

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
**«Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»**

Ассоциация
**«Технологическая платформа «Технологии пищевой и
перерабатывающей промышленности АПК – продукты
здорового питания»**

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

*Материалы
VI Международной научно-практической конференции*

26 – 28 мая 2016 года

Краснодар
2016

УДК 664-03
ББК 36+36-9
М 34

Редакционная коллегия:

Викторова Е.П. – председатель ред. коллегии, доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ

Лисовой В.В. – кандидат технических наук

Лукьяненко М.В. – кандидат технических наук

Шахрай Т.А. – кандидат технических наук

Верещагина А.П. – кандидат технических наук

Свердличенко А.В. – старший научный сотрудник

Казимирова М.А. – старший научный сотрудник

МЗ4 Материалы VI Международной научно-практической конференции
**«Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки
сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»:**
[Текст] / под общ ред. д-ра техн. наук, проф. Е.П. Викторовой: Фед. агентство научн.
организаций; Фед. гос. бюджетное науч. учреждение «Краснодарский НИИ хранения и
переработки с.-х. продукции; Ассоциация «Технологическая платформа «Технологии
пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового
питания».- Воронеж, 2016. – 335 с.

Представлены материалы научных исследований в области хранения и
переработки сельскохозяйственного сырья.

Материалы печатаются в авторской редакции.

ББК 36+ 36-9
УДК 664-03

© ФГБНУ «Краснодарский НИИ хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции, 2016

© Ассоциация «Технологическая платформа «Технологии
пищевой и перерабатывающей промышленности АПК –
продукты здорового питания», 2016

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФГБНУ «КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ» В 2015 ГОДУ

Лисовой В.В.* , Викторова Е.П.

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

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Приведены основные результаты фундаментальных научных исследований ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», выполненные учеными института в соответствии с госзаданием по 4 направлениям научных исследований, а также приведены данные публикационной активности и патентно-лицензионной деятельности ученых института.

MAIN RESULTS OF FUNDAMENTAL SCIENTIFIC STUDIES, FEDERAL STATE SCIENTIFIC INSTITUTION «KRASNODAR RESEARCH INSTITUTE OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS» IN 2015

Lisovoy V.V.*, Viktorova E.P.

*FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural
Products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

The main results of fundamental scientific studies federal state scientific institution "Krasnodar research Institute of storage and processing of agricultural products", conducted by the scientists of the Institute in accordance with Hassadim in 4 areas of scientific research, and provides data publication activity and patent and licensing activities of scientists of the Institute.

В соответствии с государственным заданием учеными института проводятся фундаментальные научные исследования по четырем направлениям.

Первое направление: «Развитие теоретических основ системного анализа трансформации биологических объектов сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки с целью создания инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов».

В соответствии с **первым направлением** в 2015 году выполнены научно-исследовательские работы по двум темам:

1. Выявить закономерности влияния инновационных кормовых добавок на выводимость, сохранность и прирост массы цыплят-бройлеров. Выявить закономерности влияния инновационных кормовых добавок на безопасность, качество, пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров и себестоимость продукции.

2. Выявить закономерности влияния физико-химических методов активации сахарсодержащих систем «вода-сахароза-сопутствующие вещества» на эффективность удаления сопутствующих веществ и разработать эффективные технологические режимы удаления сопутствующих веществ из сложных сахарсодержащих систем «вода-сахароза-сопутствующие вещества».

Актуальность исследований по первой теме обусловлена тем, что перед учеными и специалистами в животноводстве стоит задача наращивания продуктивности, повышения качества, безопасности и пищевой ценности, а также снижения себестоимости получаемой продукции.

Применительно к птицеводству важным объектом внимания являются цыплята-бройлеры. Известно, что решающее влияние на достижение результатов оказывают условия содержания и кормления птицы. Кормление в современных условиях, к сожалению, сопровождается влиянием ряда негативных факторов, одним из которых являются микроскопические грибы, которыми обсеменены зерновые ещё в полях. Выделяемые грибами метаболиты (микотоксины), при поедании птицей корма, попадают в кровоток отравляя печень и другие внутренние органы, угнетают иммунную систему, что приводит к снижению активности развития и сохранности молодняка, снижению продуктивности и качества продукции, увеличению падежа и ухудшению экономических показателей.

Ранее была показана эффективность применения кормовой добавки «Тетра+», обогащенной витаминами, минеральными веществами и фосфолипидами, при кормлении молочного стада, выразившаяся в повышении молочной продуктивности, пищевой ценности молока и улучшении его технологических свойств, а также установлено, что применение кормовой добавки при кормлении кур-несушек позволяет повысить их продуктивность (яйценоскость), улучшить показатели качества и пищевой ценности яиц.

Учитывая это, изучение влияния кормовой добавки при кормлении петушков-производителей и кур-несушек, которые участвуют в процессе производства цыплят-бройлеров, а также при кормлении цыплят-бройлеров, представляет научный и практический интерес.

Научная новизна выполненных исследований заключается в следующем:

- впервые выявлена эффективность применения кормовой добавки при кормлении петушков-производителей, кур-несушек и цыплят-бройлеров кормами, загрязненными плесневыми грибами и их метаболитами – микотоксинами;

- установлено позитивное влияние инновационной полифункциональной кормовой добавки на уровень контролируемых производственных показателей

– выводимость, сохранность, прирост массы цыплят-бройлеров, а также на качество, безопасность и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров;

- впервые выявлено, что применение кормовой добавки в рационе петушков-производителей и цыплят-бройлеров положительно влияет на биохимические показатели, которые имеют тенденцию к нормализации, что является свидетельством улучшения состояния их здоровья;

- установлено, что применение кормовой добавки в рационе петушков-производителей обеспечивает пролонгирование их воспроизводительной активности, что подтверждается количеством оплодотворенных яиц в опытной группе, превышающем показатель контрольной группы, при этом выводимость яиц опытной группы превышает показатель контрольной группы;

- установлено, что применение кормовой добавки приводит к нормализации обменных процессов, активизации протеинсинтезирующей функции, что обеспечивает увеличение прироста массы цыплят-бройлеров и их сохранности по сравнению со сверстниками контрольной группы;

- установлено, что применение кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров обеспечивает улучшение показателей качества, безопасности, пищевой ценности и кулинарных свойств мяса цыплят-бройлеров.

Актуальность исследований **по второй теме** заключается в том, что в настоящее время проблема термостабильности очищаемых соков и сиропа сахарного производства приобретает важное значение в связи с интенсификацией технологических процессов и периодическим поступлением на переработку сахарной свеклы пониженного технологического достоинства.

Учитывая это, необходимо обеспечить максимально возможное удаление сопутствующих веществ из системы «вода-сахароза-сопутствующие вещества».

В процессе очистки диффузионного сока, особенно полученного из нетехнологичного свеклосырья, распад редуцирующих веществ, как важнейшего представителя сопутствующих веществ, сопровождается значительным приростом цветности и накоплением растворимых солей кальция, что существенно снижает, а иногда и исключает возможность получения сахара-песка высокого качества.

Отделение осадка несхаров перед основной дефекацией создает благоприятные условия для повышения эффективности адсорбционной очистки в условиях сатурационной обработки, так как относительно свободная поверхность карбоната кальция от высокомолекулярных соединений, удаленных непосредственно после преддефекации, интенсивно сорбирует кальциевые соли азотсодержащих и безазотистых органических кислот и красящие вещества (сопутствующие вещества). В таких условиях появляется возможность сокращения расхода гидроксида кальция на очистку диффузионного сока, что является актуальной проблемой свеклосахарного производства.

Научная новизна выполненных исследований заключается в следующем:

- установлена закономерность влияния процесса активации системы «вода-сахароза-сопутствующие вещества» на повышение эффективности ее очистки с получением готовой продукции высокого качества;

- впервые предложены инновационные технологические режимы осуществления способа известково-углекислотной очистки сахарсодержащих растворов, включающие карбонизацию и бикарбонизацию, как основные элементы;

- установлено, что рациональное сочетание приведенных элементов известково-углекислотной обработки диффузионного сока позволяет значительно эффективней использовать адсорбционные свойства карбоната кальция в очищаемом растворе при снижении расхода гидроксида кальция и диоксида углерода с повышением эффекта очистки сока и придания ему высоких термостабильных свойств;

- выявлено влияние частичной сатурационной обработки (карбонизации) сока основной дефекации на полноту разложения редуцирующих веществ и снижение цветности очищенного сока, при этом оптимальная величина нейтрализации исходной щелочности сатурированием дефекованного сока должна составлять 0,50-0,60 % CaO;

- выявлено, что многократная обработка рециркуляцией очищаемого по данному способу сока позволяет, наряду с улучшением структуры осадка, увеличить полноту удаления веществ коллоидной дисперсности и малорастворимых солей кальция за счет дополнительного осаждения и адсорбции.

Второе направление: «Актуальные проблемы интегрального контроля производства и оборота продовольственного сырья и продуктов питания в трофологической цепи «от поля до потребителя» в целях управления безопасностью и качеством пищевых продуктов».

Научные исследования в соответствии со вторым направлением в 2015 году выполнены по теме: **«Выявить закономерности влияния жирнокислотного состава масла и фосфолипидов, содержащихся в рапсовых и подсолнечных лецитинах, на их ядерно-магнитные релаксационные характеристики. Выявить закономерности влияния массовой доли фосфолипидов и масла, содержащихся в рапсовых лецитинах, на их ядерно-магнитные релаксационные характеристики».**

Актуальность исследований по указанной теме обусловлена тем, что лецитины, получаемые из растительных масел, широко применяются в производстве пищевых продуктов – хлебобулочных, мучных кондитерских и кондитерских изделий, напитков, мороженого, сыров, мясных изделий и других, благодаря тому, что они проявляют комплекс технологических свойств - водоудерживающие, жирудерживающие и эмульгирующие, а также комплекс функциональных свойств – антиоксидантные, антитоксические, радиопротекторные и иммуномоделирующие.

В пищевой промышленности в основном используются лецитины, получаемые из подсолнечных и соевых масел. Однако, в настоящее время в условиях филиала «Лабинский МЭЗ» ООО «МЭЗ Юг Руси» освоен

промышленный выпуск лецитинов из рапсовых масел, которые по своим свойствам не уступают подсолнечным и соевым лецитинам.

Одним из основных показателей качества растительных лецитинов является массовая доля веществ, нерастворимых в ацетоне, то есть собственно фосфолипидов. Ранее нами была показана эффективность применения метода ядерно-магнитной релаксации (ЯМР) для определения массовой доли фосфолипидов (веществ, нерастворимых в ацетоне) в подсолнечных лецитинах. Однако, при сравнительной оценке ядерно-магнитных релаксационных (ЯМР) характеристик подсолнечных и соевых лецитинов выявлены их значительные отличия, которые объясняются особенностями состава жирных кислот триацилглицеринов (ТАГ) масла и фосфолипидов, содержащихся в подсолнечных и соевых лецитинах.

Учитывая это, зависимости, полученные для подсолнечных лецитинов, не представляется возможным применять для других видов лецитинов, в частности, для рапсовых.

Для выявления особенностей ЯМР характеристик рапсовых лецитинов необходимо провести сравнительную оценку указанных характеристик с характеристиками подсолнечных лецитинов, а также выявить зависимости между массовой долей веществ, нерастворимых в ацетоне, то есть фосфолипидов и ЯМР характеристиками рапсовых лецитинов.

Новизна исследований:

- выявлено, что масло и фосфолипиды, содержащиеся в рапсовых лецитинах, по степени ненасыщенности жирных кислот значительно отличаются от масла и фосфолипидов, содержащихся в подсолнечных лецитинах, при этом содержание мононенасыщенных жирных кислот, в том числе олеиновой кислоты, в масле и фосфолипидах, выделенных из рапсовых лецитинов, значительно выше по сравнению с содержанием указанных кислот в масле и фосфолипидах, выделенных из подсолнечных лецитинов, а содержание полиненасыщенных жирных кислот в масле и фосфолипидах, выделенных из рапсовых лецитинов, значительно ниже, чем в масле и фосфолипидах, выделенных из подсолнечных лецитинов;

- впервые выявлено, что время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты подсолнечных лецитинов при всех температурах более высокое, чем этот параметр для рапсовых лецитинов. Это говорит о том, что индивидуальные молекулы триацилглицеринов масла, содержащегося в подсолнечных лецитинах, являются более подвижными по сравнению с индивидуальными молекулами триацилглицеринов масла, содержащегося в рапсовых лецитинах, что обусловлено более высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот в триацилглицеринах масла подсолнечных лецитинов по сравнению с рапсовыми;

- впервые выявлено, что время спин-спиновой релаксации протонов второй компоненты рапсовых лецитинов, характеризующие молекулы триацилглицеринов масла, находящиеся в виде ассоциатов-димеров, несколько ниже по сравнению с этим же параметром для подсолнечных лецитинов, что говорит о более прочных ассоциатах-димерах, образованных молекулами

триацилглицеринов масла, содержащегося в рапсовых лецитинах, в составе которых отмечено более высокое содержание мононенасыщенных жирных кислот, наиболее способных к образованию таких ассоциатов, по сравнению с подсолнечными лецитинами;

- установлено, что для идентификации рапсовых и подсолнечных лецитинов в качестве аналитического параметра следует использовать время спин-спиновой релаксации протонов первой компоненты при температурах 40°C и 60°C, когда различия в значениях времен спин-спиновой релаксации протонов их первой компоненты проявляются в большей степени;

- выявлено, что зависимости, установленные ранее для подсолнечных лецитинов между массовой долей фосфолипидов (веществ, нерастворимых в ацетоне) и суммой амплитуд ЯМР сигналов протонов третьей и четвертой компонент, не могут быть применены для рапсовых лецитинов, то есть для разработки экспресс-способа определения в рапсовых лецитинах массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне (фосфолипидов), необходимо провести дополнительные исследования с целью уточнения указанных зависимостей;

- выявлено, что сумма амплитуд ЯМР сигналов протонов третьей и четвертой компонент рапсовых лецитинов является аналитическим параметром для определения одного из основных показателей качества лецитинов - массовой доли веществ, нерастворимых в ацетоне, то есть фосфолипидов, а сумма амплитуд ЯМР сигналов протонов первой и второй компонент является аналитическим параметром для определения массовой доли масла в лецитинах.

Третье направление: «Теоретические основы и принципы разработки процессов и технологий производства пищевых ингредиентов, композиций, белковых концентратов и биологически активных добавок функциональной направленности с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний».

В соответствии с третьим направлением исследований в 2015 году выполняли научные исследования по теме: **«Выявить закономерности влияния электромагнитных полей сверхвысоких частот на эффективность подготовки вторичных растительных ресурсов, образующихся при переработке овощного сырья, к процессу сушки и разработать инновационную технологию производства комплексной конкурентоспособной пищевой добавки компенсаторного и коррегирующего действия».**

Актуальность исследований подтверждается тем, что одним из перспективных направлений повышения эффективности переработки сельскохозяйственного сырья является его комплексная переработка.

В связи с этим, вопросы комплексной переработки растительного сырья, включая переработку вторичных сырьевых ресурсов, являются актуальными.

Особое внимание, с точки зрения состава ценных макро- и микронутриентов, заслуживают вторичные ресурсы - тыквенные выжимки.

Учитывая это, возникает необходимость создания эффективной технологии производства пищевой добавки компенсаторного и коррегирующего действия из тыквенных выжимок.

Новизна исследований:

- установлено, что предварительная обработка тыквенных выжимок в ЭМП СВЧ при выявленных эффективных режимах позволяет в значительной степени повысить среднюю скорость их сушки в ИК-диапазоне, а следовательно, сократить время сушки обработанного материала и время температурного воздействия на материал;

- выявлено, что потери термолабильных биологически активных веществ - витамина С и β -каротина в пищевой добавке, полученной путем предварительной обработки тыквенных выжимок в ЭМП СВЧ и последующей их ИК-сушки, значительно ниже, чем потери указанных биологически активных веществ в пищевой добавке, полученной путем ИК-сушки тыквенных выжимок без предварительной обработки;

- разработана инновационная ресурсосберегающая технология производства пищевой добавки из тыквенных выжимок, обеспечивающая максимальное сохранение в добавке термолабильных биологически активных веществ;

- разработаны технические условия ТУ 9164-407-04801346-15 «Пищевая добавка. Порошок тыквенный» и технологическая инструкция по производству пищевой добавки «Порошок тыквенный».

Четвертое направление: «Научные основы управления биохимическими и технологическими процессами хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимостпособности продукции».

В соответствии с **четвёртым направлением** в 2015году выполняли научные исследования по теме: **«Выявить закономерности влияния предварительной обработки овощей электромагнитными полями на эффективность снижения микробной контаминации, снижение потерь, стабилизацию качества и максимальное сохранение функциональных микронутриентов в процессе их хранения и разработать эффективные технологические режимы подготовки овощей путем их обработки электромагнитными полями перед закладкой на хранение».**

Актуальность исследований заключается в том, что овощное сырье представляет большую ценность для пищевой промышленности как в качестве сырья для производства различных видов пищевых продуктов, так и для оптовой и розничной торговли.

Столовая свекла является одной из основных овощных культур Российской Федерации. Площади ее посевов в Российской Федерации колеблются в пределах 45-52 тыс. га, что составляет около 7% от общей площади, занятой овощными культурами. Наибольшие площади посевов свеклы в Центральном (19 тыс. га), Приволжском (15 тыс. га) и Южном (11 тыс. га) Федеральном округах. Средняя урожайность столовой свеклы в РФ составляет 20 т/га, в специализированных хозяйствах — 50-70 т/га.

Пищевая ценность столовой свеклы обусловлена содержанием в ней пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, а также витаминов и

минеральных веществ. В пищевой промышленности из свеклы экстрагируют бетаингликозиды, которые широко используются для подкрашивания пищевых продуктов. Красящие вещества столовой свеклы снижают кровяное давление, расслабляют спазм и укрепляют капилляры, тормозят развитие злокачественных опухолей. Благодаря присутствию в столовой свекле макроэлементов калия и магния, а также микроэлемента железа, её рекомендуют для профилактики и лечения гипертонии, атеросклероза, других заболеваний сердечнососудистой системы, а также для профилактики железодефицитной анемии. Столовая свекла широко применяется в качестве рецептурного компонента при производстве пищевых функциональных продуктов.

Проблема длительного хранения овощного сырья является одной из главных в пищевой промышленности, так как потери сырья и снижение его качества от микробиологической порчи в процессе длительного хранения могут быть значительными и нанести экономический ущерб, а также причинить вред здоровью потребителей.

В связи с этим, актуальным является разработка инновационных технологий хранения овощного сырья, включающих их специальную подготовку путем предварительной обработки его электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) перед закладкой на хранение.

Новизна исследований:

- впервые установлены эффективные параметры последовательной обработки корнеплодов столовой свеклы электромагнитным полем крайне низких частот, а именно, I этап частота – 15 Гц, сила тока – 10 А в течение 10 минут; II этап частота – 25 Гц, сила тока – 15 А в течение 10 минут; III этап частота – 30 Гц, сила тока – 15 А в течение 10 минут - позволяющие подавить жизнедеятельность фитопатогенных микроорганизмов;

- впервые установлена дифференцированная реакция отдельных групп микроорганизмов, вызывающих микробиологическую порчу корнеплодов столовой свеклы, на воздействие электромагнитного поля крайне низких частот, а именно, в большей степени угнетаются дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* и неспорообразующие бактерии рода *Erwinia*, а в меньшей степени - спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы семейства *B.subtilis*;

- впервые установлено, что обработка корнеплодов столовой свеклы электромагнитным полем крайне низких частот при выявленных оптимальных режимах перед закладкой на хранение позволяет снизить общие потери массы в процессе хранения, включая потери в результате естественной убыли и потери в результате микробиологической порчи, а также сохранить в продукте основные физиологически функциональные ингредиенты;

- разработаны ресурсосберегающая инновационная технология и технологическая инструкция по подготовке к хранению свеклы столовой и ее хранению в условиях искусственного охлаждения.

По результатам выполненных научных исследований в 2015 году опубликовано 30 статей в журналах, индексируемых в базах данных Scopus,

Agris и РИНЦ, а также 56 статей в материалах международных и всероссийских конференций.

Индекс Хирша института – 21. Число цитирований научных публикаций за период 2011–2015 г.г. – 2082.

Следует отметить, что разработанные в 2015 году инновационные технологические решения защищены 19 патентами РФ на изобретения и имеют «ноу-хау».

В 2015 году проведена аккредитационная экспертиза в отношении основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии и получено свидетельство о государственной аккредитации образовательной деятельности института.

УДК 347.772

О НОВЫХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТАХ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ

Ачмиз А.Д., Лисовой В.В., Викторова Е.П.*

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции»*

Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье отмечается роль товарных знаков в деятельности предприятий в условиях рыночной экономики. Подчеркивается необходимость совершенствования законодательной базы на государственном уровне в области защиты товарных знаков. Рассматриваются изменения, внесенные в нормативные правовые акты, регулирующие процессы государственной регистрации товарных знаков и обеспечения их правовой охраны.

ABOUT NEW LEGAL ACTS IN THE FIELD OF PROTECTION OF TRADEMARKS

Achmiz A.D., Lisovoy V.V., Viktorova E.P.*

*FSBSI «Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and
Processing», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article notes the role of trademarks in the activities of enterprises in conditions of market economy. Emphasizes the necessity of improving the legislative framework at the national level in the field of trademark protection. Examines changes in the regulatory legal acts regulating the process of state registration of trademarks and ensure their legal protection.

Введение

Товарные знаки занимают особое место среди интеллектуального потенциала пищевых предприятий: защищают от недобросовестной конкуренции и служат средством рекламы, позволяющим закрепиться на рынке и увеличить прибыль предприятия. В условиях рыночной экономики происходит усиление значения товарного знака и превращение его в необходимый элемент жизни предприятия.

Товарный знак играет центральную роль в стратегии брендинга и маркетинга предприятий, помогая ему создать соответствующий имидж и репутацию. Как известно, грамотно организованный брендинг является залогом успешного бизнеса.

Тенденции развития российской экономики обуславливают его возрастающую роль в деятельности предприятий вплоть до полного включения брендинга в общую стратегию управления бизнесом.

В связи с этим, актуализируются вопросы формирования новой и совершенствования существующей законодательной базы на государственном уровне в области защиты товарных знаков.

Основным документом, регулирующим нормы правоотношений в области интеллектуальной собственности, является часть четвертая Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ), которая была введена в действие с 1 января 2008 года. Быстроменяющиеся реалии в секторе экономики, связанные с вступлением страны в ВТО и процессом формирования высокотехнологичного бизнеса, приводят к внесению в ГК РФ многочисленных изменений и дополнений. Это, в свою очередь, приводит к изменению ряда нормативных документов. За прошедший год утверждены и вступили в силу 12 новых нормативных правовых актов, регулирующих процессы государственной регистрации товарного знака и знака обслуживания, выдачи свидетельства на них и обеспечения их правовой охраны. Указанные акты заменили Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на регистрацию товарного знака и знака обслуживания, утвержденные приказом Роспатента от 5 марта 2003 года и действовавшие в части, не противоречащей ГК РФ.

20 июля 2015 года приказами Минэкономразвития №№ 482 и 483 были утверждены следующие базовые нормативные правовые документы в области товарных знаков:

– Административный регламент предоставления Федеральной службой по интеллектуальной собственности государственной услуги по государственной регистрации товарного знака, знака обслуживания,

коллективного знака и выдаче свидетельств на товарный знак, знак обслуживания, коллективный знак, их дубликатов;

– Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации товарных знаков, знаков обслуживания, коллективных знаков;

– Требования к документам, содержащимся в заявке на государственную регистрацию товарного знака, знака обслуживания, коллективного знака, и прилагаемым к ней документам и их формы.

Новый Административный регламент [1] содержит стандарт предоставления государственной услуги: сроки, состав, последовательность административных процедур Роспатента, осуществляемых по запросу индивидуальных предпринимателей или юридических лиц. В Регламенте устанавливаются порядок и условия взаимодействия заявителя с Роспатентом, включая подачу документов в электронной форме и с использованием Федеральной государственной информационной системы «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)»; порядок, размер и основания взимания госпошлины за предоставление государственной услуги; контроль за предоставлением государственной услуги.

Регламент устанавливает максимальный срок для предоставления государственной услуги по приему, регистрации, экспертизе заявки и выдаче свидетельства на товарный знак – 18 месяцев и две недели.

Новая редакция Правил [2] учитывает изменения, внесенные в четвертую часть Гражданского кодекса. Так, п.1 ст. 1483 ГК РФ был дополнен подпунктом 1, допускающим возможность регистрации изображений, которые «...приобрели различительную способность в результате их использования» [3].

В Правилах устанавливается требование предоставления фактических сведений, доказывающих факт приобретения обозначением различительной способности. Документы, представленные для доказательства приобретения заявленным обозначением различительной способности, проходят проверку и учитываются при принятии решения о государственной регистрации товарного знака.

В Правила внесены изменения, связанные с введением подпункта 1 п.3 ст.1483 ГК РФ, согласно которому не допускается государственная регистрация в качестве товарных знаков обозначений, представляющих собой или содержащих элементы, являющиеся ложными или способными ввести в заблуждение потребителя относительно товара либо его изготовителя, когда действия по регистрации и использованию обозначения признаются в установленном законодательством порядке актом недобросовестной конкуренции или злоупотреблением правом на основании решения федерального антимонопольного комитета и его территориальных органов или решения суда.

В Правилах нашли отражение также изменения, связанные с предоставлением согласий для определения возможности регистрации

обозначений, сходных до степени смешения (подпункт 3 п.6, подпункты 1, 2 п.9 и п.10 ст. 1483 ГК РФ). В Правилах устанавливается, что согласие правообладателя составляется в виде письма-согласия, которое предоставляется в подлиннике для приобщения к документам заявки. Устанавливаются также сведения, которые должны быть указаны в письме-согласии.

Федеральный закон от 12.03.2014 N 35-ФЗ внес изменения в п.1 ст.1493 ГК РФ, обязывающие Роспатент публиковать сведения о поданных заявках на товарные знаки, а также предоставляющие право любому лицу представить в Роспатент обращение, содержащее доводы о несоответствии заявленного обозначения требованиям Гражданского кодекса. В связи с этим, Правила устанавливают перечень сведений, публикуемых в официальном бюллетене Роспатента.

Правила учитывают также изменения, внесенные в статьи 1496, 1497, 1499 ГК РФ и устанавливают сроки исчисления для предоставления заявителем ответа и дополнительных материалов на запросы или уведомления экспертизы со дня направления запроса или уведомления.

Требования к документам, содержащимся в заявке на государственную регистрацию товарного знака, знака обслуживания и коллективного знака, разработаны в соответствии со ст. 1492 ГК РФ. В Требованиях отдельно выделены требования к оформлению документов при подаче заявки на бумажном носителе и в электронной форме, а также требования к документам, прилагаемым к заявкам. Требования содержат 15 образцов форм заявок, заявлений, ходатайств, касающихся осуществления различных юридических значимых действий, связанных с государственной регистрацией и правовой охраной товарных знаков.

В Требования внесены изменения, на которые нужно обратить особое внимание. Во-первых, изменился бланк заявления – новый бланк висит на сайте Роспатента. В графе, где указывается наименование заявителя теперь нужно указывать дополнительно идентификаторы заявителя (для юридических лиц – ОГРН, ИНН, КПП; для индивидуальных предпринимателей – ОГРНИП, ИНН, КПП). Вместо данных о платежном документе – делается отметка об уплате пошлины с указанием сведений о плательщике (ФИО или наименование юридического лица) и идентификаторов. Введена отметка о подтверждении согласия на обработку персональных данных. Во-вторых, материалы заявки предоставляются в ФИПС в одном экземпляре, а изображения заявляемого товарного знака – в двух экземплярах: одно изображение наклеивается на бланк заявления, другое предоставляется как отдельное приложение за подписью заявителя. При этом требования к размеру и техническим характеристикам изображения заявляемого товарного знака не изменились.

С 1 апреля 2016 г. введена в действие новая редакция Положения о патентных и иных пошлинах, которая учитывает последние изменения в ГК РФ и других нормативных правовых актах.

Новые нормативные правовые акты отражают современные тенденции в подходах к организации деятельности Роспатента. Это проявляется в совершенствовании процедур оказания государственных услуг, модернизации

системы информационного обеспечения, повышении эффективности взаимодействия с представителями общественности и противодействию коррупции (путем установления четких полномочий и ответственности за результаты деятельности исполнителей и руководителей разных уровней).

Новые нормативные правовые акты разработаны с учетом мировой практики в области интеллектуальной собственности и отвечают требованиям быстро развивающейся в России рыночной экономики.

Выводы

Новые нормативные правовые акты учитывают все изменения, внесенные в Гражданский кодекс Российской Федерации, и направлены на совершенствование процедуры оказания государственных услуг по регистрации товарных знаков и их правовой охране.

Библиографический список

1. Административный регламент предоставления Федеральной службой по интеллектуальной собственности государственной услуги по государственной регистрации товарного знака, знака обслуживания, коллективного знака и выдаче свидетельств на товарный знак, знак обслуживания, коллективный знак, их дубликатов [Текст]. – утвержден Приказом Минэкономразвития России от 20.07.2015 № 482.

2. Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации товарных знаков, знаков обслуживания, коллективных знаков [Текст]. – утвержден Приказом Минэкономразвития России от 20.07.2015 № 483.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая от 18 декабря 2006г. № 230-ФЗ (с изменениями и дополнениями)// Система ГАРАНТ.– Дата обращения к ресурсу: 26.04.2016 г.

РАЗДЕЛ 1

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Лисовой В.В., Шахрай Т.А., Матвиенко А.Н., Федосеева О.В., Ларина Н.С.
ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: sakrai@yandex.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье приведены результаты изучения ассортимента мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста, реализуемых в торговой сети г. Краснодара, а также предложены пути его совершенствования.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF THE RANGE OF MEAT-VEGETABLE CANNED FOOD OF CHILDREN OF EARLY AGE

Lisovoy V.V., Shahray T.A., Matvienko A.N., Fedoseeva O.V., Larina N.S.
FSSI «Krasnodar Research Institute of Storage and
Processing of Agricultural Products»,
Russia, e-mail: sakrai@yandex.ru
A person with whom to correspond

Abstract

The article presents the results of a study of the range of meat-vegetable canned food for infants implemented in a retail network Krasnodar, and proposed the ways of its improvement.

Введение

Качественные продукты для детского питания всегда востребованы на потребительском рынке. Ожидается рост объемов производства продуктов для детского питания, который обусловлен увеличением рождаемости и, как следствие, увеличением количества детей в возрасте до 3 лет. Кроме того, в последнее время большинство родителей в силу улучшения благосостояния, изменяют своё отношение к предлагаемому на рынке детскому питанию: так как большую часть времени у родителей занимает работа, то молодой семье легче купить готовую продукцию, полезную для здоровья ребёнка, чем готовить её самостоятельно.

Мясорастительные консервы занимают 20% рынка детского питания в России, это необходимая ежедневная составная часть рациона питания ребенка

с шести месяцев, ведь именно мясо является основным источником легко усвояемого железа, которое необходимо малышу для профилактики железодефицитных состояний, а овощи отличаются высоким содержанием пектиновых веществ и пищевых волокон, нормализующих процессы пищеварения.

Пищевая ценность мясорастительных консервов суммирует пищевую ценность отдельных компонентов (мяса, жира растительного и животного, овощей и круп). К физиологически ценным нутриентам, содержащимся в мясе, добавляются овощи и крупы, например, капуста белокочанная, которая обогатит консервы аскорбиновой кислотой и фолатом, морковь – бета-каротином, крупы – углеводами, растительными волокнами, витаминами группы В и др.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – мясорастительные консервы для питания детей раннего возраста, представленные на потребительском рынке г. Краснодара. Цель исследования – провести анализ структуры ассортимента мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста: по странам происхождения и предприятиям-изготовителям; по торговым маркам; по видам сырья; по видам и объемам потребительской тары.

Для достижения поставленной цели нами проведен мониторинг материалов специализированных изданий, ресурсов сети Интернет, аналитических обзоров рынка консервов для детского питания, материалов маркетинговых и консалтинговых компаний, а также проведены собственные маркетинговые исследования.

Результаты исследований

В торговой сети г. Краснодара представлен широкий ассортимент консервов, предназначенных для питания детей раннего возраста, на растительной, мясорастительной и мясной основе.

Анализ структуры ассортимента консервов для питания детей раннего возраста показал, что в магазинах присутствуют:

- консервы из мяса;
- консервы мясорастительные (из мяса с добавлением овощей, консервы из мяса с добавлением круп, из мяса с добавлением овощей и круп);
- консервы на овощной основе (овощное пюре, овоще-фруктовое пюре, овоще-мясное пюре);
- консервы на фруктовой основе (фруктовое пюре, фруктово-овощное пюре).

Основные виды мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста, реализуемых в торговой сети г. Краснодара, представлены на рис. 1.

Данные рисунка 1 показывают, что наибольшую долю в сегменте мясорастительных консервов занимают консервы из мяса и овощей – в исследуемый период их доля составила 41 % в общем объеме мясорастительных консервов, представленных в торговой сети г.

Краснодара. Второе место (27%) занимают консервы из мяса, овощей и круп. Далее – консервы из мяса и круп (22%) и консервы из мяса и бобовых (10 %) .

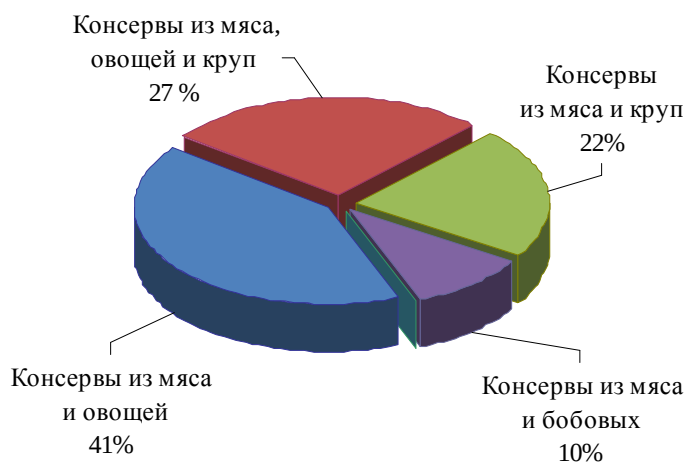


Рисунок 1 – Ассортимент мясорастительных консервов для детского питания, реализуемых в торговой сети Краснодарского края

Мясо вводят в состав консервов для прикорма в измельченном виде, что обеспечивает щадящий режим, необходимый ребенку первого года жизни, с учетом незрелости и ранимости слизистой желудка и кишечника.

Мясорастительные пюре в ассортименте торговой сети г. Краснодара представлены тремя видами по степени измельчения, каждый для малыша определенного возраста:

- гомогенизированные, (тонко измельченные – размер частиц в основной массе продукта до 0,3 мм), консистенция нежная, кремообразная, без крупитчатости, предназначенные для детей старше 6 мес;
- пюреобразные (размер частиц в основной массе продукта до 1,5 мм консистенция мягкая, пюреобразная) - для детей старше 7 мес.
- крупноизмельченные (размер частиц в основной массе продукта до 3мм) - для детей старше 9 мес.

При изготовлении консервов для питания детей раннего возраста используются мясо (говядина, свинина, телятина), мясо кролика, индейки, и курицы; овощи (кабачки, морковь, тыква, цветная и белокочанная капуста, картофель, зеленый горошек, фасоль); крупы (ячневая, гречневая, овсяная, рисовая, кукурузная); растительные масла (подсолнечное, кукурузное, оливковое, соевое, рапсовое); животные жиры (масло коровье, жир топленый свиной или куриный). В качестве вкусоароматических и структурообразующих добавок используют крахмал, томатную пасту, экстракт укропа, петрушки, сельдерея и другие добавки, разрешенные для детского питания [1].

Мясорастительные консервы для питания детей раннего возраста фасуют и герметично укупоривают в потребительскую тару массой нетто не более 250 г.

Производители предлагают различные сочетания мяса с овощами, крупами, что позволяет подобрать продукт индивидуально в зависимости от вкуса и состояния здоровья ребенка.

Наиболее востребованными являются пюре на основе традиционных видов мяса: говядина, курица и индейка. В то же время, ассортимент постоянно расширяется и вниманию потребителей предлагаются не привычные для детского питания такие компоненты, как кролик, конина (для детей с аллергией на белки говядины), оленина.

Анализ наличия в торговой сети г. Краснодара мясорастительных консервов показал, что практически во всех торговых предприятиях, реализующих детское питание, представлены производители, как отечественные, так и зарубежные, при этом следует отметить, что доля отечественных производителей выше (65 %).

Основные производители отечественных мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста, лидирующие в торговой сети г. Краснодара, представлены на рисунке 2: ЗАО «Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» (Тёма), ООО «Завод детского питания «.Фаустово» (Бабушкино Лукошко), ЗАО «Лебедянский» (Фруто Няня), ООО «Ивановский комбинат детского питания» (Умница) и ОАО «Вимм-Билль-Данн» (Агуша).

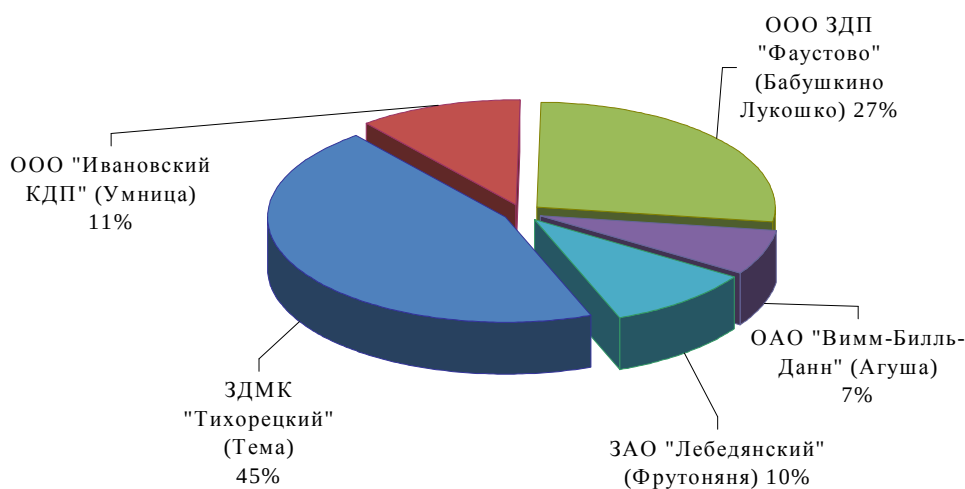


Рисунок 2 –Отечественные производители мясорастительных консервов, представленных в торговой сети г. Краснодара

Основным производителем детских мясных консервов, представленным в торговой сети г. Краснодар, является крупнейшее предприятие Краснодарского края по производству детских мясных консервов — ЗДМК «Тихорецкий».

В качестве сырья предприятие приобретает охлажденное мясо, произведенное на Кубани. Активное взаимодействие с Северокавказским

институтом животноводства, который контролирует правильность откорма крупного рогатого скота в хозяйствах, позволяет использовать для производства детского питания высококачественное сырье. Для обеспечения качества и безопасности продукции на предприятии проведена большая работа по внедрению системы гарантированной безопасности продукции ХАССП. На сегодняшний день ЗДМК «Тихорецкий» вырабатывает более 20 наименований мясных и мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста под маркой «Тема». В ассортименте присутствуют: говядина-гречка, говядина-кабачки, говядина-морковь, говядина-свекла, говядина-рис, говядина-тыква, курица-кабачки, курица- капуста, курица-рис, цыпленок-капуста, кролик-капуста, индейка-брокколи.

Мясорастительные консервы зарубежного производства представлены в торговой сети г. Краснодара продуктами фирм: «Гербер» (США), «Нестле», «Семпер», «Хайнц» (США/Италия), «Хипп» (Австрия), «Нутриция» (Голландия/Чехия и Польша) (рисунок 3).

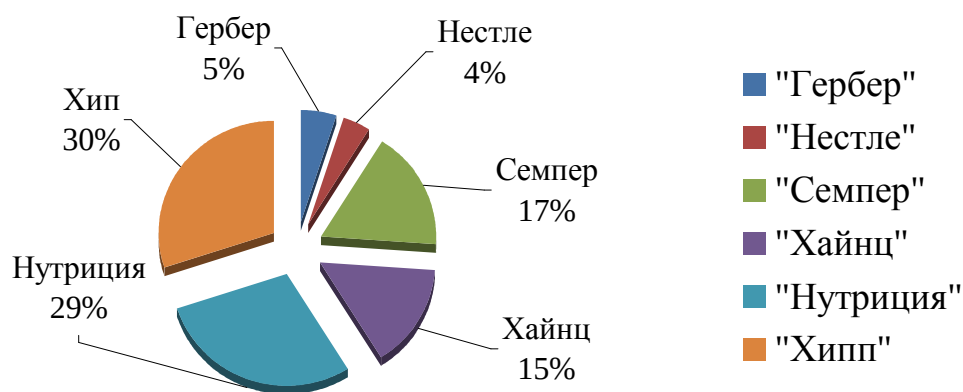


Рисунок 3 –Зарубежные производители мясорастительных консервов, представленных в торговой сети г. Краснодара

Приобретая пюре зарубежных производителей, российские покупатели ищут новые вкусы, непривычные для нашего потребителя. Это, например, шпинат, брокколи, стручковая фасоль, брюссельская капуста и др.

В мясорастительных консервах, представленных в торговой сети г. Краснодара, выпускаемых за рубежом, наряду с традиционными для России овощами используют такие овощи, как капуста брокколи, (например, «Брокколи с курицей» /Гербер, США, «овощи, телятина, брокколи» / Овита Нутриция, Польша, и др.); шпинат (например, «Шпинат со свиной» (Россия/Венгрия); брюква, а также включают в состав многих консервов широкий спектр бобовых (зеленый горошек, фасоль и др.), например, «Ризотто из овощей с мясным фаршем», «Овощи с говядиной» (Нестле, Финляндия), «Ветчина с разными овощами и макаронами» (ХиПП, Австрия). Большинство мясорастительных консервов для прикорма включают лук, в некоторые

добавляют сухой порошок чеснока. Жировой компонент растительных консервов с мясом, как правило, представлен рафинированными дезодорированными растительными маслами, чаще всего кукурузным, соевым или смесью растительных масел, обеспечивающими обогащение консервов незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами (линолевой и линоленовой). Для улучшения вкуса в зарубежных консервах используется более широкий набор зелени и специй, чем в отечественных (гвоздика, экстракты сельдерея и базилика, чабрец, укроп, петрушка, сладкий перец и др.), например, в консервах фирмы Сэмплер (Швеция). ХиПП (Австрия), Нестле (Финляндия) и др. В то же время, многие западные фирмы такие, как Гербер (США), Овита Нутриция (Польша), Хайнц (США/Италия) и др., изготавливают консервы без добавления соли, обеспечивая вкус продуктов прикорма добавлением в консервы томатов, пряных овощей и специй, разрешенных в питании детей. Некоторые фирмы (Семплер /Швеция, Нестле /Германия, ХиПП /Австрия) обогащают консервы йодом, вводя в них йодат калия, йодид натрия, йодказеин.

Крупные отечественные и зарубежные поставщики производство сертифицируют по системе ISO 9001 и 14001 и другим системам качества и безопасности. В России, как и в других странах, на продукцию, предназначенную для питания детей, существуют государственные стандарты, устанавливающие требования к качеству и безопасности продуктов детского питания. Согласно ГОСТам, установленным для мясных и мясорастительных консервов для детей раннего возраста, животные должны выращиваться без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов и антибиотиков. Не допускается применять мясо быков и хряков, тощее мясо, а также мясо, замороженное более одного раза. Кроме того, в продуктах детского питания не должны использоваться консерванты [2].

Выводы

Таким образом, в торговой сети г. Краснодара представлены мясорастительные детские консервы, которые характеризуются высокой пищевой ценностью и хорошими вкусовыми качествами и безопасностью, и отвечают возрастным физиологическим потребностям и особенностям детского организма.

В последние десять лет возросли требования к полноценному и безопасному питанию, как к источнику здоровья и повышенного иммунитета, ведется постоянный поиск новых возможностей расширения ассортимента продуктов питания, в том числе и для детей раннего возраста.

Совершенствование ассортимента мясорастительных консервов для детей раннего возраста может осуществляться по нескольким направлениям:

- создание совершенно новых продуктов, никогда не появлявшихся на рынке;
- разработка инновационных технологий, позволяющей повысить качество и безопасность продукта;

- совершенствование рецептур продуктов питания, выпускаемых предприятием длительное время и нуждающихся в улучшении;
- расширение ассортимента продуктов питания, производство различных модификаций продукции, имеющей устойчивый спрос.

На сегодняшний день наиболее широко представлен ассортимент мясорастительных консервов для детей раннего возраста (до 1 года). В то же время, очень незначителен ассортимент продуктов с необходимыми показателями пищевой и биологической ценности для детей других возрастных групп, а также консервов для детей с различными функциональными нарушениями.

Основные направления перспективных разработок в области совершенствования ассортимента мясорастительных консервов должны включать такие мероприятия, как:

- производство и первичная переработка сырья растительного и животного происхождения, нацеленные на максимальное накопление макро- и микронутриентов в процессе его производства и минимальные потери нутриентов в процессе его переработки;
- производство традиционных и привычных для детей продуктов, обогащенных нуклеотидами, сывороточными белками, таурином, белками обезжиренного молока, яичным белком, морепродуктами;
- повышение пищевой ценности продукции за счет использования технологических процессов переработки сырья в наиболее мягких условиях;
- применение пищевых добавок, обладающих как биологически активными, так и необходимыми технологическими свойствами, позволяющими производить продукты сбалансированные и адаптированные к конкретной возрастной группе детей;
- производство полноценных по составу продуктов массового детского питания с натуральными вкусоароматическими добавками;
- расширение ассортимента диетических профилактических и диетических лечебных продуктов для детей с различными метаболическими нарушениями;
- совершенствование упаковочных материалов и упаковочной техники, обеспечивающих высокое качество, а также пищевую ценность и безопасность продуктов питания для детей.

Библиографический список

1. ГОСТ 31800-2012 Консервы мясорастительные для питания детей раннего возраста.- М.:Стандартинформ.-2012.- 12 с.
2. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Федер. закон: утвержден Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011г., № 880].

**ЗАВИСИМОСТЬ МИКРОБИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ОТ ПАРАМЕТРОВ ЕГО
ОБРАБОТКИ В ЭМП КНЧ**

Лисовой В.В., Першакова Т.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В.,
Панасенко Е.Ю., Викторова Е.П., Алешин В.Н.
ФГБНУ «Краснодарский научно- исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия e-mail: kisp@kubannet.ru
Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

Цель исследований заключается в выявлении закономерностей влияния обработки корнеплодов столовой свеклы электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) перед закладкой на хранение, на фитопатогенную микрофлору, вызывающую микробную порчу, снижение качества и пищевой ценности корнеплодов. Выявлены закономерности влияния параметров предварительной обработки корнеплодов столовой ЭМП КНЧ на гибель микроорганизмов, находящихся на их поверхности.

Установлены эффективные параметры обработки корнеплодов свеклы ЭМП КНЧ перед закладкой на хранение, а именно, частота электромагнитного поля, сила тока электромагнитного поля и продолжительность обработки, позволяющие подавить деятельность фитопатогенных микроорганизмов

**DEPENDENCE MICROBIAL CONTAMINATION PLANT RAW
MATERIAL FROM PARAMETERS OF ITS PROCESSING ELF EMF**

Lisovoy V.V., Pershakova T.V., Kupin G.A., Mikhaylyuta L.V., Gorash E.U.,
Viktorova E.P., Aleshin V.N.
FSBSI «Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and
Processing», Russia e-mail: kisp@kubannet.ru
A person with whom to correspond

Abstract

The purpose of research is to identify patterns of influence of the processing of root crops beet electromagnetic fields of extremely low frequency (ELF EMF) before storage on the phytopathogenic microflora, causing microbial spoilage, reducing the quality and nutritional value of roots. Disclosed regularities of influence of root crops of beet pretreatment parameters of ELF EMF exposure to the death of microorganisms, which are on their surface.

Effective parameters of processing of beet root crops ELF EMF before storage, namely, the frequency of the electromagnetic field, strength of the current of

the electromagnetic field and the duration of treatment, allowing to suppress the activity of pathogenic microorganisms were set.

Введение

Микробиальная порча – одна из основных причин потерь растительного сырья в процессе хранения. В связи с этим, для решения проблем связанных с обеспечением длительного хранения растительного сырья, актуальна разработка новых и совершенствование существующих технологий хранения, обеспечивающих ингибирование развития патогенной микрофлоры и, соответственно, сохранение его потребительских свойств.

В процессе исследования установлено, что на поверхности корнеплодов присутствуют различные микроорганизмы, большая часть которых находится в неактивном состоянии. Нарушение технологических процессов заготовки, транспортирования и хранения корнеплодов может привести к поражению их патогенными микроорганизмами и соответственно к значительным потерям во время длительного хранения. Воздействие ферментов пектолитического, гемицеллюлолитического целлюлолитического действия, активных в связи с низкой кислотностью корнеплодов приводит к мацерации растительных тканей, создавая доступную питательную среду для развития патогенных микроорганизмов [1]. Инактивация указанных ферментов, в частности, за счет действия электромагнитных излучений, препятствует повреждению тканей, развитию количества колоний микроорганизмов и, как следствие, способствует увеличению сроков хранения.

Учеными ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» разработан способ хранения корнеплодов моркови, предусматривающий их обработку перед закладкой на длительное хранение ЭМП КНЧ, использование которого позволяет увеличить сроки хранения корнеплодов, снизить потери массы и потери биологически активных веществ [5,6].

Учитывая эффективность обработки корнеплодов моркови ЭМП КНЧ перед закладкой их на хранение, представляет интерес исследовать влияние данного вида обработки на процессы, протекающие при хранении корнеплодов свеклы столовой. Однако предварительными исследованиями установлено, что параметры обработки моркови ЭМП КНЧ не достаточно эффективны для обработки столовой свеклы. В связи с этим, целью исследования являлось выявление эффективных параметров обработки корнеплодов столовой свеклы электромагнитными полями крайне низких частот, в максимальной степени позволяющих снизить ее обсемененность.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны корнеплоды столовой свеклы сорта Бордо 237. Подготовку проб для микробиологических исследований осуществляли по ГОСТ 26669-85, определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) - в соответствии с ГОСТ 10444.15-94, количество дрожжей и

плесневых грибов – в соответствии с ГОСТ 10444.12-88 [2,3]. Для выявления, культивирования и подсчета КМАФАнМ в качестве питательной среды использовали сухой питательный агар; для дрожжей и плесневых грибов – среду Сабуро. Исследования по воздействию электромагнитных полей крайне низких частот на процент гибели микроорганизмов, находящихся на поверхности корнеплодов столовой свеклы, проводили с использованием экспериментальной установки для обработки электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) [3].

Результаты исследований

С целью разработки наиболее эффективного способа обработки корнеплодов свеклы столовой перед хранением, был проведен анализ основных болезней, являющихся причиной порчи корнеплодов в процессе хранения [4].

Установлено что корнеплоды свеклы столовой и моркови поражаются различными видами заболеваний, возбудителями которых являются микроорганизмы, принадлежащие к различным родам и видам. Вероятно, это связано с различиями в видовом составе эпифитной микрофлоры; анатомическом строении; толщине кожицы, химическом составе и содержании веществ (антоцианов, флавонолов), тормозящих развитие определенных видов микроорганизмов,

Кроме того, клетки исследуемых корнеплодов обладают различной способностью реагировать на воздействие патогенных микроорганизмов, изменяя обмен веществ, фитонцидную активность, скорость ферментативных процессов притекающих с образованием веществ, токсичных для микроорганизмов. В связи с этим, на следующем этапе исследований представляло интерес изучение количественного и качественного состава микроорганизмов, находящихся на поверхности исследуемых корнеплодов .

Было установлено существенное различие видового состава микрофлоры, находящейся на поверхности исследуемых корнеплодов. На поверхности корнеплодов моркови в большей степени представлены дрожжи. Соотношение количества дрожжевых клеток к количеству плесневых грибов на поверхности моркови составляет - 17,8:1, в то время, как на поверхности корнеплодов свеклы количество плесневых грибов, превышает количество дрожжевых клеток в 8,9 раз.

В связи существенной разницей видового состава микрофлоры исследуемых корнеплодов, была выдвинута гипотеза о том, что параметры обработки ЭМП КНЧ, выбранные нами ранее для обработки корнеплодов моркови с целью подавления жизнедеятельности патогенных микроорганизмов, могут быть не эффективны для обработки свеклы столовой, что было нами подтверждено экспериментальными данными.

В связи с этим, на следующем этапе исследования определяли влияние параметров электромагнитной обработки корнеплодов свеклы на микробиальную обсемененность поверхности столовой свеклы. Известно, что наиболее значимыми параметрами электромагнитной обработки являются

частота и сила тока электромагнитного поля, а также продолжительность обработки. Кроме этого, многие исследователи в качестве четвертого параметра (фактора) использовали кратность обработки [7].

Учитывая полученные ранее данные, свидетельствующие о том, что увеличение времени обработки свыше 30 минут не приводит к более высокой степени снижения микробной контаминации, было принято решение в качестве переменных факторов при обработке корнеплодов столовой свеклы ЭМП КНЧ выбрать частоту и силу тока. Частоту ЭМП варьировали в диапазоне от 15 до 35 Гц, а силу тока – в интервале от 5 до 15 А. Продолжительность обработки во всех опытах была постоянной – 30 минут.

Установлено что при обработке корнеплодов столовой свеклы в ЭМП КНЧ наблюдается тенденция увеличения степени гибели микроорганизмов в зависимости от частоты ЭМП, которая наиболее четко прослеживается в диапазоне частот от 15 до 35 Гц. При этом существенного отличия в показателях полученных, при частотах 15 и 20 Гц и 30 и 35 Гц, не наблюдается. Максимальная степень гибели микрофлоры при каждой из используемых частот наблюдается при силе тока 15 А. Наибольший процент гибели микроорганизмов на поверхности корнеплодов (31,0%) наблюдается при параметрах обработки 30 Гц–15 А. Дальнейшее увеличение частоты ЭМП на степень гибели микроорганизмов существенного значения не оказывает.

Различные группы микроорганизмов, представленные на поверхности корнеплодов свеклы столовой, по разному реагируют на частоту и силу тока. Одни из них угнетаются при меньших частотах и не реагируют на ЭМП с более высокими частотами, другие микроорганизмы гибнут при воздействии более высоких частот.

В связи с этим, была выдвинута гипотеза о том, что варьирование частоты электромагнитного поля при постоянной силе тока в течение установленного ранее оптимального периода времени (30 минут) может обеспечить больший процент гибели микроорганизмов, чем обработка при постоянной частоте. Частоту электромагнитного поля меняли через равные промежутки времени, а именно каждые, 10 минут. На основании результатов проведенных исследований, в качестве рабочих частот выбрали частоты 15 Гц, 25 Гц и 30 Гц, а силу тока - 15 А. Полученные данные позволили сделать вывод о том что последовательная обработка корнеплодов столовой свеклы ЭМП КНЧ с параметрами: 15Гц – 15 А – 10 минут; 25 Гц – 15 А – 10 минут; 30 Гц – 15 А – 10 минут обеспечивает процент гибели микроорганизмов в большей степени, чем однократная обработка при частоте 30 Гц и силе тока 15А в течение 30 минут.

Выводы

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Инактивация ферментных комплексов, снижающих устойчивость корнеплодов в процессе хранения, эффективна в результате воздействия действия электромагнитного поля крайне низких частот, препятствующего развитию колоний патогенных микроорганизмов на поверхности корнеплодов.

2. При обработке корнеплодов свеклы столовой ЭМП КНЧ наибольшая степень гибели микроорганизмов наблюдается при силе тока 15 А, при каждой из используемых частот ЭМП (15, 20, 25, 30, 35 Гц). Наибольший процент гибели микроорганизмов на поверхности корнеплодов (31,0%) наблюдается при варианте обработки 30 Гц – 15 А. Дальнейшее увеличение частоты ЭМП на степень гибели микроорганизмов существенного значения не оказывает.

3. Максимальный процент гибели микроорганизмов достигается при последовательной обработке корнеплодов свеклы столовой ЭМП КНЧ при следующих параметрах : сила тока 15А, частота 15 Гц – 10 минут; сила тока 15А, частота 25 Гц – 10 минут; сила тока 15А, частота 30 Гц – 10 минут.

Библиографический список

1. Блекберн К.де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов/К.деВ. Блекберн (ред.). –Пер.англ. –СПб.: профессия, 2008. -784 с.
2. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных и факультативно анаэробных микроорганизмов. - Введ. 1996-01-01. - М.: Стандартинформ, 2010. - 7 с.
3. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. - Введ. 1990-01-01. - М.: Стандартинформ, 2010. - 8 с.
4. Хессайон Д.Г. Все о болезнях и вредителях растений [Текст] / Д.Г. Хессайон. - М.: Кладезь-Букс, 2009. - 145 с.
5. Купин Г.А. Исследование влияния электромагнитного поля на изменение микробиальной обсемененности корнеплодов моркови в процессе хранения [Текст] / Г.А. Купин, Е.П. Викторова, В.Н. Алёшин, Л.В. Михайлюта // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. - № 3 (19). – С. 46 – 50.
6. Пат. RU0002577398, Россия, МПК A01F 25/00, Способ хранения моркови [Текст] /Лисовой В.В., Купин Г. А., Викторова Е. П.. и др., заявитель и патентообладатель ФГБНУ КНИИХП- № 2014151297/13; заявл. 17.12.2014; опубл. 20.03.2016.
7. Пат. 2172096, Россия, МПК A01F25/00, C13C1/00, Способ хранения корнеплодов сахарной свеклы [Текст] / Барышев М.Г., Касьянов Г.И. и др. заявитель и патентообладатель Барышев М.Г., Касьянов Г.И. - № 2000104935/13; заявл. 28.02.2000; опубл. 20.08.2001.

УДК 547.96

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЯДРА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В РЕЦЕПТУРАХ КОНДИТЕРСКИХ ПАСТ

Харченко С.А.*, Бутина Е.А., Герасименко Е.О., Ильинова С.А.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
Россия, e-mail: ktgr11@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Работа посвящена изучению функционально-технологических свойств экструдированного подсолнечного ядра, полученного по инновационной ресурсосберегающей технологии комплексной переработки семян подсолнечника, и применению его в качестве компонента при разработке нового вида кондитерской пасты.

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF USE EXTRUDED CORE SUNFLOWER SEEDS IN THE FORMULATION CONFECTIONERY PASTES

Kharchenko S.A.*, Butina E.A., Gerasimenko E.O., Ilinova S.A.

FGBOU VO «Kuban State University of Technology»

Russia, e-mail: ktgr11@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The work is devoted to the study of functional and technological properties of extruded sunflower kernels obtained by the innovative resource-saving technology of complex processing of sunflower seeds and the use of it as a component in the development of a new type of confectionery paste.

Введение

Современные тенденции расширения ассортимента продуктов питания ориентированы на создание сбалансированной по пищевой ценности продукции, удовлетворяющей физиологические потребности различных групп населения.

Одним из приоритетных направлений здесь является: повышение биологической ценности продукта за счет внесения в рецептурный состав высокобелковых ингредиентов [1-2].

Кондитерские изделия являются одними из наиболее популярных среди различных возрастных групп населения. Большинство кондитерских изделий на фоне высокой калорийности обладают низкой пищевой ценностью, несбалансированным составом, низким содержанием белка и незначительным содержанием макро- и микронутриентов, а также других биологически активных веществ. Поэтому одним из актуальных направлений является разработка рецептур и технологий кондитерских изделий функционального назначения, обогащенных незаменимыми микронутриентами [1-3].

Перспективным источником пищевого белка являются вторичные ресурсы масложировой промышленности, получаемые при переработке семян подсолнечника, в том числе подсолнечные жмыхи. Наиболее ценными свойствами подсолнечного жмыха являются высокое содержание белка, отсутствие токсичных и антипитательных веществ, низкая себестоимость. Однако, недостатками существующих технологий переработки семян

подсолнечника и получения масла, являются высокие температурные режимы, ведущие к глубокой денатурации белков семян, что исключает возможность получения из них пищевых белковых продуктов без дополнительной обработки [4].

На основании вышеизложенного, исследование функционально-технологических свойств экструдированного безлузгового ядра семян подсолнечника, полученного по инновационной комплексной технологии переработки семян подсолнечника, с целью использования при производстве кондитерских паст повышенной пищевой ценности является актуальным.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования использовали экструдированное безлузговое ядро семян подсолнечника.

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методики, рекомендуемые ВНИИЖ и ГОСТы на семена и жмыхи, а также современные инструментальные методы биохимического, физико-химического и микробиологического анализа.

Содержание сырого жира и влаги определяли с использованием ЯМР-релаксометра minispec mq-20 (Bruker, Германия) согласно ГОСТ 8.597. Массовую долю белка определяли с использованием системы количественной идентификации N2/белка DKL8 (VELP SCIENTIFICA, Италия) в соответствии с ГОСТ 13496.4. Биологическую ценность белкового комплекса изучали путем экспериментального определения аминокислотного состава с использованием системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105М», фирма-изготовитель Люмэкс (Россия) [5]. Относительную биологическую ценность (ОБЦ) белковых продуктов определяли экспресс-методом с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis* в соответствии с рекомендациями Игнатьева А.Д. с соавторами [6]. Массовую долю клетчатки определяли на установке для анализа клетчатки FIBRE THERM FT12 (Gerhardt, Германия) в соответствии с ГОСТ 31675. Массовую долю жира в белковом комплексе определяли на автоматической установке для твердо-жидкостной экстракции SOXTHERM SOX414a (Gerhardt, Германия) согласно руководству пользователя и ГОСТ 10857. Функционально-технологические свойства белковых продуктов: жиросдерживающую (ЖУС), водосдерживающую (ВУС), жиросульфулирующую (ЖЭС) способности определяли по стандартным методикам, рекомендованным в пищевой промышленности [7]. Определение массовой доли целлюлозы и зольного остатка вели методами, регламентированными ГОСТ 31675-2012 и ГОСТ 26226, соответственно. Жирнокислотный состав запасных липидов определяли на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором и интегратором «Кристалл 5000».

Результаты исследований

Исследуемый образец экструдированного безлузгового ядра семян подсолнечника представлен в виде сыпучей массы однородных по размеру

частиц, что обуславливает относительную легкость введения его в рецептуру пищевых продуктов.

При оценке возможности введения экструдированного ядра семян подсолнечника в кондитерские изделия с целью повышения их пищевой и биологической ценности изучали пищевую ценность экструдированного ядра.

Образец не имеет отклонений во вкусе и запахе, характеризуется невыраженным, с легким травянистым оттенком вкусом, свойственным семенам подсолнечника без специфического маслянистого привкуса.

Анализ физико-химических показателей качества, представленный в таблице, показывает, что экструдированное ядро подсолнечника характеризуется достаточно высоким содержанием белка, и значительно меньшим содержанием жиров.

Таблица – Физико-химические показатели качества экструдированного ядра подсолнечника

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	6,8
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	0,6
Массовая доля сырого жира в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	17,0
Массовая доля хлорогеновой кислоты, %	2,0
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	52,0
Массовая доля сырой клетчатки в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	20,0
Массовая доля углеводов, %	8,0

При изучении состава белка экструдированного подсолнечного ядра, полученного по инновационной ресурсосберегающей комплексной технологии переработки семян подсолнечника, выявлено, что разработанная технология не приводит к существенному изменению нативного состава аминокислот белковой части ядра подсолнечника. Содержание незаменимых аминокислот в белковом комплексе экструдированного ядра составляет более 36 %. Первой лимитирующей аминокислотой является лизин.

При оценке показателей, определяющих физиологическую ценность масла, содержащегося в экструдированном ядре подсолнечника, установлено, что разработанная технология оказывает щадящее воздействие на липидную часть ядра подсолнечника и позволяет максимально сохранить в получаемом масле жирорастворимые физиологически ценные нутриенты в нативной форме и содержит незаменимые жирные кислоты.

Показатели окислительной порчи экструдированного ядра подсолнечника, рассчитанные с учетом содержания масла, находятся в

пределах нормы, посторонние, металломагнитные примеси и зараженность вредителями отсутствуют.

По показателям безопасности экструдированное ядро подсолнечника соответствует требованиям ТР ТС 024/2011 к концентратам пищевых белков и может быть рекомендовано для использования в пищевых технологиях в качестве функционального ингредиента.

В целом, результаты испытаний показателей безопасности и пищевой ценности позволяют отнести исследуемый образец экструдированного ядра подсолнечника к категории стандартного пищевого сырья.

При оценке технологически функциональных свойств экструдированного ядра были изучены эмульгирующая (ЖЭС), водо- и жиросдерживающая (ВУС, ЖУС) способности, которые являются определяющими при формировании консистенции готовой продукции.

Выявлено, что по сравнению с жмыхом подсолнечника, полученным методом прессования, эффективность технологически функциональных свойств экструдированного подсолнечного ядра увеличилась на 15-20%.

Выводы

Исследуемый образец экструдированного ядра подсолнечника богат белками, усвояемыми углеводами, содержит незаменимые жирные кислоты, витамины, макро и микроэлементы, т.е. обладает высокой пищевой и биологической ценностью, что позволяет использовать его в качестве пищевого ингредиента при разработке рецептур продуктов питания, в том числе кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью.

Высокая водо- и жиросдерживающая, а также жироземмульгирующая способности безлузгового экструдированного ядра семян подсолнечника обуславливают эффективность его использования в качестве пищевого ингредиента, обладающего структурирующим, стабилизирующим и эмульгирующим действиями. Введение экструдированного ядра семян подсолнечника в состав пищевых систем, характеризующихся пластическими свойствами, таких, как кондитерские массы, обеспечит, наряду с повышением пищевой ценности, формирование необходимых структурно-реологических свойств.

Исследования выполнены в рамках мероприятия 1.3 Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от 05.06.2014г. № 14.577.21.0046, уникальный идентификатор ПНИ RFMEFI57714X0046.

Библиографический список

1. Позняковский П.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов [Текст] / - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. - 556 с.
2. Савенкова Т.В. Стратегия инновационного развития кондитерской отрасли. Пищевые ингредиенты и быстрые продуктовые инновации / Т.В.

Савенкова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2013. – № 1. – С. 44–47.

3. Резниченко И.Ю. Методология проектирования кондитерских изделий функционального назначения / И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алёшина, А.И. Галиева, Е.Ю. Егорова // Пищевая промышленность. – 2012. – № 9. – С. 28–30.

4. Gerasimenko E.O. Prospects of the "Green" Technologies of the Complex Processing Of Sunflower Seeds [Text] / E.O. Gerasimenko, E.A. Butina, S.A. Kharchenko, E.P. Achmiz, O.S. Vorontsova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - March – April- №7(2). - P.609-623.

5. МР 04-38-2009 Система капиллярного электрофореза Капель®. Определение протеиногенных аминокислот в комбикормах и сырье.

6. Игнатьев А.Д., Исаев М.К., Долгов В.А. и др. Модификация метода биологической оценки пищевых продуктов с помощью реснитчатой инфузории тетрахименапириформис // Вопросы питания. 1980. № 1. С. 70-71.

7. Щербаков В.Г. Лабораторный практикум по биохимии и товароведению масличного сырья / В.Г. Щербаков, С.Б. Иваницкий, В.Г. Лобанов. - М.: Колос, 1999. 128 с.

УДК 634.1

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР С ЗАДАНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Степанов В.В.*

*Научно-производственное объединение «Сады России»,
Россия e-mail: agro@sad-i-ogorod.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработана инновационная технология производства плодово-ягодных культур на примере различных сортов земляники с использованием микроклонального культивирования. На основе изучения потребительских свойств и экономической эффективности показано преимущество предложенной технологии.

INNOVATIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF FRUIT-BERRY CULTURES WITH SPECIFIED CONSUMER PROPERTIES

Stepanov V. V.*

*Scientific and production Association «Sady Rossii»,
Russia, e-mail: agro@sad-i-ogorod.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Developed innovative production technology of fruit crops on the example of different strawberry cultivars using microclonal cultivation. Based on the study of consumer properties and economic efficiency shows the advantage of the proposed technology.

Введение

Государственная политика Российской Федерации направлена на обеспечение продовольственной безопасности путем увеличения собственного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов. Сегодня потребительский рынок ягод, в частности, земляники садовой на 70- 80 % представлен импортом.

Поэтому, одной из задач, стоящей перед отечественными производителями и переработчиками ягод, является развитие качественной сырьевой базы и разработка продуктов с использованием ягодного сырья.

Инновационной идеей для решения указанной задачи является метод микроклонального размножения высокопродуктивных ягодных растений.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлась земляника садовая, выращенная в условиях *in vivo*, *in vitro*.

В работе использовались современные методы микроклонирования. Изучение процесса микроклонального культивирования растений на примере земляники сортов «Максим» и «Корона» проводили на базе лаборатории микроклонального размножения НПО «Сады России».

Результаты исследований

Технология микроклонального размножения растений состоит из следующих этапов:

- проводится выбор экспланта. Из экспланта выделяют под микроскопом апикальные меристемы, которые высаживают на питательную среду. Обязательным условием первого этапа микроклонирования является создание стерильности с целью исключения попадания вирусов в организм растений;

- полученное микрорастение помещают на питательную среду, содержащую все необходимые микро- и макроэлементы, витамины, сахара, фитогормоны, необходимые для роста земляники садовой и увеличивающие коэффициент размножения. Важным условием размножения растений является создание оптимального микроклимата: температура 18 ± 2 °C и относительная влажность воздуха 70-75%;

- осуществляется подготовка земляники к пересадке в субстрат, инициируется появление корневой системы и образование нормальной листовой пластинки. Происходит постепенная подготовка растений к условиям внешней среды. Для этого земляника подсаживается в субстрат теплицы, переносится из стерильных условий в нестерильные. На заключительном этапе

растение достигает стандартных размеров, проводится подготовка земляники к высадке в поле.

Разработанная технология микроклонального размножения земляники садовой соответствует всем требованиям промышленного культивирования ягодных растений.

Показана экономическая эффективность производства микроклонированной земляники.

Внедренная технология, благодаря круглогодичному клонированию растений независимо от времени года, позволяет получить до 1 млн растений в год от одного растения, в то время как при обычном размножении до 10 растений. Стоимость оборудования для микроклонирования растений составляет 1 млн 371 тысяча 781 рубль. Количество растений, полученных от одного растения для реализации рассады – 487, для выращивания- 248. Для микроклонирования в 2014 году было использовано 38 растений. Следует отметить, что масса ягод, полученная от одного микроклонированного растения в среднем 0,6 кг, в то время как от растения, выращенного в естественных условиях *in vivo* – 0,2 кг. Общая экономия от реализации посадочного материала и ягод от растений, полученных в условиях *in vitro*, составляет 2115308,0 рублей при общих затратах 1542524,0 рублей, соответственно прибыль 572 тысячи 784 рубля. Уровень рентабельности - 37,1%.

В таблице дана сравнительная оценка пищевой ценности.

Таблица – Содержание минеральных веществ в землянике, выращенной в естественных условиях *in vivo*, и в землянике, выращенной в условиях *in vitro* сорта «Максим»

Минеральные вещества	Земляника, выращенная в естественных условиях <i>in vivo</i>	Земляника, выращенная в условиях <i>in vitro</i>
Железо, мг/100г	1,10 ±0,02	1,10±0,03
Йод, мкг/100г	0,70 ±0,02	0,81 ±0,03
Калий, мг/100г	152,0 ± 2,2	161,8 ± 1,8
Магний, мг/100г	17,2 ±1,2	19,0 ± 1,8
Селен, мг/100г	0,71 ±0,02	0,69 ± 0,03

Содержание витаминов в землянике, выращенной в разных условиях *in vitro* выше в сравнении с земляникой, полученной *in vivo*.

В результате проведенных исследований установлено, что по органолептическим показателям, содержанию минеральных веществ и витаминов ягоды микроклонального размножения превосходят ягоды, выращенные традиционным способом.

Выводы

1. Земляника, полученная путем микроклонального культивирования, отличается более крупным размером по сравнению с земляникой, выращенной

в открытом грунте, содержит меньше механических повреждений и повреждений вредителями, что свидетельствует об улучшенных условиях роста in vitro.

2. Установлено, что содержание йода, калия и магния в землянике сорта «Максим», выращенной в условиях микроклонального размножения, выше на 15,7; 6,5 и 10,5%, соответственно. Аналогичные результаты получены при исследовании земляники сорта «Корона». Количество витаминов А, В1, В2, В3, С и РР в ягоде, выращенной в условиях in vitro выше на 3,4, 3,5, 20,0, 11,1, 9,7, 4,5 и 23,0% в сравнении с земляникой in vivo, соответственно. Аналогичные результаты получены при исследовании сорта «Максим».

3. Рассчитана экономическая целесообразность внедрения новой технологии выращивания микроклонированной земляники садовой. Производство в условиях in vitro рентабельно. Прибыль, с учетом стоимости оборудования, составляет 572 тыс 784 рубля, уровень рентабельности - 37,1%.

Библиографический список

1. Степанов, В.В. Исследование потребительских свойств микроклонированной земляники садовой и джема на ее основе: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.18.15. / Степанов Владимир Васильевич. – Троицк, 2015. – 16 с.

2. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей. Качество и безопасность: Учеб. – справ. пособие / И.Э. Цапалова, Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Е.Н. Степанова; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 271 с.

УДК 665.1

ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНЫХ КОНСЕРВОВ

Багалий Т.М.* , Матвиенко А.Н., Верецагина А.П., Великанова Е.В.

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции»,*

Россия, e-mail: iridium25@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье проведен анализ требований к органолептическим показателям растительных масел, используемых в производстве пищевых продуктов, в том числе овощных консервов.

В стандартах технических условий на растительные масла выявлено отсутствие таких важных органолептических характеристик, как «флейвор» и

послевкусие. Введение этих органолептических характеристик в нормативно-правовые акты позволит использовать их в целях идентификации и оценки качества растительных масел.

THE REQUIREMENTS FOR THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF VEGETABLE OILS USED IN THE PRODUCTION OF CANNED VEGETABLES

Bagaley T.M.*, Matvienko A.N., Vereshchagina A.P., Velikanova E.V.

FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products», Russia, e-mail: iridium25@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

In the article the analysis of the requirements for the organoleptic characteristics of vegetable oils used in the manufacture of food products, including canned vegetables.

In the standards specifications for vegetable oil revealed the absence of such important organoleptic characteristics like "flavor" or aftertaste. The introduction of these sensory elements in legal regulations will allow you to use them for the identification of vegetable oils and assessment of their quality.

Введение

Из всей совокупности характеристик любого пищевого продукта, которые удовлетворяют выраженные или скрытые потребности и определяются как качество продукта, потребитель, в первую очередь, дает ему органолептическую оценку с помощью органов зрения, обоняния и вкуса.

На основании этой оценки потребитель делает вывод о степени приемлемости продукта и, либо приобретает продукт, обеспечивая высокий показатель покупательского спроса и конкурентоспособность, либо предпочитает купить продукт другого производителя.

В то же время, специалистам предприятий, вырабатывающих пищевые продукты, органолептические методы контроля быстро, надежно и объективно дают общую оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, что позволяет оперативно и целенаправленно воздействовать на все стадии производства.

Данные факты говорят о безусловной значимости органолептических показателей в общей системе показателей качества пищевых продуктов. Не составляют исключения и овощные консервы, органолептические показатели которых формируются как рецептурным составом, так и разнообразием схем технологических процессов и режимов производства.

С целью повышения энергетической ценности и придания специфического аромата и вкуса в процессе обжарки и пассерования в рецептуры овощных консервов вводится от 4 до 15 % растительных масел.

Использование в рецептурах овощных консервов растительных масел с требуемыми органолептическими показателями и соблюдение оптимальных режимов температурных воздействий позволят создать продукт высокой пищевой ценности.

В настоящее время растительные масла, предназначенные для производства пищевых продуктов, должны соответствовать требованиям следующих межгосударственных стандартов [1-4]:

- ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия»;
- ГОСТ 8808-2000 «Масло кукурузное. Технические условия»;
- ГОСТ 31759-2012 «Масло рапсовое. Технические условия»;
- ГОСТ 31760-2012 «Масло соевое. Технические условия».

Для промышленного производства пищевых продуктов установлено использование следующих марок растительных масел:

- рафинированное дезодорированное высшего и первого сортов;
- рафинированное недезодорированное прессовое;
- нерафинированное высшего и первого сорта прессовое.

Указанные выше стандарты предусматривают марки масел, предназначенные для производства продуктов детского и диетического питания: марки «Премиум» для подсолнечного масла, марки Д – для кукурузного, а также рафинированного дезодорированного высшего сорта – для соевого.

В действующих межгосударственных стандартах на растительные масла установлены требования к следующим органолептическим показателям:

- прозрачность;
- запах и вкус.

Прозрачность – это характеристика продукта, зависящая от степени пропускания световых лучей через данный продукт без искажения [5]. Для рафинированного дезодорированного масла норматив прозрачности определяется как «прозрачное без осадка». Для рафинированного недезодорированного подсолнечного масла допускается легкое помутнение или сетка, для рапсового масла - легкое помутнение, а для нерафинированных прессовых масел подсолнечного и соевого допускаются осадок и легкое помутнение или сетка.

Сетка – наличие в прозрачном растительном масле отдельных мельчайших частиц восков и воскоподобных веществ, исчезающих при нагревании масла до температуры 50°C [1,3,4].

Легкое помутнение – наличие в растительном масле сплошного фона мельчайших частиц восков, воскоподобных и фосфорсодержащих веществ, незначительно снижающих прозрачность масла [1,3,4].

Запах – органолептическая характеристика, воспринимаемая органом обоняния при вдыхании летучих ароматических веществ масел [5].

Вкус – ощущение, возникающее в результате взаимодействия различных растворенных химических веществ на рецепторы, отражающее свойства стимула и физиологические особенности дегустатора; чувство вкуса; характеристики продуктов, вызывающие вкусовые ощущения [5].

К сожалению, в стандартах на растительные масла не указан такой важный органолептический показатель как «флейвор», который представляет собой комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и текстурой пищевого продукта [5], а также органолептический показатель - «послевкусие» - обонятельное вкусовое ощущение, появляющееся после проглатывания или удаления продукта из полости рта, которое отличается от тех ощущений, которые воспринимались во время его нахождения в ротовой полости [5].

Для всех марок и сортов рафинированного дезодорированного масла норматив показателя «запах и вкус» определяется как «без запаха, вкус обезличенного масла». Следует отметить, что флейвор масел линолевой (подсолнечное, кукурузное) и линоленовой (соевое, рапсовое) групп и их послевкусие – различны.

Для рафинированных недезодорированных и нерафинированных прессовых масел норматив показателя определяется, как свойственный данному маслу, без постороннего запаха и привкуса.

Сложный запах и вкус нерафинированного масла состоят из:

- основного запаха и вкуса, специфичного для семян данной культуры, определяемого соответствующими веществами семян;
- «дополнительного» запаха и вкуса, определяемого веществами, образующимися в ходе переработки (запах и вкус масличного материала, прошедшего влаготепловую обработку).

Чем выше применяемые температуры и чем длительнее тепловые воздействия при переработке масличных семян в процессе получения масла, тем интенсивнее «дополнительный» запах и вкус; эти же факторы несколько усиливают основной запах за счет усиления перехода в масло одорирующих и вкусовых веществ из семян.

Пороки запаха и вкуса появляются в ряде случаев, например, при переработке дефектных семян они могут вызываться продуктами изменений и распада веществ семян, образующихся при их порче; при недостаточной очистке семян – веществами примесей, растворяющимися в масле.

Вещества, определяющие запах и вкус, частично удаляются уже при первичной очистке и рафинации масел. Незначительное изменение вкуса и запаха может происходить при гидратации масел и при сушке масла под вакуумом. Наиболее полно эти вещества удаляются при дезодорации, во время которой острый пар пропускают через масло, а также при отбелке, так как одорирующие и вкусовые вещества адсорбируются отбелочной землей.

Вкус и запах характеризуют в соответствии с дескрипторами (описаниями) по 10-ти балльной шкале [6].

В настоящее время в специальной литературе представлены две 10-ти балльные шкалы для оценки вкуса и запаха только рафинированных дезодорированных растительных масел. Одна из них разработана Американским Обществом Химиков-жировиков (таблица 1) [6], вторая разработана учеными ВНИИ жиров (таблица 2) [7].

Таблица 1 - Шкала балльной оценки вкуса и запаха рафинированных дезодорированных масел

Характеристика вкуса и запаха	Оценка, баллы
Идеальный	10
Трудно идентифицируемые следы вкуса	9
Вкус ореха свежий, неиспорченный	8
Бобовый, маслянистый	7
Сырой, окисленный, затхлый, запах сорной травы, плесневелый	6
Выраженная реверсия вкуса, горький вкус	5
Выраженная прогорклость	4
Сомнительный, рыбный запах	3
Интенсивный неприятный вкус и запах	2
Отталкивающий вкус и запах	1

Эти шкалы имеют высокий уровень эквивалентности, однако, шкала Американского Общества Химиков-жировиков не включает 4 типа постороннего вкуса и запаха: хлебного, металлического, горелого, жареных семян, а также в ней отсутствуют градации посторонних вкусов и запахов по их интенсивности.

В действующих стандартах на растительные масла, к сожалению, отсутствуют требования к цвету. Однако, этот показатель имеет большое значение для масел, используемых в рецептурах пищевых продуктов.

Таблица 2 – Дегустационная оценка вкуса и запаха рафинированных дезодорированных растительных масел*

Тип запаха и вкуса	Интенсивность запаха и вкуса, баллы			
	следы	слабая	умеренная	сильная
Ореховый	9	8	7	6
Хлебный	9	8	7	6
Нерафинированного масла	8	7	6	5
Бобовый	7	6	5	4
Травяной	7	6	5	4
Металлический	7	6	5	4
Окисленный	7	6	5	4
Горелый	6	5	4	3
Прогорклый	4	3	2	1
Жареных семян	4	3	2	1
Рыбный	4	3	2	1

*Примечание: рафинированное дезодорированное масло без запаха и вкуса оценивается в 10 баллов

Цвет масел контролируют не только из эстетических соображений, хотя они достаточно значимы. Отклонение от нормального цвета может свидетельствовать о фальсификации масла, неправильной обработке или хранении, несоблюдении технологических режимов, низкой окислительной стабильности.

Контроль цвета позволяет установить технологические параметры, требующиеся для дополнительной обработки в целях удовлетворения требований заказчика и предотвращения загрязнения масел высшего качества нежелательными веществами, в частности, продуктами окисления. Так, неправильное проведение отбеливания, неэффективная фильтрация, могут проявляться в виде потемнения или недостаточного изменения цветности [8].

От органолептических показателей растительных масел, используемых в рецептурах овощных консервов, зависят органолептические показатели конечного продукта. Несоблюдение установленных характеристик органолептических показателей растительных масел приводит к появлению дефектов вкуса и запаха овощных консервов.

Библиографический список

1. ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия [Текст].- Введ. 2014-07-01.-М.: Стандартинформ 2014.-15с.
2. ГОСТ 8808-2000 Масло кукурузное. Технические условия [Текст].- Введ. 2002-01-01.-Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации 2001.-11с.
3. ГОСТ 31759-2012 Масло рапсовое. Технические условия [Текст].- Введ. 2013-07-01.-М.: Стандартинформ 2014.-11с.
4. ГОСТ 31760-2012 Масло соевое. Технические условия [Текст].- Введ. – 2013-07-01.-М.: Стандартинформ 2014.-11с.
5. ГОСТ Р ИСО 5492-2005 Органолептический анализ. Словарь [Текст]. – Введ. 2007-01-01.-М.: Стандартинформ, 2006.-15с.
6. Васильева, Г.Ф. Дезодорация масел и жиров. [Текст]. С.-Петербург: ГИОРД, 2000.-192с.
7. Руководство по предотвращению окисления масла / Под ред. В.В. Ключкина. – СПб.: ВНИИЖ, 1997. - 212с.
8. О’ Брайен, Р. Жиры и масла. [Текст]. Производство, состав и свойства, применение. Перевод с англ. 2 издания. С.-Петербург: Профессия, 2007.-751с.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СУШЁНОГО СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА

Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю., Царёва М.А.,*

Колпаков Е.Ю., Рачкова В.П., Хрупало М.А.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
технологии консервирования», Россия, e-mail: nauka@vniitek.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Установлено влияние региона производства на химический и фракционный состав сухого негранулированного свекловичного жома как сырья для производства пектина.

TOWARD TO SOME FEATURES OF DRIED SUGAR BEET PULP AS RAW MATERIAL FOR PECTIN PRODUCTION

Kondratenko V.V., Kondratenko T.Y., Tsaryova M.A.,*

Kolpakov E.Y., Pachkova V.P., Khrupalo M.A.

*FSBSI «Russian Research Institute of Canning Technology»,
Russia, e-mail: nauka@vniitek.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Production region's influence to the chemical and fractional composition producing has been defined for sugar beet pulp as raw material for pectin producing.

Введение

При переработке корнеплодов сахарной свёклы выход основного вторичного продукта – жома – достигает 80...83% [7]. Только на территории России общий ежегодный объём его производства достигает 32 млн. тонн. При этом неиспользуемыми являются более 30% от общего количества [6].

Основными направлениями использования свекловичного жома являются животноводство и птицеводство [5, 10] и производство этанола [9]. Вместе с тем известно, что значительная доля сухого вещества жома представлена пектиновыми веществами [1, 8]. Многие отечественные научные школы исследуют возможность использования свекловичного жома для промышленного производства высококачественного пектина [1-4, 8].

Однако при разработке промышленных технологий переработки необходимо рассматривать жом как продукт районированного земледелия, потенциально обладающий, будучи произведённым в различных почвенно-климатических условиях возделывания и переработки, некоторой дисперсией

свойств, таких как содержание пектиновых веществ и соотношение растворимой и протопектиновой фракций. В условиях неоднородности экологического состояния окружающей среды, а также состава почвенных горизонтов, возможно накопление макро-, микроэлементов и тяжёлых металлов. В совокупности данные факторы могут привести к необходимости корректировки технологических режимов, а также – к введению в производственный цикл дополнительных технологических этапов.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали образцы сушёного негранулированного жома, произведённые в Воронежской области и в Краснодарском крае. Фракционный состав свекловичного жома исследовали ситовым методом. Фракционный состав пектиновых веществ определяли в соответствии с [11]. Содержание углеводов и гемицеллюлоз – по [12]. Пробоподготовку для определения катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} и K^{+} осуществляли по [13]. Содержание катионов в подготовленных пробах определяли по [14]. Содержание клетчатки определяли по оригинальной методике FOSS (экспресс-анализ пищевых волокон по Ван-Соекслю). Содержание общего белка определяли по оригинальной методике FOSS. Влажность (массовую долю влаги) определяли электронным влагомером METTLER TOLEDO Halogen Moistyzer.

Математическую обработку проводили с использованием табличного процессора Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований

Анализ результатов исследований показал наличие существенных различий как во фракционном составе жома, так и в содержании клетчатки, протопектина, макро- и микроэлементов-катионов, катионов тяжёлых металлов (ТМ-катионов) – кадмия – в крупной фракции (Таблица 1).

Таблица 1 – Фракционный и частичный химический состав образцов свекловичного жома (статистически существенные различия выделены цветом)

Регион	Воронежская область		Краснодарский край	
Фракция, мм	≥ 5	< 5	≥ 5	< 5
Удельная длина стружки, м/100г	67,5 $\pm$ 14,7	109,6 $\pm$ 12,5	78,0 $\pm$ 11,4	151,9 $\pm$ 33,1
Массовая доля, %	65,1 $\pm$ 3,0	29,3 $\pm$ 5,1	84,1 $\pm$ 2,0	13,5 $\pm$ 4,2
Клетчатка, %	18,0 $\pm$ 0,2	17,9 $\pm$ 0,2	17,7 $\pm$ 0,3	18,3 $\pm$ 0,6
Пектин, %:				
– растворимый	10,4 $\pm$ 4,7		8,7 $\pm$ 1,6	
– протопектин	24,5 $\pm$ 5,2		11,7 $\pm$ 0,2	
– сумма	35,0 $\pm$ 5,1		20,4 $\pm$ 0,8	
Макроэлементы-катионы, мг%:				
– Na	692,8 $\pm$ 75,1	705,9 $\pm$ 186,9	881,2 $\pm$ 7,2	888,1 $\pm$ 8,7
– K	153,0 $\pm$ 1,5	162,4 $\pm$ 27,1	183,2 $\pm$ 3,0	183,4 $\pm$ 4,3
– Mg	54,7 $\pm$ 5,6	60,8 $\pm$ 5,1	62,5 $\pm$ 1,3	63,1 $\pm$ 0,8
– Ca	785,3 $\pm$ 59,5	615,0 $\pm$ 209,6	518,4 $\pm$ 167,1	512,7 $\pm$ 169,1

Продолжение таблицы 1

Микроэлементы-катионы, мкг%:				
– Zn	197,0 ±23,5	158,6 ±23,1	135,3 ±37,5	183,4 ±60,3
ТМ-катионы, мкг%:				
– Cd	15,7 ±0,9	17,3 ±9,1	4,9 ±2,0	34,4 ±50,8
– Pb	55,5 ±51,4	99,0 ±104,4	20,5 ±26,9	112,9 ±57,7

Мелкая (< 5 мм) фракция сухого свекловичного жома отличается излишне развитой суммарной площадью поверхности от крупной фракции. Это различие является статистически существенным при $\alpha \leq 0,05$, тогда как различия между идентичными фракциями с вероятностью 0,95 обусловлены случайными факторами.

Наличие заметной доли растворимого пектина в составе жома, прошедшего этапы многократного экстрагирования, предположительно, связано со значительным присутствием катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , а также степенью этерификации карбоксильных групп нативно растворимой фракции пектина выше 50%, что в комплексе обеспечивает достаточную подвижность пектатов в крупных капиллярах регидратированного сухого жома, но значительно ограничивает диффузию их через клеточные стенки свежего жома.

Высокое содержание катионов в составе сухого жома, предположительно, указывает на их прочную связь с полисахаридными компонентами сырья, имеющими активные функциональные группы, – растворимым пектином и протопектином (Таблица 2).

Таблица 2 – Массовые доли поливалентных катионов от суммы пектиновых веществ

Регион	Воронежская область	Краснодарский край
Макроэлементы-катионы, мг%:		
– Mg	161,8	307,7
– Ca	2 095	2 527
Микроэлементы-катионы, мкг%:		
– Zn	529,4	780,2
ТМ-катионы, мкг%:		
– Cd	46,3	95,7
– Pb	197,4	325,2

Следствием, предположительно, может быть как необходимость введения дополнительного агента при гидролитическом фрагментировании протопектинового комплекса или увеличение концентрации основного гидролизующего агента, так и введение в производственный цикл дополнительный технологический этап по декатионизации выделяемого пектина. Последнее особенно актуально в связи с тем, что одним из основных целевых функциональных свойств пектинов является их хелатообразующая (часто некорректно именуемая комплексообразующей) способность. Как показывают результаты исследования потенциал хелатообразующей способности свекловичного пектина частично инактивирован ещё на стадии пектина в составе сырья.

Выводы

В составе сухого свекловичного жома присутствует значительное количество катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , существенно варьирующее в зависимости от района производства, что, учитывая высокую удельную долю данных катионов от суммы пектиновых веществ, необходимо в обязательном порядке иметь в виду при разработке и локализации промышленного пектинового производства.

Библиографический список

1. Беретарь С.Т. Влияние способов получения пектина из свекловичного жома на физико-химические свойства / С.Т. Беретарь, З.Н. Хатко // Новые технологии. – Майкоп: 2008. – №6. – С.12-14.
2. Бутова С.Н. Инновационная технология производства пектина в России / С.Н. Бутова, Д.В. Гаврилова, Ю.В. Махова // Вестник РАЕН. – М.: 2012. – №3. – С.43-46.
3. Грабишин А.С. О некоторых особенностях технологии производства пектина / А.С. Грабишин // Новые технологии. – Майкоп: 2010. – №2. – С.30-34.
4. Ефремов А.А. Выделение пектина из нетрадиционного растительного сырья и применение его в кондитерском производстве / А.А. Ефремов, Т.А. Кондратюк // Химия растительного сырья. – М.: 2008. – №4. – С.171-176.
5. Погорелова. Ю.Н. Новые направления использования свекловичного жома в Республике Беларусь / Ю.Н. Погорелова, В.Ж. Бондаренко // Трубы Белорусского государственного технологического университета. Серия 4: Химия, технология органических веществ и биотехнология. – Минск: 2009. – Т.1. – №4. – С.266-269.
6. Свекловичный жом в кормовых рационах // Агрорынок. – М.: 2013. – Август. – С.39.
7. Субботенко А.И. Резервы роста эффективности свеклосахарного производства: социально-экономические аспекты /А.И. Субботенко // Вестник БГЭУ. – Минск: 2009. – №2. – С.66-71.
8. Тыщенко В.М. Разработка кислотно-кавитационной технологии пектина из растительного сырья / В.М. Тыщенко / Автореф. на соиск. учёной ст. канд. техн. наук ... – М.: 2013. – 25 с.
9. Hotchkiss A., Fishman M. and Liu L.-S. Ch.17. The Role of Sugar Beet Pulp Polysaccharides in the Sustainability of the Sugar Beet Industry / Sustainability of Sugar and Sugar-Ethanol Industries. 2010: 283-290.
10. Omer H.A.A. et al. Nutritional Impact for the Whole Replacement of Concentrate Feed Mixture by Dried Sugar Beet Pulp on Growth Performance and Carcass Characteristics of Ossimi Sheep. *Life Sci. J.* 2013; 10(4): 1987-1999.
11. Нелина В.В. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве / Нелина В.В., Донченко Л.В., Карпович Н.С., Игнатьева Г.Н. – Киев: Наукова думка, 1992. – 105 с.
12. Оленников Д.Н. Методика количественного определения группового состава углеводного комплекса растительных объектов /

Д.Н. Оленников, Л.М. Танхаева // Химия растительного сырья. – Барнаул: АлтГУ, 2006. – №4. – С. 29-33.

13. Cataldi T.R.I. Ionic content in plant extracts determined by ion chromatography with conductivity detection // Phytochem. Anal. – 2003. – V.14(3). – pp.176-183.

14. ГОСТ Р 51429-99 Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания натрия, калия, кальция и магния с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: 2002. – 8с. – Дата последнего изменения: 19.04.2010.

УДК 663.97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРОМАТИЗИРОВАННОЙ ТАБАЧНОЙ МЕШКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СИГАРЕТ

*Алимова А.В., Якишин Е.М., Татарченко И.И.**

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

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

При производстве сигарет используют ароматизированную табачную мешку, полученную путем смешивания резаного табака и ароматического растительного сырья (кориандра, эстрагона, базилика, лаванды), что позволило получить табачную мешку с высокой заполняющей способностью, пониженной токсичностью табачного дыма и повышенной горючестью.

USING FLAVORED TOBACCO BLEND FOR CIGARETTES PRODUCTION

*Alimova A.V., Yakshin E.M., Tatarchenko I.I.**

*FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,
Russia, e-mail: i.tatarchenko@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Flavored tobacco blend can be used during cigarettes production, received by mixing cut tobacco and flavored plant raw materials (coriander, estragon, basil, lavender). It can help to get tobacco blend with high fill value, low toxicity of tobacco smoke and increased combustibility.

Введение

Одним из способов удовлетворения требованиям по показателям безопасности в дыме сигарет является регулирование уровня смолы и никотина

с помощью конструирования сигареты путем подбора табачной мешки, сигаретной и ободковой бумаги, фильтров различной конфигурации. Несмотря на достигнутые успехи в области создания сигарет, отвечающих требованиям показателей безопасности табачного дыма, проблема создания новых видов сигарет повышенной безопасности с регулируемыми показателями качества табачного сырья и фильтров остается актуальной.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили сигареты различных конструкций, содержащих мешку из табаков различных сортотипов и ароматическое растительное сырье (кориандр, эстрагон, базилик, лаванду). При проведении исследований использовали общепринятые и профильные методы анализа качественных характеристик табачного сырья, технологических свойств нетабачных материалов и показателей безопасности образцов сигарет.

Результаты исследований

При производстве сигарет использована ароматизированная табачная мешка, полученная путем смешивания резаного табака и растительного сырья, что позволило получить табачную мешку с высокой заполняющей способностью, пониженной токсичностью табачного дыма в результате термообработки при углекислотном способе и повышенной горючестью.

Нарезанный табак и кориандр (эстрагон, базилик, лаванда) смешивают. Полученную смесь заливают жидкой двуокисью углерода и выдерживают для пропитки. В процессе пропитки происходит не только впитывание жидкой двуокиси углерода, но и перераспределение в смеси ароматических веществ кориандра (эстрагона, базилика, лаванды) и табака при их растворении в жидкой двуокиси углерода.

После завершения пропитки давление в смеси сбрасывают до атмосферного, что приводит к замораживанию смеси совместно с впитанной двуокисью углерода. Затем смесь нагревают для возгонки и удаления двуокиси углерода, что одновременно приводит к вспучиванию смеси.

Перераспределение ароматических веществ внутри смеси обеспечивает равномерный аромат при прокуривании полученной мешки, и увеличивает срок ее хранения за счет перемещения с поверхности внутрь растительных компонентов и замедления их испарения. Следует отметить, что полученная по описанной технологии мешка будет иметь меньшее содержание никотина за счет введения в ее состав не содержащего никотина кориандра (эстрагона, базилика, лаванды) и вспучивания компонентов смеси.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на заполняющую способность сигарет

Созданы мешки с различным содержанием растительного сырья в расширенном табаке. Заполняющая способность мешки с добавлением растительного сырья в расширенном табаке увеличивается, и достигает оптимального значения при добавлении в мешку 10% растительного сырья.

При этом значении заполняющая способность увеличивается на 0,3 см³/г по сравнению с предыдущим образцом.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на химический состав дыма сигарет

Созданы образцы сигарет с различным содержанием растительного сырья в расширенном табаке.

Определено содержание никотина в табаке и выполнен прогноз содержания никотина в табачном дыме. Определено содержание пиролизата в табаке и выполнен прогноз содержания смолы в табачном дыме. Исследования проводили с четырьмя мешками с разным содержанием растительного сырья в расширенном табаке.

Осуществлен расчетным путем прогноз химического анализа главной струи табачного дыма. Для этого исследованы пять образцов сигарет, один из которых содержал только табак, остальные четыре содержали различное количество растительного сырья в расширенном табаке.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на вкусовые качества сигарет

Произведена дегустационная оценка по 100-бальной системе. Наибольшее уменьшение содержания никотина замечено при добавлении 10% растительного сырья. Наибольшее уменьшение содержания смолы замечено при добавлении 20% растительного сырья. Оптимальным содержанием расширенной жилки можно считать 10 %.

Комплексное влияние расширенного табака с растительным сырьем на качественные показатели сигарет

В таблице приведены данные комплексного влияния расширенного табака с растительным сырьем на качественные показатели сигарет.

Таблица – Показатели качества расширенной табачной мешки, полученной смешиванием резаного табака и растительного сырья

Показатели качества расширенной табачной мешки, полученной смешиванием резаного табака и растительного сырья	Состав расширенной табачной мешки (резаный табак, % / растительное сырье, %)				
	100/0	95/5	90/10	85/15	80/20
<i>с добавлением кориандра</i>					
заполняющая способность, см ³ /г	4,451	4,579	4,691	4,801	4,811
содержание никотина, мг/сиг.	1,35	1,30	1,27	1,21	1,18
содержание смолы, мг/сиг.	15,2	14,9	14,1	13,7	13,4
дегустационная оценка, балл	73,5	75,5	77,0	76,5	72,5
<i>с добавлением эстрагона</i>					
заполняющая способность, см ³ /г	4,451	4,503	4,659	4,734	4,783
содержание никотина, мг/сиг.	1,35	1,30	1,27	1,21	1,18
содержание смолы, мг/сиг.	15,2	14,9	14,1	13,7	13,4
дегустационная оценка, балл	73,5	74,3	77,3	75,3	73,0
<i>с добавлением базилика</i>					
заполняющая способность, см ³ /г	4,451	4,472	4,581	4,762	4,859
содержание никотина, мг/сиг.	1,35	1,30	1,27	1,21	1,18

Продолжение таблицы

содержание смолы, мг/сиг.	15,2	14,9	14,1	13,7	13,4
дегустационная оценка, балл	73,5	74,9	78,0	74,7	72,6
<i>с добавлением лаванды</i>					
заполняющая способность, см ³ /г	4,451	4,530	4,656	4,729	4,803
содержание никотина, мг/сиг.	1,35	1,30	1,27	1,21	1,18
содержание смолы, мг/сиг.	15,2	14,9	14,1	13,7	13,4
дегустационная оценка, балл	73,5	75,1	75,9	74,9	73,1

Выводы

Показана возможность конструирования сигареты с заданными показателями безопасности табачного дыма на основе использования ароматизированной табачной мешки.

УДК 577.114.5:577.114.083

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИГЛИКАНОВ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

**Кондратенко В.В.^{1*}, Синицын А.П.², Кондратенко Т.Ю.¹, Киселёва Л.В.¹,
Алабина Н.М.¹, Царёва М.А.¹, Костылёв А.С.¹**

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования», Россия, e-mail: nauka@vniitek.ru

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Россия, e-mail: apsiniitsyn@gmail.com

* Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

Разработан алгоритм дифференцированного извлечения биологически активных компонентов свекловичного жома. В процессе ступенчатой ферментативной обработки свекловичный жом был полностью фрагментирован на отдельные компоненты: рамногалактуронановую составляющую пектина, растворимые пищевые волокна неуронидной природы и обеднённый лигнином лигноцеллюлозный комплекс. Установлено, что в присутствии катионов Mg²⁺ и Ca²⁺ на водоудерживающую способность полигликанов оказывает влияние как глубина обработки, так и её ступенчатость на отдельных этапах. В то же время как в отсутствие данных катионов нивелирует роль ступенчатости.

EFFECT OF PROCESSION CONDITIONS ON SOME PROPERTIES OF SUGAR BEET PULP POLYGLYCANS

**Kondratenko V.V.^{1*}, Sinitsyn A.P.², Kondratenko T.Y.¹, Kiselyova L.V.¹,
Alabina N.M.¹, Kostylev A.S.¹**

¹FSBSI «Russian Research Institute of Canning Technology»,
Russia, e-mail: nauka@vniitek.ru

Abstract

The algorithm of differential extraction of the biologically active components from sugar beet pulp has been developed. During the step enzymatic processing, investigated tissue has been completely fragmented to the individual components: pectin rhamnogalacturonans, a non-uronide soluble dietary fiber and lignin-impoverished lignocellulosic complex. It has been determined, that in the presents of Mg^{2+} и Ca^{2+} cations, the processing depth as well as jaggies within some separated processing steps influences sufficiently on water-holding ability of fragmentation products. At the same time, the absence of those cations neutralizes the jaggies influence.

Введение

В настоящее время на территории Российской Федерации свекловичный жом является одним из наиболее распространённых вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья [7]. При этом неиспользуемой ежегодно остаётся около трети от совокупного объёма [6]. В то же время немелассированная биомасса свекловичного жома представляет собою в значительной степени рафинированную в процессе свеклосахарного производства от нативных экстрактивных компонентов массу клеточных стенок. При этом, как и у подавляющего большинства клеточных стенок сухопутных растений, состав её представлен комплексом биополимеров полисахаридной природы с некоторым количеством структурных белков и лигнина [10]. Полисахаридный состав комплекса включает в себя преимущественно пектиновые вещества (рамногалактуронановые цепи с боковыми ответвлениями арабинанов, галактанов, арабиногалактанов и др.), гемицеллюлозу (арабаноксиланы, ксилогликаны, галактоманнаны и др.) и целлюлозу [10]. Все указанные компоненты в силу своей природы потенциально обладают рядом свойств, традиционно присущих пищевым волокнам: водоудерживающая [11], сорбционная, пребиотическая способности [2, 8]. Отдельные компоненты (например, рамногалактуронаны) также могут положительно влиять на геле-структурообразование. Таким образом, разработка технологии комплексной дифференциации биомассы свекловичного жома является одной из актуальных задач, стоящих перед отечественной пищевой наукой. Однако любое технологическое воздействие потенциально может оказывать воздействие на извлекаемые компоненты в части их молекулярных масс, состава углеводных остатков и состояния первичных и вторичных функциональных групп, что может существенно влиять на проявление целевых физико-химических свойств. В этой связи в настоящей работе рассмотрено влияние глубины технологического воздействия на степени (глубины) обработки на водоудерживающую способность полисахаридных компонентов.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали образцы сушёного негранулированного свекловичного жома промышленного производства. Ферментативное фрагментирование осуществляли с использованием образца комплексного ферментного препарата, полученный на основе рекомбинантного штамма *Penicillium. canescens* и включающего гомологичную пектинлиазу А, гетерологичную эндо-1,5-а-арабиназу А и гетерологичную эндо-1,4-а-полигалактуроназу, и образцов гомоферментных препаратов рамногалактуроназного, ксиланазного, эндоглюконазного и целлюлазного действия, предоставленных кафедрой химической энзимологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова». Пробоподготовку для определения катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} осуществляли по [9]. Содержание катионов в подготовленных пробах определяли по [3]. Делигнификацию лигноцеллюлозного комплекса проводили по [5]. Определение водоудерживающей способности пектиновых проводили по [11].

Математическую обработку и моделирование проводили по [4] с использованием специализированного программного обеспечения TableCurve 2D v.5.01 (SYSTAT Software Inc.) и табличного процессора Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation) с установленными надстройками «Анализ данных», «Поиск решения» и «Подбор параметра».

Максимальную продолжительность ферментолиза для каждой стадии рассчитывали по методу [1] по величине D_x на основании анализа вида динамики процесса по результатам серии предварительных экспериментов, при $d = 1\%$ на интервале $\Delta x = 1200$ с.

Результаты исследований

В качестве оптимального механизма фрагментации биомассы свекловичного жома использовали принцип ступенчатого последовательного ферментативного воздействия целевыми гомоферментными препаратами, последовательность использования которых была сформирована таким образом, чтобы в максимальной степени «отключить» нецелевую активность каждого препарата, сузив до предела паттерн его целевого действия.

Для проведения исследований с учётом дополнительного фактора присутствия поливалентных катионов в значимых количествах, был разработан алгоритм дифференцированного извлечения биологически активных компонентов свекловичного жома свекловичного жома (рисунок).

Для установления влияния декатионизации сырья на водоудерживающие свойства продуктов ферментативной фрагментации, в данный алгоритм ввели две ступени промывки с участием комплексона. Количество комплексона рассчитано с учётом теоретически максимально достижимой степени хелатирования поливалентных катионов в присутствии моновалентных.

В результате получили два связанных множества графов:

$$S = [\text{Graph}\{1,2,3,4\}; \{\text{Graph}\{1,2,3,4a\}; \text{Graph}\{1,2,3,4a,5a\}\}], \quad (1)$$

$$S' = [Graph\{1,2',3',4'\}; \{Graph\{1,2',3',4a'\}; Graph\{1,2',3',4a',5a'\}\}; \\ \{Graph\{1,2',3',4b'\}; Graph\{1,2',3',4b',5b'\}; Graph\{1,2',3',4b',5b',6b'\}\}]' \quad (2)$$

где S – множество последовательных графов, при условии присутствия поливалентных катионов; S' – множество графов, при условии декатионизации; $Graph\{\alpha, \beta, \gamma, \dots\}$ – граф технологического элемента, алгоритма (рисунок 2), либо свойства продуктов, получаемых в результате реализации данного графа; $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ – коэффициенты технологических элементов алгоритма (координаты графа).

Нетрудно видеть, что внутри каждого множества присутствует совокупность графов с различной глубиной технологического воздействия на сырьё. Причём, в соответствии с принятым алгоритмом, глубина воздействия для каждого отдельно взятого графа находится в прямой корреляции с количеством координат, его задающих. Соответственно, сопоставление множеств друг с другом, равно как и графов, внутри каждого множества, определяет условие комплексного воздействия описанных выше факторов на результирующий признак (свойства конечных продуктов).

Результаты анализа водоудерживающей способности полимерных продуктов фрагментации, соответствующих отдельным графам алгоритма, представлены в таблице.

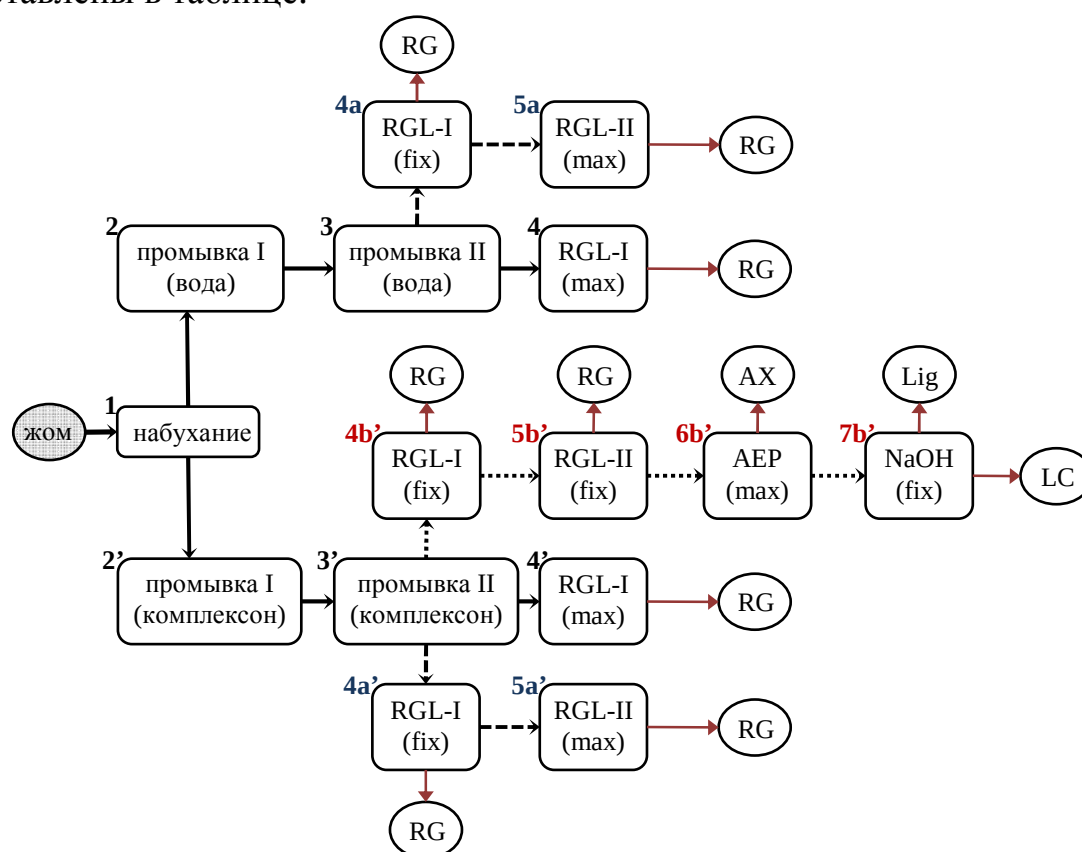


Рисунок – Алгоритм дифференцированного извлечения биологически активных компонентов свекловичного жома

1, 2, 3, 4, 4a, 5a, 2', 3', 4', 4a', 5a', 4b', 5b', 6b', 7b' – элементы (координаты) графов технологических элементов обработки свекловичного жома; I, II – ступени обработки; RGL – гомоферментный препарат рамногалактуроназного действия; AEP – ферментный препарат,

полученный на основе рекомбинантного штамма *P. canescens*; *fix* – фиксированная экспозиция; *max* – асимптотическая экспозиция; *RG* – выделенные образцы рамногалактуронана; *AX* – выделенные образцы растворимых волокон неуронидной природы; *Lig* – выделенные образцы лигнина; *LC* – выделенные образцы лигноцеллюлозного комплекса.

Сравнительный анализ результатов исследования водоудерживающей способности продуктов ферментативной фрагментации по каждому графу показал, что процесс ступенчатой декатионизации положительным образом влияет на целевой показатель, равно как и глубина технологического воздействия:

$$\begin{aligned} & [Graph\{1,2,3,4\} < \{Graph\{1,2,3,4a\} < Graph\{1,2,3,4a,5a\}\}] < \\ & < [Graph\{1,2',3',4'\} < \{Graph\{1,2',3',4a'\} \approx Graph\{1,2',3',4a',5a'\}\}] \approx \\ & \approx \{Graph\{1,2',3',4b',5b'\} > Graph\{1,2',3',4b',5b',6b'\}\}] \end{aligned} \quad (3)$$

Однако данное утверждение справедливо лишь для сравнительной оценки продуктов одного семейства. Так, при переходе от извлечения рамногалактуронанов к растворимым волокнам неуронидной природы ($Graph\{1,2',3',4b',5b'\} \rightarrow Graph\{1,2',3',4b',5b',6b'\}$), увеличение глубины технологического воздействия приводит к уменьшению целевого показателя. Также, по целевому показателю подмножество $s = \{Graph\{1,2',3',4a'\}; Graph\{1,2',3',4a',5a'\}\}$ множества S' и граф $Graph\{1,2',3',4b',5b'\}$ – элемент того же множества – практически идентичны.

Таблица – Водоудерживающая способность полимерных продуктов фрагментации свекловичного жома

Граф	Экспозиция	Водоудерживающая способность, см ³ / г
$Graph\{1, 2, 3, 4\}$	max	10,47
$Graph\{1, 2, 3, 4a\}$	fix	12,66
$Graph\{1, 2, 3, 4a, 5a\}$	max	15,08
$Graph\{1, 2', 3', 4'\}$	max	15,13
$Graph\{1, 2', 3', 4a'\}$	fix	18,53
$Graph\{1, 2', 3', 4a', 5a'\}$	max	18,20
$Graph\{1, 2', 3', 4b'\}$	fix	26,34*
$Graph\{1, 2', 3', 4b', 5b'\}$	fix	19,12
$Graph\{1, 2', 3', 4b', 5b', 6b'\}$	max	17,13

* значение несущественно при $\alpha \leq 0,05$

Это указывает на то, что увеличение количества однотипных ступеней (воздействия *RGL*) в рамках множества S' потенциально может лишь увеличить совокупный выход целевого продукта при малой дисперсии его свойств.

Выводы

В результате реализации алгоритма дифференцированного извлечения

биологически активных компонентов, процессе ступенчатой ферментативной обработки свекловичный жом был полностью фрагментирован на отдельные компоненты: рамногалактуронановую составляющая пектина, растворимые пищевые волокна неуронидной природы и обеднённый лигнином лигноцеллюлозный комплекс. Установлено, что в присутствии катионов Mg^{2+} и Ca^{2+} на водоудерживающую способность полигликанов оказывает влияние как глубина обработки, так и её ступенчатость на отдельных этапах. В то же время как в отсутствие данных катионов нивелирует роль ступенчатости.

Исследования в данном направлении продолжаются.

Библиографический список

1. «Разработать систему научно-обоснованных параметров биотехнологической трансформации биополимеров углеводной природы вторичных продуктов свеклосахарного производства в функциональные биологически активные компоненты» (0605-2014-0003). Раздел 9, подраздел 25 Программы ФАНО на 2013-2020гг.: Этап 2014. «Изучить процессы дифференцированного ферментативного извлечения биологически активных компонентов свекловичного жома» / Отчёт о НИР ФГБНУ «ВНИИТеК» – г. Видное, 2014. – 65с.
2. Ардатская М.Д. Метаболические эффекты пищевых волокон. Пути использования в клинической медицине/ М.Д. Ардатская // Лікарські засоби. – 2010. – №3(53). – С.79-91.
3. ГОСТ Р 51429-99 Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания натрия, калия, кальция и магния с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: 2002. – 8с. – Дата последнего изменения: 19.04.2010.
4. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента: Справочное руководство / Л.З. Румшинский. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства Наука, 1971. – 192 с.
5. Сакович Г.В. Результаты комплексной переработки биомассы / Г.В. Сакович, С.Г. Ильясов, М.С. Василишин, В.В. Будаева, В.Ю. Егоров // Ползуновский вестник. – 2008. – №3. – С.259-266.
6. Свекловичный жом в кормовых рационах // Агрорынок. – М.: 2013. – Август. – С.39.
7. Субботенко А.И. Резервы роста эффективности свеклосахарного производства: социально-экономические аспекты /А.И. Субботенко // Вестник БГЭУ. – Минск: 2009. – №2. – С.66-71.
8. Тутельян В.А. Роль пищевых волокон в питании человека / В.А. Тутельян, А.В. Погожева, В.Г. Высоцкий. – М.: Новое тысячелетие, 2008. – 325 с.
9. Cataldi T.R.I. Ionic content in plant extracts determined by ion chromatography with conductivity detection // *Phytochem. Anal.* – 2003. – V.14(3). – pp.176-183.
10. Harris Ph.J., Smith B.G. Plant cell walls and cell-wall polysaccharides: structures, properties and uses in food products // *Int. J. Food Science and Techn.* – 2006. – V.41(2). – pp.129–143.

11. Stephen A.M., Cummings J.H. Water-holding by dietary fibre in vitro and its relationship to faecal output in man // *Gut*. – 1979. – V.20(8). – pp.722–729.

УДК 664.8.037.1

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ХРАНЕНИИ

***Шишкина Н.С.* , Карастоянова О.В., Кондратенко В.В.,
Левшенко М.Т., Ключева О.А., Шаталова Н.И.***

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
технологии консервирования», Россия, e-mail: vnikopholod@mail.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты исследований эффективности обработки плодов и овощей ионизирующими излучениями (гамма-лучи, ускоренные электроны) в целях ингибирования фитопатогенной микрофлоры в процессе их холодильного хранения в модифицированной газовой среде в полимерных упаковках.

USING PHYSICAL METHODS TO IMPROVE THE QUALITY OF FRUITS AND VEGETABLES DURING STORAGE

***Shishkina N.S.* , Karastoyanova O.V., Kondratenko V.V., Levshenko M.T.,
Klyueva O.A., Shatalova N.I.***

*FSBSI «Russian Research Institute of Canning Technology», Russia,
e-mail: vnikopholod@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The research results of efficiency processing fruits and vegetables by ionizing radiation (gamma rays, accelerated electrons) to inhibit phytopathogenic microflora during their cold storage in the modified atmosphere into polymer containers.

Введение

Увеличение объёмов продовольствия – глобальная задача стран мира. Для обеспечения населения необходимыми витаминами и биологически активными соединениями, в том числе за счёт усовершенствования методов подготовки и хранения. Все больший интерес вызывают комплексные методы хранения с применением физических методов антисептирования и регулирования процессов хранения (ускоренные электроны, гамма-излучение) [1-3] в

комплексе с модификацией состава газовой среды при холодильном воздействии [4].

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили различные виды овощей: корнеплоды (морковь), листовые овощи (шпинат и др.), плодовые овощи (томаты, перец)/

В качестве физических методов применяли: обработку ускоренными электронами (доза 3 кГр), гамма-излучение (доза 1 – 3 кГр). Для упаковывания овощей использовали полиамидную плёнку РА/РЕ с толщиной 70-80 микрон производства ООО «Дмитровского завода гибкой упаковки». Хранение овощей проводили в холодильных камерах при температуре 4...5 °С.

Газовая среда в упаковках создавалась за счет дыхания овощей (поглощение O₂, выделение CO₂) и селективной газопроницаемости полимерного материала. Контроль состава газовой среды (O₂, CO₂) проводился газоанализатором МАГ-6 П-В. Качество сырья при хранении оценивали по изменению органолептических и химико-технологических показателей.

Контроль микробиологических параметров проводили по количеству спор, конидий или клеток бактерий, плесневых грибов, дрожжей, кишечной палочки по ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ Р 54005-2010 и др.

Результаты исследований

Проведенные исследования установили высокую эффективность применения радиационной обработки (γ-лучи, ускоренные электроны) в комплексе с использованием полимерных упаковок и холодильного хранения для ингибирования поверхностной микрофлоры различных свежих овощей (целых и резаных) и для продления сроков их хранения.

Установлено, что при использовании радиационной обработки γ-лучами при исходной обсемененности их в диапазоне 10¹...10³ КОЕ/г количество жизнеспособных бактерий при дозе 1-3 кГр сокращается до уровня 0,005%...0,0004% от исходного содержания (морковь резаная, перец резаный), а при более высоком исходном уровне обсемененности (10⁷...10⁸ КОЕ/г) в соответствии с особенностями растительных объектов и специфики микрофлоры у облучённых овощей остаточное количество жизнеспособных бактерий через 20 суток хранения составляет: у моркови резаной (3 кГр) – 0,05%, у шпината (3 кГр) – 0,002%, у томатов (3 кГр) – 0,000005%.

Пострадиационное подавление жизнедеятельности плесневых грибов (исходная обсемененность 10¹ КОЕ/г и 10⁶ КОЕ/г) варьирует по видам сохраняемого сырья: остаточная обсемененность составила после 20 суток хранения (4...6⁰С) соответственно от исходного у томатов – 5,9%, перца сладкого резаного – 25%, у шпината – 60%, у моркови резаной – 40%, а у целой 10%. Количество жизнеспособных дрожжей на поверхности облученных дозой 3 кГр овощей составило от 0,002 до 0,09% (резаная морковь, резаный перец, томаты) несколько выше (до 14%) у целых корнеплодов моркови (3 кГр).

Выявлен высокий эффект γ-облучения по степени ингибирования бактерий кишечной палочки, остаточное количество 0,002% от исходного.

Ускоренные электроны подавляют более значительно жизнедеятельность конидий плесневых грибов у моркови, томатов, меньше – у перца сладкого. Остаточная микрофлора составила 1,3-10% от исходного (при γ -облучении 5,9 - 40%).

Оптимальные параметры газовой среды (6-8% CO_2 и 11-12% O_2) у сохраняемых плодовых овощей (перец сладкий, зеленый) отмечались через 3-6 суток после облучения. У контрольных плодов только 1,5-3,5 % CO_2 и 11% O_2 .

Установлено воздействие факторов (облучение, газовая среда, охлаждение) на замедление процессов послеуборочного дозревания (дозы 2-3 кГр) и продление сроков хранения.

Выводы

1. Отмечено более быстрое формирование газовой среды с повышенным содержанием CO_2 (5-15%) при γ -облучении за 2-3 суток, при обработке ускоренными электронами за 5-7 суток (контроль 10-15 суток), задержка послеуборочного созревания.

2. Комплексная обработка овощей обеспечивает интенсивное ингибирование фитопатогенной микрофлоры, сокращает в 3-5 раз потери от порчи и продляет сроки холодильного хранения в полимерных упаковках плодов томатов, перца и корнеплодов до 15-30 суток.

3. Комплексная технология хранения обеспечивает высокий уровень микробиологической безопасности овощей при предреализационном хранении и может рассматриваться как важный путь реализации государственной проблемы пищевой безопасности.

Библиографический список

1. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Козьмин Г.В. и др. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации// Сельское хозяйство. 2014, -№1, - С.78-85.

2. Молин А.А. Развитие нормативного регулирования и популяризации применения радиационных технологий в области пищевой промышленности.- Объединенная инновационная корпорация. Гос. Предприятие «Росатом». - 2012.

3. Farkas J. Mohachi-Farkas C. History and future of food irradiation.- Sci and Tech., 2011, v22(11), p.121-126.

4. Петров А.Н., Шишкина Н.С., Карастоянова О.В., Ключева О.А., Левшенко М.Т. Применение ионизирующих излучений для оптимизации технологии холодильного хранения плодоовощной продукции// Холодильная техника. 2015. - №11 - С.51-54.

ПРИМЕНЕНИЕ АРОМАТИЗИРОВАННОЙ СОУСИРОВАННОЙ ТАБАЧНОЙ МЕШКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СИГАРЕТ

*Дзюба М.Н., Хунова Д.Н., Татарченко И.И.**

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

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Ароматизированную соусированную табачную мешку получают путем смешивания резаного табака и ароматического растительного сырья (аниса, фенхеля, мелиссы лимонной, зубровки душистой), что позволяет получить табачную мешку с высокой заполняющей способностью, пониженной токсичностью табачного дыма и повышенной горючестью.

USING AROMATIZED SAUSED TOBACCO BLEND FOR CIGARETTES PRODUCTION

*Dzyuba M.N., Khunova D.N., Tatarchenko I.I.**

*FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,
Russia, e-mail: i.tatarchenko@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Aromatized sauced tobacco blend is obtained by mixing cut tobacco and aromatic plant raw materials (anise, fennel, lemon melissa, sweet grass scented), that allows to obtain tobacco blend with high fill value, low toxicity of tobacco smoke and increased combustibility.

Введение

Советом Евразийской экономической комиссии, решением от 12 ноября 2014 г. № 107, принят технический регламент Таможенного союза ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию», который вступает в силу с 15 мая 2016 г. Комплексные работы по конструированию сигарет с регулируемым составом табачной мешки и вспомогательных материалов не проводили, поэтому проблема конструирования и разработка новых видов сигарет по регламентируемым параметрам токсичности табачного дыма остается актуальной.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили сигареты различных конструкций, содержащих табачную мешку с добавлением ароматического растительного сырья (аниса, фенхеля, мелиссы лимонной, зубровки душистой). При

проведении экспериментальных исследований использовали общепринятые и профильные методы анализа качественных характеристик табачного сырья, технологических свойств лов и показателей безопасности образцов сигарет.

Результаты исследований

Ароматизированную соусированную табачную мешку получают путем смешивания резаного табака и растительного сырья, что позволяет получить табачную мешку с высокой заполняющей способностью, пониженной токсичностью табачного дыма в результате термообработки при углекислотном способе и повышенной горючестью.

Нарезанный табак и анис (фенхель, мелисса лимонная, зубровка душистая) смешивают. Полученную смесь заливают жидкой двуокисью углерода и выдерживают для пропитки. В процессе пропитки происходит не только впитывание жидкой двуокиси углерода, но и перераспределение в смеси ароматических веществ аниса (фенхеля, мелиссы лимонной, зубровки душистой) и табака при их растворении в жидкой двуокиси углерода.

После завершения пропитки давление в смеси сбрасывают до атмосферного, что приводит к замораживанию смеси совместно с впитанной двуокисью углерода. Затем смесь нагревают для возгонки и удаления двуокиси углерода, что одновременно приводит к вспучиванию смеси.

Перераспределение ароматических веществ внутри смеси обеспечивает равномерный аромат при прокуривании полученной мешки, и увеличивает срок ее хранения за счет перемещения с поверхности внутрь растительных компонентов и замедления их испарения. Ароматизированную вспученную смесь опрыскивают соусом и направляют ее на отлежку с получением целевого продукта. За счет использования смеси, имеющей вспученную структуру, впитывание соуса происходит быстрее из-за разрыва клеточных мембран компонентов мешки.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на заполняющую способность сигарет

Созданы мешки с различным содержанием растительного сырья в расширенном табаке. Заполняющая способность мешки с добавлением растительного сырья в расширенном табаке увеличивается, и достигает оптимального значения при добавлении в мешку 10% растительного сырья. При этом значении заполняющая способность увеличивается на 0,3 см³/г по сравнению с предыдущим образцом.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на химический состав дыма сигарет

Созданы образцы сигарет с различным содержанием растительного сырья в расширенном табаке.

Определено содержание никотина в табаке и выполнен прогноз содержания никотина в табачном дыме. Определено содержание пиролизата в табаке и выполнен прогноз содержания смолы в табачном дыме. Исследования проводили с пятью мешками с разным содержанием растительного сырья в расширенном табаке.

Осуществлен расчетным путем прогноз химического анализа главной струи табачного дыма. Для этого исследованы пять образцов сигарет, один из которых содержал только табак, остальные четыре содержали различное количество растительного сырья в расширенном табаке.

Влияние расширенного табака с растительным сырьем на вкусовые качества сигарет

Произведена дегустационная оценка по 100-бальной системе. Наибольшее уменьшение содержания никотина замечено при добавлении 10% растительного сырья. Наибольшее уменьшение содержания смолы замечено при добавлении 20% растительного сырья. Оптимальным содержанием расширенной жилки можно считать 10 %, т.к. при этом показатели содержания никотина и смолы достаточно снижены.

Комплексное влияние расширенного табака с растительным сырьем на качественные показатели сигарет

В таблице приведены данные комплексного влияния расширенного табака с растительным сырьем на качественные показатели сигарет.

Таблица – Показатели качества расширенной табачной мешки, полученной смешиванием резаного табака и растительного сырья

Состав расширенной табачной мешки	Добавляемое растительное сырье	Показатели качества расширенной табачной мешки, полученной смешиванием резаного табака и растительного сырья			
		заполняющая способность, см ³ /г	содержание никотина, мг/сиг.	содержание смолы, мг/сиг.	дегустационная оценка, балл
Резаный табак (100%)		4,338	1,57	18,7	77,0
Резаный табак (95%) и растительное сырье (5%)	анис	4,452	1,52	18,1	75,6
	фенхель	4,451			76,5
	мелисса	4,439			72,2
	зубровка	4,369			74,9
Резаный табак (90%) и растительное сырье (10%)	анис	4,558	1,45	17,4	70,4
	фенхель	4,677			70,5
	мелисса	4,752			71,4
	зубровка	4,701			72,1
Резаный табак (85%) и растительное сырье (15%)	анис-	4,708	1,39	16,8	71,7
	фенхель	4,844			69,3
	мелисса	4,649			68,9
	зубровка	4,681			67,4
Резаный табак (80%) и растительное сырье (20%)	анис	4,733	1,34	16,1	67,1
	фенхель	4,736			67,8
	мелисса	4,804			66,1
	зубровка	4,738			66,8

Выводы

Показана возможность конструирования сигареты с заданными показателями безопасности табачного дыма на основе применения ароматизированной соусированной табачной мешки.

УДК 664.3

ОЦЕНКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖИРА ПРУДОВЫХ РЫБ

Дворянинова О.П.*, Соколов А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, e-mail: olga-dvor@yandex.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье предложены перспективные нетрадиционные источники рыбьего жира с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Результаты исследований внутреннего жира карпа и белого толстолобика показали достаточное содержание ПНЖК (от 11,91 до 22,86 %), что свидетельствует об их высокой биологической ценности. Получение рыбьего жира на основе жировой ткани, получаемой при комплексной переработке прудовой рыбы, будет экономически целесообразным и позволит охватить новый сегмент рынка - производство продуктов для функционального питания.

ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL CAPACITY FAT POND FISH

Dvoryaninova O.P.*, Sokolov A.V.

*FSBEI HE «Voronezh state university of engineering technology»,
Russia, e-mail: olga-dvor@yandex.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article suggests promising non-traditional sources of fish oil with a high content of polyunsaturated fatty acids (PUFAs). The research results of internal fat carp and silver carp showed a sufficient content of polyunsaturated fatty acids (from 11,91 to 22,86 %), which indicates their high biological value. Preparation of fish oil on the basis of adipose tissue obtained during complex processing of pond fish, would be economically feasible and will cover a new market segment - the production of functional foods.

Введение

Рыбий жир – это уникальное натуральное вещество, необходимость потребления которого доказана учеными разных стран и поколений. Польза

рыбьего жира определяется содержанием многих необходимых нашему организму питательных веществ, в том числе витаминов А и D, омега-3 жирных кислот, эйкозапентаеновой (ЕРА) и докозагексаеновой (DHA) кислот [1].

Традиционным сырьевым источником для получения рыбьего жира является печень рыб семейства тресковых: треска, северная путассу и пикша. Крупными производителями и поставщиками такого ценного продукта являются Соединенные Штаты Америки и Норвегия. В России также функционирует завод по производству рыбьего жира, расположенный на территории Калининградской области, в условиях которого рыбий жир добывается из мелкого представителя тресковых – корюшки. К сожалению, в России производство рыбьего жира не имеет большого промыслового значения и развито достаточно слабо [2, 3].

Следует отметить, что увеличение объемов пищевой рыбной продукции влечет за собой и рост объемов побочного сырья, получаемого при глубокой разделке рыб, одним из которых является внутренняя жировая ткань. На ее долю в общем объеме разделанной рыбы приходится от 2,5 до 7,0 %.

В этой связи была сформулирована цель работы: получение, исследование состава и свойств рыбьего жира из прудовых рыб, выращенных в рыбоводческих хозяйствах Воронежской области.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны прудовые рыбы семейства карповых карп (*Cyprinus carpio*) и белый толстолобик (*Hypophthalmichthys*), выловленные в осенний период 2015 года в рыболовном хозяйстве «Волна» Панинского района Воронежской области. Вес рыб составлял от 2 до 4 кг, возраст - от 3 до 5 лет.

Рыбий жир из карпа и толстолобика получали в лабораторных условиях на кафедре управления качеством и машиностроительных технологий ФГБОУ ВО «ВГУИТ» из внутренней жировой ткани рыб путем вытапливания на водяной бане при температуре 45-50 °С. Рыбий жир разливали в предварительно подготовленные сухие флаконы вместимостью 200 см³ и хранили при температуре от -18 до +4 °С.

По органолептическим показателям рыбий жир представлял собой маслянистую жидкость серо желтого цвета, внешне напоминающую жирное растительное масло, со специфическим рыбным привкусом и запахом.

Кислотное, перекисное и йодное числа определяли по методикам ГОСТ 7636-85. Анализ жирнокислотного состава липидов определяли на газовом хроматографе Shimadzu путём разделения смеси метиловых эфиров жирных кислот согласно ГОСТ 30418.

Результаты исследований

Как известно, при глубокой разделке рыбного сырья превалирует выход вторичных продуктов (внутренности, жир, жабры, шкурка, чешуя, кости, плавники и т.д.), которые в настоящее время не находят широкого применения в перерабатывающих отраслях АПК [3].

Анализ массового выхода жировой ткани показал, что на ее долю приходится от 4-6 % в зависимости от вида рыбы, возраста и массы. Это доказывает перспективность и целесообразность дальнейшего ее использования в различных отраслях АПК.

Объективное представление о свежести рыбьего жира и жировой ткани, а также степени протекающих в них изменений, можно получить при комплексном определении таких жировых констант, как кислотное, перекисное и йодное числа) (таблица).

Таблица – Сравнительный анализ физико-химических показателей рыбьего жира

Наименование показателя	Жир карпа	Жир толстолобика	Медицинский рыбий жир (из печени трески)
Йодное число, мг J ₂	171,0	162,0	162,5
Кислотное число, мг КОН/г	1,25	1,24	1,28
Перекисное число, % I ₂	0,14	0,11	0,27

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что исследуемые образцы жировой ткани принимают значения кислотного числа от 1,24 до 1,25 мг КОН/г, что находится в пределах нормы.

В нашем случае перекисное число [4] исследуемых образцов жировой ткани принимает значения от 0,11 до 0,14 ½ О ммоль/кг и показывает скорость протекания реакции окисления. Заметим, что при значении перекисного числа около 0,1 изменение жира органолептически едва еще заметно. Дальнейшее окисление сопровождается образованием летучих жирных кислот.

Одна из важнейших химических констант жира и жировой ткани - йодное число, определяющее непредельность жирных кислот. Чем больше непредельных кислот в жире, тем быстрее он окисляется. Другими словами, чем выше йодное число, тем больше ненасыщенных кислот содержится в жире. В нашем случае по данному показателю преимущество находится у жировой ткани карпа (175,0 мг J₂).

Таким образом, физико-химические характеристики рыбьих жиров карпа и толстолобика соответствуют нормам, определенным для медицинского рыбьего жира (из печени трески). Более низкие значения перекисного числа позволяют предположить о большей стабильности в процессе хранения жиров прудовых рыб в сравнении с медицинским рыбьим жиром из печени трески.

Детальное исследование жирнокислотного состава жира карпа и толстолобика, выращенных в условиях искусственного рыборазведения, в сравнении с составом медицинского рыбьего жира из печени трески, позволило выявить их отличительные особенности. Общее количество ПНЖК в жире прудовых рыб составляет 11,9-22,8 %. Количество непредельных жирных кислот, относящихся к ω-3, достигает 17,9 %, что несколько ниже, чем в медицинском жире из печени трески (25 %). Однако в липидах прудовых рыб

особое внимание привлекает высокое (в 2–4 раза выше) процентное содержание кислот ω -6 (4,96-10,18 %), чем в липидах медицинского жира из печени трески (2,82 %). Наиболее перспективным сырьевым источником ω -3 и ω -6 ПНЖК является рыбий жир толстолобика, сумма ПНЖК в котором (22,86 %) более чем на 10,95 % превышает таковую для жира карпа (11,91 %).

Особенностью жира карпа и толстолобика является низкое содержание устойчивых к окислению насыщенных жирных кислот (ЖК) с длинной цепью (С более 20) (не более 0,06-0,23 %) при повышенном содержании моноеновых ЖК (гондоиновой С20:1 ω -9, эруковой С22:1 ω -9 С24:1 ω -9 до 2,21-2,83 %). Так же, жир исследуемых видов рыб отличается от медицинского жира из печени трески большим содержанием (45-61 %) моноеновых ЖК со средней цепью – пальмитоолеиновой (С16:1) и олеиновой (С18:1), оказывающих влияние, в организме человека на нормализацию уровня показателей липидного обмена.

Принципиальное отличие жира карпа и толстолобика от медицинского жира заключается в более высоком (до 2,92-8,31 %) содержании линолевой кислоты – основного представителя ω -6 ПНЖК. Как известно, баланс соотношения ω -6 к ω -3 ПНЖК в организме человека играет важную роль в полноценном метаболизме липидных физиологически активных веществ. В диете современного человека соотношение ω -6 к ω -3 находится в пределах 10-30:1, что не соответствует норме, которая составляет 1-5:1. Сравнение жирнокислотного состава полученных рыбьих жиров карпа и толстолобика с медицинским жиром из печени трески показало, что первые содержат более близкое соотношение ω -6/ ω -3 ПНЖК (0,28-5,9:1) к норме в отличие от последнего (0,11:1).

Коэффициент эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ), который показывает способность жирных кислот, входящих в состав липидов, наиболее полно обеспечивать синтез структурных компонентов клеточных мембран, у жиров карпа и толстолобика (0,028-0,040) приближен к показателю медицинского рыбьего жира из печени трески (0,046).

Выводы

1. Предложены перспективные нетрадиционные источники рыбьего жира с высоким содержанием ПНЖК – внутренний жир прудовых рыб карпа (*Cyprinus carpio*) и белого толстолобика (*Hypophthalmichthys*).

2. Общий уровень ПНЖК в жире карпа и толстолобика составляет от 11,91 до 22,86 %, в том числе ω -3 ПНЖК – 1,73 до 17,90 % и ω -6 ПНЖК – от 4,96 до 10,17 %, что свидетельствует об их высокой биологической ценности.

Таким образом, получение рыбьего жира из жировой ткани прудовой рыбы, будет экономически целесообразным и позволит охватить новый сегмент рынка - производство продуктов для функционального питания.

Библиографический список

1. Доклад ГЭВУ об устойчивом рыболовстве и аквакультуре для обеспечения продовольственной безопасности и питания. Выдержки из доклада: Резюме и рекомендации/ - Рим, Италия, 14 мая 2014.

2. Репников, Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров : учеб. пособие /—М: Дашков и Ко, 2010. – 232 с.

3. Гаммель, И.В. Получение и исследование осетрового рыбьего жира – источника омега -3 и омега -6 полиненасыщенных жирных кислот / И.В. Гаммель, Л.И. Запорожская, Г.Ю. Магин // Медицинский альманах, 2013. - № 5. - С 182 – 187.

4. Иванова, Е.Е. Жирнокислотный состав липидов некоторых видов рыб, акклиматизированных на юге России. //Известия вузов. Пищевая технология, 2012. - № 2/3. - С 11-13.

УДК664.002.3.65.09.03

НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПОСТАВОК ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ. ОБЗОР

Клюева О.А.* , Коровкина Н.В., Мегердичев Е.Я.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
технологии консервирования», Россия, e-mail: klyeva.o@mail.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Сырьевая зона оказывает решающее влияние на эффективность работы консервного предприятия, так как её состояние определяет равномерность, и протяжённость во времени сырьевых потоков, комплексность поставок, товарные и технические качества плодов и овощей.

Круг решаемых научно-исследовательских проблем включает: анализ сортового районирования овощных и плодовых культур в зонах консервных предприятий; оценку скороспелости сортов на основе количественных агрометеорологических показателей; методики расчета оптимальной продолжительности сезона переработки каждой культуры, удельного веса сортов различной скороспелости и сроков их сева, исходя из суточной потребности консервного предприятия в сырье; методологию планирования равномерных поставок плодоовощного сырья на переработку при механизированном возделывании и уборке урожая.

SCIENTIFIC APPROACH TO ORGANIZATION OF FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIAL SUPPLYING FOR CANNING. AN OVERVIEW

Klyueva O.A.* , Korovkina N.V., Megerdichev E.J.

*FSBSI «Russian Research Institute of Canning Technology»,
Russia, e-mail: klyeva.o@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Raw materials area has a decisive influence on the efficiency of the canning companies as its state determines the uniformity and duration of raw materials streams, the complexity of the deliveries, the commercial and technical quality of fruits and vegetables.

The sphere of the research problems being solved includes: analysis of the regionalization of the varieties of fruit and vegetable crops in the areas of canning enterprises; evaluation of ripening of the varieties on the basis of quantitative agrometeorological indices; methods of calculating the optimum duration of the season of processing of each culture, the proportion of the crop varieties with different rates of ripening and term of their seeding according to the daily needs of the canning enterprise in the raw materials; methodology for planning uniform deliveries of the fruit- and vegetable raw materials for processing under the mechanized cultivation and harvesting.

Сырьевая зона оказывает решающее влияние на эффективность работы консервного предприятия, так как её состояние определяет равномерность, и протяжённость во времени сырьевых потоков, комплексность поставок, товарные и технические качества плодов и овощей.

Для консервного предприятия любая неравномерность поступления скоропортящегося сырья имеет отрицательные последствия. При дефиците сырья снижаются все производственно-экономические показатели предприятия, так как простаивает, или с неполной нагрузкой работает технологическое оборудование, нерационально используются энергетические ресурсы, внутризаводской транспорт, рабочая сила. При избытке - скоропортящиеся овощи и фрукты теряют при хранении товарные и технологические качества, требуют дополнительных затрат на мойку, сортирование и инспекцию.

На эффективность использования производственных мощностей консервных предприятий помимо продолжительности сезона и ритмичности поступления сырья существенно влияют технологические качества овощей и фруктов.

При этом необходимо иметь в виду, что технологические требования к одному и тому же ботаническому виду сырья по отдельным показателям могут существенно различаться, в зависимости от вида переработки и ассортимента вырабатываемой продукции.

Например, для многих видов плодов существенное значение имеет содержание пектиновых веществ: для цельноплодного консервирования необходимо сырье с повышенным содержанием протопектина, а для производства соков с мякотью - растворимого пектина. Осветленные соки высокого качества, особенно концентрированные, вырабатывают из сырья с минимальным содержанием растворимого пектина.

Для производства компотов и сушеной продукции нужны сорта с высоким содержанием полифенольных соединений, обеспечивающих интенсивную окраску готового продукта. В то же время для замораживания требуются сорта с низким содержанием полифенолов, особенно катехинов, так

как они обуславливают склонность плодов к побурению при дефростации.

Для цельноплодного консервирования неочищенных плодов нужны сорта, имеющие нежную, неотстающую от мякоти кожицу, которая не растрескивается и не разломачивается в процессе термической обработки, и, наоборот, для производства консервов и сушеной продукции из очищенных плодов нужны сорта с кожицей легко отделяемой от мякоти.

В то же время некоторые требования являются общими для всех видов сырья: плоды должны быть однородными по степени зрелости и размеру, сохранять после стерилизации форму и цвет, хорошо выраженный аромат, приятный гармоничный вкус. Во всех случаях не рекомендуются сорта, дающие плоды неправильной формы, с резко выраженной ребристостью, глубокими впадинами и трещинами, так как они трудно отмываются от загрязнений, дают больше отходов при очистке.

Чтобы отмеченные и другие показатели эффективно использовать в практической деятельности, необходимо знать химико-технологические свойства возделываемых в регионе сортов и отбирать из них наиболее пригодные для тех видов переработки, которые применяются на данном предприятии.

В пору становления консервной промышленности в СССР для решения этих задач во ВНИИ консервной промышленности было создано сельскохозяйственное отделение, в состав которого входили 9 опытно-селекционных станций (ОСС) и 22 опорных пункта (ОП), расположенных во всех основных зонах консервного производства (рисунок).

На опытно-селекционных станциях и опорных пунктах института были изучены все сорта овощных и плодовых культур, распространенные в тот период в сырьевых зонах консервных предприятий, а также огромное количество сортов иностранной селекции из мировой коллекции Всесоюзного института растениеводства, которая в тот период активно создавалась.

На опытно-селекционных станциях и опорных пунктах было организовано первичное семеноводство районированных сортов овощных культур и создан фонд ценных гибридных семян абрикосов, персиков, вишни, земляники и черной смородины, позволивший проводить репродукцию черенкового маточного материала для хозяйств сырьевых зон консервных заводов. Селекционная сеть института ежегодно поставляла хозяйствам сырьевых зон 3500 ц элитных семян овощных культур, 200 тыс. черенков и 1 млн. глазков лучших сортов косточковых пород, около 1,5 млн. рассады земляники, 150 тыс. саженцев ягодных кустарников.



Рисунок – Сельскохозяйственное отделение ВНИИ консервной промышленности в 1939-1958 гг.

Кроме этого, по рекомендациям института проводилось размножение посадочного материала в питомниках системы Главконсерва и последующая реконструкция плодовых насаждений в хозяйствах сырьевых зон.

Следует признать существовавшую форму организации научного обеспечения отрасли весьма плодотворной, так как системно решались вопросы консервного производства от сырья до готовой продукции. К сожалению, в 1958 г. вся сельскохозяйственная сеть института была передана в систему Минсельхоза СССР, что привело к прекращению целенаправленной селекции, семеноводства и агротехнических разработок для нужд консервной промышленности. В дальнейшем (1967-1990 гг.) химико-технологическое сортоиспытание овощей, плодов и ягод проводили 24 химико-технологические лаборатории Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур с участием сотрудников ВНИИ консервной промышленности и ряда контрольно-производственных и заводских лабораторий.

В соответствии с государственным положением районировали только те сорта, которые по своим урожайным, агробиологическим или технологическим качествам превосходили сорта находящиеся в районировании.

В 1990 г. работы по технологическому сортоиспытанию плодов и овощей для различных видов консервирования прекращены. Отменён порядок районирования сортов сельскохозяйственных культур, предусматривавший трёхлетнее сравнительное государственное испытание. Его заменили включением сортов в "Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию" на основании характеристик, представляемых селекционерами, семеноводческими фирмами (в том числе иностранными) и питомниками.

Например, по состоянию на 2014 г. в Государственный реестр внесено 2197 сортов томатов и 1166 сортов огурцов. Сомнительно, что все эти сорта являются селекционными достижениями. Для консервирования без проведения

независимого технологического сортоиспытания рекомендовано 524 сорта томатов и 406 сортов огурцов, среди которых большое количество аналогичных сортов, что является результатом отсутствия в стране независимой системы сортоиспытания.

Разобраться в этом изобилии сортов трудно даже селекционерам и невозможно работникам агропромышленного комплекса. Для сравнения укажем, что во всех регионах СССР за десятилетие испытывалось на пригодность для различных видов консервирования порядка 3 тыс. сортов овощей и фруктов, из которых районировалось для переработки менее 10 %.

Обобщение результатов многолетних исследований по химико-технологическому сортоиспытанию и литературных данных, характеризующих исходный материал для селекции, позволило сформулировать технологические требования к сортам различных овощных и плодовых культур в зависимости от вида переработки и ассортимента вырабатываемой продукции, исходя из достигнутого уровня и ближайших перспектив селекции на качество. Наличие этих требований позволяет критически оценить современное состояние рекомендуемого для консервной промышленности сортамента плодовых и овощных культур, качество поставляемого на переработку сырья и конкретизировать задачи селекционеров в этом направлении.

В свое время авторами статьи теоретически обоснован и экспериментально проверен в условиях Краснодарского края и других регионов комплексный подход к снабжению консервных заводов плодовоовощным сырьем. Разработаны методики расчетов оптимальной продолжительности сезона переработки, удельного веса сортов различной скороспелости и сроков их сева, оценки сезонных колебаний поступления сырья на переработку, технологии его хранения. При этом использованы методы статистического анализа зависимости продолжительности межфазных периодов и всей вегетации растений от температуры воздуха, с помощью которых можно достаточно надежно прогнозировать даты созревания урожая сортов различной скороспелости и на этой основе планировать поступление сырья на переработку. Однако для широкого использования их на практике необходим свободный доступ к многолетним фенологическим и соответствующим им метеорологическим наблюдениям. К сожалению, в наше время это не всегда возможно.

В целом круг решаемых научно-исследовательских проблем, связанных с организацией сырьевых зон консервных предприятий представлен следующими направлениями:

- анализ сортового районирования овощных и плодовых культур в зонах консервных предприятий;
- оценка скороспелости сортов на основе количественных агрометеорологических показателей;
- методики расчета оптимальной продолжительности сезона переработки той или иной культуры, удельного веса сортов различной скороспелости и сроков их сева, исходя из суточной потребности консервного предприятия в сырье;

- долгосрочный прогноз начала и обеспеченности теплом сезона переработки по агрометеорологическим характеристикам весны;
- методология планирования равномерных поставок плодоовощного сырья на переработку при механизированном возделывании и уборке урожая;
- разработка технологических требований к сортам овощей и фруктов, стандартов и другой нормативно-технической документации на плодоовощное сырье для различных видов переработки.

Разработана идеология организации сырьевых зон консервных предприятий на основе финансового, производственного и рыночного планирования, объединяемых вошедшим в лексикон понятием бизнес-планирование. Это связано с тем, что сегодня необходимо уметь взаимоувязывать развитие сырьевой зоны и консервного производства, рассчитывать окупаемость привлекаемых ресурсов, оценивать свои шансы на реализацию вырабатываемой продукции, сравнивать различные инвестиционные проекты и варианты их реализации, чтобы выполнить необходимое условие - получение достаточного дохода, как консервным предприятием, так и каждым производителем плодоовощного сырья.

Основным фактором, сдерживающим развитие плодоовощной консервной промышленности, является низкая обеспеченность сырьём. Наиболее перспективным направлением, позволяющим решить эту проблему, является создание интегрированных структур, включающих сельскохозяйственные, консервные, а для крупных предприятий, кроме этого, транспортные и сбытовые предприятия.

Такая организация производственного процесса даёт надежные гарантии поступления по графику плодоовощного сырья и своевременного сбыта готовой продукции.

Библиографический список

1. Ломачинский В.А., Мегердичев Е.Я., Сенкевич В.И. Основы организации консервного производства. М., 2009. – с.
2. Мегердичев Е.Я. К вопросу восстановления сырьевой базы консервной промышленности //ж. Пищевая промышленность. – М.: 2004. - № 2. С. 68-69.
3. Ломачинский В.А., Мегердичев Е.Я. Методические аспекты организации сырьевой базы консервного производства // ж. Продукты длительного хранения. – М.: 2008. – № 2. - С. 2-6.
4. Мегердичев Е.Я. Программно-целевой подход к совершенствованию сырьевых зон консервных предприятий //Пищевая и перерабатывающая промышленность. М.: 1986. - № 6. – С. 13-17.
5. Мегердичев Е.Я. Расчет оптимального соотношения сортов и сроков сева овощей// ЦНИИТЭИпищепром, НРТС, консервная промышленность.-1978. - № 6. – С. 19-26.
6. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования. М., 2003. – 9с.

7. Шварц В.М. Сырьевые зоны пищевой промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1965. – 95с.
8. Мегердичев Е.Я. Поле – первый цех консервного завода//ж. Пищевая промышленность. М.: 2005. - № 9. – С. 20-21.
9. Ломачинский В.А. 75-летний юбилей сырьевых проблем плодоовощной промышленности Международная научно-практическая конференция «Плодоовощные консервы-технология, оборудование, качество, безопасность» сб. материал. ВНИИКОП, 2004 Т.1 - С. 66-70
10. Ломачинский В.А, Использование методов фенологического прогнозирования для календарно-плановых расчетов поступления овощей и фруктов на переработку Международная научно-практическая конференция «Технологические и микробиологические проблемы консервирования и хранения плодов овощей» М. – Видное, 2007 – С. 179-184
11. Ключева О.А, Коровкина Н.В, Тамкович С.К. и др. Методическое руководство по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности /Книга Россельхозакадемия, 2008, - 156с.

УДК 664.12

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИНАКИПИНА И ПАВ В ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРА

Беляева Л.И.*, Лабузова В.Н., Остапенко А.В., Скрипко Е.М.
ФГБНУ «Российский НИИ сахарной промышленности», Россия,
e-mail: info@rniisp.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Совместное применение антинакипина Кево DS и ПАВ Defospum на этапе уваривания утфеля I кристаллизации изучено с применением методического подхода, основанного на оценке качества протекания локальных процессов сгущения сиропа до пересыщения и наращивания кристаллов сахарозы по уровню выполнения технологической задачи процессов и состоянию пищевой системы с определением репрезентативных показателей. Выявлено антагонистическое влияние антинакипина на функциональное действие ПАВ в процессе наращивания кристаллов сахарозы с получением утфеля.

RESEARCH JOINT EMPLOYMENT DESCALING AND SURFACTANT IN THE PRODUCTION OF SUGAR

Belyaeva L.I.*, Labuzova V. N., Ostapenko A.V., Skripko E.M.
FSBSI «Russian research institute of sugar industry»,

Abstract

The combined use of descaling Kevo DS and surfactant Defospum step of boiling massecuite first crystallization was studied using a methodical approach based on assessing the quality of the flow of local processes thickening syrup to supersaturation and increasing sucrose crystals on the level of implementation of the technological task processes of the food system definition representative indicators. Revealed an antagonistic influence on descaling functional effect of surfactant in the process of increasing the sucrose crystals to produce a massecuite.

Введение

В настоящее время в производстве сахара широкое применение получили технологические вспомогательные средства (ТВС) функциональных групп антинакипины и поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые используются: первые – на этапе сгущения очищенного диффузионного сока, вторые – уваривания утфелей [1, 2]. Для сахарных заводов предлагается широкая линейка высокоэффективных препаратов, в основном зарубежного производства; применение их технологически обосновано как элемент интенсификации процессов и экономически оправдано [3, 4].

Вместе с тем эффективность действия антинакипинов и ПАВ рассматривается лишь с точки зрения их узкоспециализированной направленности на локальном этапе, в котором они применяются, а не системно – всего технологического потока производства сахара: не учитывается возможное совокупное их влияние, обусловленное явлениями синергизма-антагонизма, на качество протекания процессов, состояние пищевой системы, которые во многом определяют результативность применения ТВС [5]. Цель исследования – изучение совокупного влияния антинакипина и ПАВ на качество протекания уваривания утфеля I кристаллизации (утфеля I), изменение состава полуфабрикатов и готовой продукции.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись качество локальных процессов этапа уваривания утфеля, полуфабрикаты (очищенный диффузионный сок, сироп, утфель I), полученные в промышленных и лабораторных условиях при различных вариациях применения антинакипина и ПАВ. Нами выявлено, что до 30 % дозы антинакипина, введенного в процесс сгущения сока, может поступать в пищевую систему уваривания утфеля I, находясь в составе диспергированных солей кальция.

Исследования выполнялись на основе ранее предложенного методического подхода [6] и общепринятых методик. Основу методического подхода составляет оценка влияния конкретных функциональных групп ТВС на качество протекания процессов технологического потока, дифференциация его на высокое, среднее, низкое в зависимости от уровня выполнения

технологической задачи и состояния в них пищевой системы. Высокое качество соответствует полному выполнению задачи и нахождению пищевой системы в устойчивом состоянии; низкое – нерешенной задаче и неустойчивому состоянию; среднее – одно из условий не полностью или совсем не осуществлено. Уровень выполнения технологической задачи процессов и состояние пищевой системы оценивали определением репрезентативных показателей, для каждого из которых обосновывали нижний и верхний предел.

С использованием указанного методического подхода была проведена оценка совокупного действия применяемых в свеклосахарном производстве антинакипина Кево DS и поверхностно-активного вещества Defospum.

На основе выполненной декомпозиции технологического участка применения указанных ТВС были выделены два локальных процесса, на которых отмечается их совокупное действие: первый – сгущение сиропа до заданного уровня пересыщения 82 % сухих веществ (СВ), второй – введение центров кристаллизации сахарозы и наращивание кристаллов с получением утфеля I с СВ 92 % (кристаллизация сахарозы). Исходя из анализа научных и практических данных технологических особенностей этапа уваривания утфеля I во взаимосвязи с применением антинакипина и ПАВ для выделенных локальных процессов были научно обоснованы репрезентативные показатели и их пороговые значения, позволяющие оценить эффективность протекания процессов.

Для оценки уровня выполнения технологической задачи локального процесса сгущения сиропа обосновали показатель длительности сгущения сиропа до СВ 82 %, экспериментально установив его градацию: 40 мин. и менее – полное выполнение задачи, 50 мин. и более – невыполнение задачи. Состояние пищевой системы рассматривали с точки зрения ее устойчивости по отношению к нежелательным явлениям – пенообразованию по величине кинетической устойчивости пены и накипеобразованию по величине эффекта диспергирования солей кальция в сиропе; состояние считали устойчивым при величине кинетической устойчивости пены 10,0 % и менее, свидетельствующей о практическом отсутствии пенения, и эффекта диспергирования солей кальция 55 % и более, характеризующем отсутствие образования накипи на поверхности теплообмена; неустойчивым – при других значениях этих показателей.

Для оценки уровня выполнения технологической задачи локального процесса кристаллизации сахарозы использовали показатель содержания кристаллов в утфеле I (основной показатель, определяющий выход сахара) с градацией: 55...57 % – полное выполнение задачи, 50 % и менее – невыполнение задачи [7]. Состояние пищевой системы рассматривали с точки зрения достижения оптимальных реологических характеристик утфеля I и выражали через вязкость его межкристального раствора: считали состояние устойчивым при вязкости 0,120 Па·с и ниже; неустойчивым – при значениях вязкости выше 0,150 Па·с.

При моделировании процессов схема опытов включала 3 варианта: 1 – автономное введение ПАВ Defospum; 2 – автономное введение антинакипина Кево DS; 3 – совместное введение антинакипина и ПАВ.

Результаты исследований

Средние значения показателей качества протекания локальных процессов сгущения сиропа и кристаллизации сахарозы по вариантам опыта приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества протекания процессов сгущения сиропа и кристаллизации сахарозы по вариантам опыта (средние значения)

Показатель	Вариант опыта		
	1	2	3
Сгущение сиропа до уровня пересыщения			
Длительность сгущения, мин.	38	53	35
Уровень выполнения технологической задачи	Полное	Не выполнена	Полное
Кинетическая устойчивость пены, %	10,2	19,2	8,2
Эффект диспергирования солей кальция, %	47,5	58,9	59,2
Состояние пищевой системы	Неустойчивое	Неустойчивое	Устойчивое
Качество процесса	Среднее	Низкое	Высокое
Кристаллизации сахарозы			
Содержание кристаллов в утфеле I, %	55,1	47,2	54,3
Уровень выполнения технологической задачи	Полное	Не выполнена	Неполное
Вязкость межкристального раствора, Па·с	0,115	0,170	0,123
Содержание солей кальция, % СаО	0,165	0,189	0,186
Состояние пищевой системы	Устойчивое	Неустойчивое	Неустойчивое
Качество процесса	Высокое	Низкое	Среднее

Совместное применение антинакипина Кево DS и ПАВ Defospum способствовало высокому качеству протекания локального процесса сгущения сиропа, выразившемуся в полном решении технологической задачи при нахождении пищевой системы в устойчивом состоянии в отличие от автономного применения только ПАВ, когда пищевая система находится в неустойчивом состоянии. Улучшение состояния пищевой системы произошло за счет снижения в ней пенообразования, выразившегося в уменьшении кинетической устойчивости пены на 19,6 % отн. в сравнении с вариантом автономного ввода ПАВ, за счет положительного влияния антинакипина, который проявляя свое функциональное назначение предотвращения отложения накипи на поверхности нагрева, способствует повышению тепломассообмена; вклад фактора накипеобразования в устойчивость пищевой системы был незначительный.

Совершенно другое влияние оказало совместное применение антинакипина и ПАВ в локальном процессе кристаллизации сахарозы. В сравнении с автономным применением ПАВ оно способствовало ухудшению

качества протекания процесса за счет неполного выполнения технологической задачи и нахождения пищевой системы в неустойчивом состоянии. В качестве причины последнего выступает повышенная на 7 % отн. вязкость межкристального раствора, сформировавшаяся, по нашему мнению, за счет более высокого содержания солей кальция – в среднем на 25 % отн. Таким образом, антинакипин, предотвратив отложение солей кальция в виде накипи при выпаривании очищенного сока и сиропа, предоставляет возможность этим солям мигрировать в межкристальный раствор утфеля, выступая в качестве антагониста ПАВ.

Разное качество протекания рассмотренных локальных процессов в зависимости от особенностей применения ТВС по-разному отразилось и на качестве полуфабрикатов. Отмечено, что качество сиропа, полученного в локальном процессе сгущения при совместном применении антинакипина и ПАВ, было более высоким в сравнении с применением только ПАВ и антинакипина: так, цветность сиропа была ниже на 7 и 18 %, соответственно, что объясняется устойчивым состоянием пищевой системы, минимизирующим процессы разложения сахарозы и образования красящих веществ. Качество утфеля I при совместном применении антинакипина и ПАВ было ниже в сравнении с автономным применением ПАВ по содержанию солей кальция в межкристальном растворе утфеля – их было больше в среднем на 15 %. Предположительно, это окажет отрицательное влияние на качество готовой и побочной продукции: увеличится содержание солей кальция в сахаре и в мелассе, снизив их сырьевую привлекательность в ряде отраслей (производство сгущенного молока, дрожжей, спирта и т.д.).

Выводы

Совокупное применение антинакипина и ПАВ обеспечивает высокое качество протекания процесса сгущения сиропа до пересыщения за счет положительного влияния, проявившегося в полном выполнении технологической задачи и устойчивости пищевой системы по отношению к пенообразованию; среднее качество протекания процесса за счет антагонистического влияния антинакипина на функциональное действие ПАВ, что может привести к получению сахара и мелассы с более высоким содержанием солей кальция, снижающим их сырьевую ценность.

Библиографический список

1. Славянский, А.А. Применение пищевых ПАВ для интенсификации технологических процессов продуктового отделения сахарного завода [Текст] / А.А. Славянский [и др.] – М.: МГУПП, 2005. – 22 с.
2. Савостин, А.В. Эффективность антинакипинов при выпаривании соков свеклосахарного производства [Текст] / А.В. Савостин, В.О. Городецкий // Сахар. – 2014. – № 10. – С. 47-50.
3. Егорова, М.И. Систематизация технологических вспомогательных средств для производства сахара [Текст] / М.И. Егорова // Сахар. – 2010. – № 9. – С. 51-55.

4. Колесников, В.А. Антинакипин Полистабиль VZK: экономия топлива, увеличение выхода сахара [Текст] / В.А.Колесников // Сахар. – 2007. – № 3. – С. 36-38.

5. Беляева, Л.И. Исходные требования к системе технологических вспомогательных средств в производстве сахара [Текст] / Л.И. Беляева [и др.] // Инновационные технологии в пищевой промышленности : материалы XII Международной научно-практической конференции. – Минск, 2013. – С. 137-140.

6. Беляева, Л.И. Технологические вспомогательные средства в производстве сахара: эволюция применения [Текст] / Л.И. Беляева [и др.] // Сахар. – 2015. – №11. – С. 39-43.

7. Бугаенко, И.Ф. Общая технология отрасли. Научные основы технологии сахара [Текст] : учебник для студентов вузов. Ч. 1 / И.Ф. Бугаенко, В.И. Тужилкин. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 512 с.

УДК 663.252.6, 663.266

ПОВЫШЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ФРИТЮРА

Кузьмина Е.И., Свиридов Д.А.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности»,
Россия, e-mail: institute@vniinapitkov.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследована возможность использования сверхкритических CO₂-экстрактов семян винограда и облепихи в качестве пищевой добавки, препятствующей окислительной порче растительного масла при многочасовом термостатировании. Показано, что добавление CO₂-экстрактов в растительные масла увеличивает стойкость к окислительным и гидролитическим процессам при длительном температурном воздействии.

IMPROVING THE OXIDATIVE STABILITY OF SEED OILS USED FOR DEEP FRYING

Kuzmina E. I., Sviridov D. A.*

*FSBSI «All-Russian research Institute of brewing, nonalcoholic and wine industry»
Russia, e-mail: institute@vniinapitkov.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Explore the feasibility of using supercritical CO₂-extracts of grape seeds and

sea buckthorn as a dietary Supplement, prevents oxidative deterioration of vegetable oil over hours of temperature control. It was shown that addition of CO₂-extracts in a vegetable oil increases resistance to oxidative and hydrolytic processes during prolonged thermal exposure

Введение

В последние годы значительно возрос интерес к вторичным продуктам виноделия, так как они содержат большое количество ценных веществ и их переработка дает возможность дополнительно получить новые виды продукции и одновременно смягчить влияние на окружающую среду.

В предыдущих работах показано, что докритические СО₂-экстракты из вторичных продуктов виноделия можно использовать в качестве активной добавки, предотвращающей окислительную и гидролитическую порчу масложировой продукции [1-7]. Известно, что в результате воздействия кислорода воздуха на липиды происходит накопление различных продуктов распада, ухудшающих их физиологический статус, органолептические и реологические свойства. Жиры, в которых начались окислительные процессы, имеют пониженную стойкость при дальнейшем хранении, поэтому предотвращение окислительных процессов при получении, переработке и хранении жиров, а также контроль за этими процессами имеют важное значение. Жиры и масла широко используются для обжаривания различных продуктов. При обжаривании изделий в течение длительного времени в одном и том же фритюре происходит значительное изменение окислительной стабильности масел, что оказывает негативное влияние на качество и безопасность продуктов.

Объекты и методы исследований

СО₂-экстракт семян винограда, СО₂-экстракт семян облепихи. Кислотное число определяли по ГОСТ Р 52110-2003; перекисное число определяли по ГОСТ Р 51487-99; анизидиновое число определяли по ГОСТ Р 53099-2009; коэффициент экстинкции определяли с использованием спектрофотометра.

Результаты исследований

Были проведены исследования по определению возможности использования СО₂-экстрактов в качестве веществ, усиливающих окислительную стабильность растительных масел, подвергающихся многочасовому высокотемпературному воздействию, например, во фритюре. Рафинированное дезодорированное подсолнечное масло с предварительно внесенными СО₂-экстрактами из различного сырья подвергали термостатированию при температуре 180-185 °С в течение 9 часов. Контрольным образцом служило масло без добавления экстрактов. Периодичность отбора проб – через каждые 3 часа. Были определены показатели окислительной порчи масел – кислотное, перекисное и анизидиновое числа, а так же коэффициент экстинкции, характеризующий

накопление в маслах диеновых соединений. Результаты исследований физико-химических показателей образцов масла приведены в таблице.

Таблица – Динамика изменения показателей окислительной порчи растительного масла при высокотемпературном многочасовом термостатировании

Наименование показателя	Масло исходное	Масло-контроль			Масло + CO ₂ - экстракт косточки облепихи 0,05%			Масло + CO ₂ - экстракт виноградной косточки 0,05%		
		3	6	9	3	6	9	3	6	9
Кислотное число, мг КОН/г	0,09	0,10	0,12	0,13	0,10	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12
Перекисное число, ммоль $1/2$ O/ кг	2,8	13,6	4,0	3,4	13,8	3,6	3,3	13,4	3,7	2,85
Анизидиновое число, у.е.	1,6	41,5	58,2	79,4	39,1	52,0	73,2	37,2	50,0	70,2
Коэффициент экстинкции, см ⁻¹	4,2	6,3	8,3	11,3	5,8	6,8	9,35	5,2	6,4	8,8

Как видно из результатов исследований, в образцах масла с введением CO₂-экстрактов показатели окислительной порчи лучше по сравнению с контрольным образцом. При этом кислотное число всех образцов масел в процессе термостатирования возросло очень незначительно, то есть распад триглицеридов был минимальный. Лучшие результаты получены для образца с CO₂-экстрактом семян облепихи, однако надо отметить, что стоимость семян облепихи гораздо выше стоимости виноградных семян.

В течение первых 3-х часов термостатирования происходит нарастание перекисного числа, после чего наступает активное разрушение нестабильных первичных и накопление вторичных продуктов окисления – начинает интенсивно расти анизидиновое число. При этом анизидиновые числа в масле с добавлением CO₂-экстрактов увеличиваются медленнее, чем в контрольном образце. Возрастание интенсивности полосы поглощения при длине волны 232 нм свидетельствует об увеличении содержания сопряженных диеновых хромофоров и коррелирует с показателями степени термического окисления жира. Обобщая результаты проведенных исследований можно заключить, что в целом наблюдается четкая тенденция повышения окислительной стабильности образцов подсолнечного масла с вводом CO₂-экстрактов, что позволяет рекомендовать их использование в качестве природной добавки антиоксидантного действия при воздействии высоких температур в течение длительного времени.

Библиографический список

1. Оганесянц Л.А. Использование CO₂-экстрактов из вторичных ресурсов виноделия в качестве пищевой добавки для растительных. /Л.А. Оганесянц [и

др.] // Пищевая промышленность. – 2014. – №3. – С. 42-43.

2. Панасюк А.Л. Глубокая переработка отходов виноделия с применением экстракции диоксидом углерода /А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Д.А.Свиридов, Т.Е. Косцова // Пищевая промышленность. – 2014. – №8. – С. 17-19.

3. Панасюк А.Л. Использование виноградных СО₂-экстрактов в качестве природной биологически активной добавки при получении маргариновых эмульсий / А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Д.А.Свиридов, Т.Е. Косцова, Н.В. Комаров // Пищевая промышленность. – 2015. – №3. – С. 12-13.

4. Панасюк А.Л. Переработка компонентов виноградной выжимки с применением экстракции диоксидом углерода / А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Д.А.Свиридов, Т.Е. Косцова // Напої.Технології та Інновації. – 2014. –№6. – С. 36-37.

5. Оганесянц Л.А. Применения биологически активных добавок из вторичных ресурсов виноделия при получении маргариновых эмульсий /Л.А. Оганесянц [и др.] // Напої.Технології та Інновації.– 2015. – №4. – С. 20-21.

6. Оганесянц Л.А. Увеличение сроков годности масложировой продукции путем внесения СО₂-экстрактов из различных видов сырья / Л.А. Оганесянц [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2015. – №2. – С. 78-82.

7. Свиридов Д.А. Увеличение сроков хранения масложировой продукции путем внесения СО₂-экстрактов из различных частей виноградной выжимки / Д.А. Свиридов // Материалы VII Всероссийского форума молодых ученых и студентов // МГУТУ им. К.Г. Разумовского. – г. Москва, 2015.

УДК 637.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРУКТОЗО-ГЛЮКОЗНОГО СИРОПА В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бутова Е.В.*, Назаренко М.Н., Бархатова Т.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,

Россия, e-mail: burlakova@bk.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной статье исследована доза внесения фруктозо-глюкозного сиропа (ФГС) в качестве стимулятора роста бифидобактерий при производстве молочных бифидопродуктов. Рассмотрена динамика сквашивания молочной смеси с ФГС закваской состоящей из B.bifidum SB-1, B.longum SB-2, B. adolescentis SB-3, B.breve SB-4, B.infantis SB-5.

THE USE FRUCTOSE-GLUCOSE SYRUP IN SUCKLING INDUSTRY

Butova E.V., Nazarenko M.N., Barkhatova T.V.

FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,

Abstract

This article investigated the dose make fructose-glucose syrup (FGS) as a stimulator of growth of bifidobacteria in the production of dairy bifidoproduktov. The dynamics of souring milk mixture to ferment consisting of FGS B.bifidum SB-1, B.longum SB-2, B. adolescentis SB-3, B.breve SB-4, B.infantis SB-5.

Введение

На сегодняшний день научное обоснование принципиально новых подходов к созданию молочных продуктов многофункционального назначения обусловлено медико-биологическими требованиями к питанию различных возрастных групп населения, экологической ситуацией на земном шаре, прогрессирующими «болезнями цивилизации», а также расширением ассортимента выпускаемой продукции [1].

Бифидобактерии наиболее широко используемые в производстве пробиотиков. Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) человека представляет собой комплексную экосистему, которая содержит представителей трех доменов живого: эукариоты, бактерии и археи, В норме в кишечнике преобладают бактероиды, молочнокислая микробиота, анаэробные стрептококки, кишечная палочка, энтерококки и другие микроорганизмы [2,3].

Перспективным направлением является разработка бифидосодержащих молочных продуктов, однако, основная проблема заключается в том, что бифидобактерии в молоке обладают низкой биохимической активностью. Выходом из сложившейся ситуации являются применение стимуляторов роста.

Фруктозо-глюкозный сироп (ФГС) это полноценный заменителем сахара, имеющий перед ним ряд преимуществ – более низкую стоимость (на 10 - 40 %), быстрее усваивается организмом. Благодаря широкому спектру технологических и функциональных свойств ФГС получил широкое распространение в промышленно развитых странах. Его используют в производстве напитков, мороженого, йогуртов, мучных кондитерских изделий, салатных заправок и других продуктах питания, а также в фармацевтической промышленности. [4,5]. Возможность использовать ФГС в качестве стимулятора роста бифидобактерий является достаточно новым направлением и представляет практический интерес.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили молочные смеси с ФГС, внесенным в различных объемах, сквашиваемые закваской состоящей из B.bifidum SB-1, B.longum SB-2, B. adolescentis SB-3, B.breve SB-4, B.infantis SB-5.

Титруемую кислотность определяли по ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности, КОЕ бифидобактерий определяли по ГОСТ ISO 29981-2013 Подсчет презумптивных бифидобактерий. Метод определения количества колоний при температуре

37°C [6.7]. Для определения оптимального количества вносимого ФГС молоко нормализовали, пастеризовали, охлаждали до температуры $37\pm 2^{\circ}\text{C}$, вносили ФГС, сквашивали.

Результаты исследований

На первой стадии эксперимента определяли рациональную дозу внесения ФГС в качестве стимулятора роста бифидобактерий в нормализованное молоко.

Закваску активизировали на стерилизованном обезжиренном молоке, затем вносили в количестве 5 % в нормализованную пастеризованную смесь, с добавлением ФГС в различных количествах (2,5%, 5%, 7,5%, 10%) и проводили сквашивание при температуре $37\pm 2^{\circ}\text{C}$. На протяжении всего процесса сквашивания, каждые два часа, измеряли титруемую кислотность и КОЕ бифидобактерий. По истечении 10 часов с момента внесения закваски процесс ферментации остановили, т.к. кислотность во всех образцах составила, более 70°T , а КОЕ/см³ бифидобактерий 10^6 - 10^7 и дальнейшее сквашивание являлось бы не целесообразным.

Проведя анализ полученных результатов, нами было выбрано решение осуществлять ферментацию при температуре $(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 8 часов в присутствии 7,5% ФГС от массы сквашиваемого молока.

В таблице представлены данные, характеризующие органолептические показатели, время ферментации, КОЕ и кислотность выбранного нами сгустка после ферментации.

Таблица – Характеристика молочного сгустка с 7,5% ФГС

Образец	Органолептические показатели	Время ферментации, часов	Кислотность, $^{\circ}\text{T}$	КОЕ/см ³
Молочный сгусток с 7,5% ФГС	Консистенция – густая, в меру однородная, на поверхности наблюдается отделение сыворотки. Вкус – кисломолочный, с терпким привкусом. Цвет белый равномерный по всей массе	8	76	$6,7 \times 10^6$

Из таблицы видно, что полученный после ферментации молочный сгусток может являться основой при производстве как кисломолочных, так и белковых бифидопродуктов.

Выводы

Проведенные исследования выявили оптимальную дозу внесения фруктозо-глюкозного сиропа (ФГС) в качестве стимулятора роста бифидобактерий *B.bifidum* SB-1, *B.longum* SB-2, *B. adolescentis* SB-3, *B.breve* SB-4, *B.infantis* SB-5 при производстве молочных бифидопродуктов.

Библиографический список

1. Шадрин М.А. Современные тенденции производства молокосодержащих пастообразных продуктов [Текст]: монография / М.А. Шадрин, Н.Б. Гаврилова – Омск: ОиЭИ, 2011. – 140с.
2. Воробьев А.А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства и защитные функции [Текст] / А.А. Воробьев, Е.А. Лыкова // Журн. микробиология. №6, 1999. – С. 102-105.
3. Ганина В.И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии: [Текст]: монография / В.И. Ганина - М.: МГУПБ, 2001.- 169с.
4. Пат. 2209835 Российская Федерация, МПК Способ получения фруктозо-глюкозного сиропа из инулинсодержащего сырья [Текст] / Заявители и патентообладатели Артемьев В.Д., Манешин В.В., Васильева Ю. П. - № 2001112722/13, заявл. 08.05.2001, опубл. 10.08.2003, Бюл. № 2-6с.
5. Шереметова С.Г. Исследование динамики изменения антиоксидантной активности и цветности кефира с добавкой из фруктозо-глюкозного сиропа [Текст] / С.Г. Шереметова, В.В. Хрипушин, Е.В. Комарова, К.К. Полянский, // Хранение и переработка сельхозсырья. – Воронеж: 2009. – № 9. – С. 39-41.
6. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности [Текст]. – Введ. 1994-01-01.-М.: Стандартинформ, 2009.- 8 с.
7. ГОСТ ISO 29981-2013. Подсчет презумптивных бифидобактерий. Метод определения количества колоний при температуре 37°C [Текст]. – Введ. 2015-07-01.-М.: Стандартинформ, 2014.- 15 с.

УДК 597.554

ИКОРНЫЙ ДЖУС ГОРБУШИ: СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Дворянинова О.П.*, Соколов А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, e-mail: olga-dvor@yandex.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассматривается возможность использования икорного джуса – внутреннего содержимого икры горбуши, в качестве перспективного источника полноценного белка, жира, и экстрактивных веществ, который может выступать важнейшим фактором питания, определяющим здоровье населения.

PINK SALMON CAVIAR JUICE: PROPERTIES AND PROSPECTS APPLICATION OF NEW TECHNOLOGY OF FOOD PROCESSMENT

Dvoryaninova O.P.*, Sokolov A.V.

Abstract

The article discusses the possibility of using caviar Juice - Internal content salmon caviar, as an excellent source of complete protein, fat, and extractives, which can be an important nutritional factor in determining the health of the population.

Введение

Сравнивая объемы вылова лососей в разных регионах промысла в 2010 - 2015 гг. и динамику развития рыбоперерабатывающей промышленности дальневосточного региона, можно сделать вывод о том, что общий объем рыбы формируется в основном горбушей, кетой и неркой. При этом наблюдается также динамика роста продаж икры различных пород рыб. В 2015 году доля данного вида продукта в общем объеме экспортируемой рыбопродукции составила примерно 5,8 % [1, 2, 4].

При промышленной переработке икорного сырья одним из основных побочных продуктов, образующихся на стадии посола икры, является внутреннее ее содержимое – джус, который в настоящее время не нашел широкого применения в пищевой промышленности.

Как показали наши исследования, одной из проблем образования джуса является потеря прочности и эластичности икорной оболочки под действием автолиза, а также нарушение ее целостности в процессе длительной тряски и других механических воздействий при пробивании ястыка через сито.

При этом происходит дезагрегация макро- и микрофибрилл коллагена, разрушение коллагенового волокна, вымывание аморфного вещества, в результате чего соединительная ткань разрыхляется и истончается вплоть до разрывов. При этом происходит вытекание густой, клейкой жидкости – икорного джуса, что представляет прямые технологические потери и, как правило, увеличивает себестоимость готовой продукции [1, 5].

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили два образца икорного джуса: образец №1 получен при производстве лососевой икры по ГОСТ 18173-04 «Икра лососевая соленая зернистая баночная», образец №2 - при производстве лососевой икры по ТУ 9264-026-00472124-08 «Икра лососевых рыб зернистая».

Для оценки показателей пищевых систем применялись стандартные методы исследований:

- химического состава: массовую долю влаги определяли по ГОСТ Р 52421-2005; белка – методом Кьельдаля с предварительной минерализацией пробы; жира – рефрактометрически после экстрагирования жира из высушенной навески образца мало летучим растворителем и в соответствии с рекомендациями; золы - по ГОСТ 151138-77 [6];

- аминокислотного состава вторичных продуктов разделки рыб - определяли методом ионообменной хроматографии на анализаторе марки ААА-Т333 (Чехия). Разделяли аминокислоты на аналитической колонке, заполненной катионообменной смолой «Ostion LGFA» со ступенчатым элюированием тремя натрий-цитратными буферами с различными значениями pH (3,50; 4,25; 9,50);

- витаминного состава - по ГОСТ 7047-55;

- минеральных веществ – гравиметрическим методом в соответствие с рекомендациями [3, 6].

Результаты исследований

Исследование химического состава показало, что в опытных образцах икорного джуса содержится 17,79-38,82 % белков и 4,67-8,13 % жира. Полученные данные свидетельствуют о том, что по массовой доле белка джус приближается к лососевой икре (таблица).

Таблица 1 - Химический состав джуса горбуши

Наименование	Влага, %	Жир, %	Зола, %	Белок, %	Энергетическая ценность, кДж
Образец №1	63,66	8,13	10,42	17,79	603,59
Образец №2	53,02	4,67	3,49	38,82	824,35

При этом соотношение белок: жир для разных видов джуса различается. Так, например, для образца №1 это соотношение 1:0,46, для образца №2 – 1:0,12. Используя полученную информацию, возможно, широко варьировать сырьевые ресурсы при разработке продуктов функционального назначения, в том числе диетических. Образец джуса под №2, например, выгодно использовать в белковых диетах, а №1 – как основу для широкого круга потребителей здорового населения, так как соотношение белок : жир приближается к рекомендуемым нормам питания (1:0,8).

Результаты анализа аминокислотного состава икорного джуса (табл. 2) показали, что в белке исследуемых образцов содержится оптимальное количество аминокислот. Их сумма по отношению к белку составила примерно от 59 до 75 %, из них незаменимых аминокислот - от 31 до 40 %.

Таким образом, сравнивая разные образцы икорного джуса, можно отметить, что лучше всего по составу аминокислот сбалансированы белки образца №2. В целом представленные данные подтверждают, что идеального соотношения аминокислот в икорном джусе нет, но они по полноценности не уступают белкам икры и вполне могут улучшать сбалансированность рациона, являясь важным дополнительным источником лейцина, валина, треонина и фенилаланина.

Таблица 2 - Аминокислотный состав опытных образцов джуса горбуши

№ п./п.	Аминокислоты	Образец №1	Образец №2
		г/100 г белка	
Незаменимые			
1	Изолейцин	4,83±0,05	3,95±0,05
2	Валин	5,89±0,05	4,78±0,05
3	Лейцин	7,32±0,05	4,82±0,05
4	Лизин	5,91±0,05	4,77±0,05
5	Метионин + цистин	2,47±0,05	2,03±0,05
6	Фенилаланин + тирозин	8,19±0,05	6,69±0,05
7	Треонин	4,25±0,05	3,47±0,05
8	Триптофан	0,92±0,05	0,68±0,05
Итого		39,78	31,19
Заменимые			
9	Аргинин	2,97±0,05	2,45±0,05
10	Гистидин	0,92±0,05	0,72±0,05
11	Аспарагиновая кислота	6,58±0,05	5,17±0,05
12	Аланин	5,70±0,05	4,66±0,05
13	Глицин	1,72±0,05	1,44±0,05
14	Глутаминовая кислота	8,98±0,05	7,12±0,05
15	Пролин	3,16±0,05	2,58±0,05
16	Серин	4,73±0,05	3,87±0,05
Итого		34,76	28,01
Всего		74,54	59,20

Выводы

Учитывая полученные экспериментальные данные, можно констатировать, что джус, полученный при производстве соленой зернистой икры горбуши, представляет собой полноценный комплекс основных пищевых факторов, что может служить мотивацией для его использования при разработке новых продуктов питания, в том числе в качестве белково-минеральной добавки для дополнительного ее введения в рецептуры рыбопродуктов. Следует заметить, что стойкое оранжевое окрашивание икорного джуса обусловлено содержанием каротиноидных пигментов, в основном астаксантина (5-7 мг/кг). Это позволяет рекомендовать джус в качестве натурального красителя при производстве широкого ассортимента рыбных изделий, в том числе эмульсионных.

Таким образом, икорный джус является превосходным источником полноценного белка, жира, и экстрактивных веществ, который может выступать важнейшим фактором питания, определяющего здоровье населения.

Библиографический список

1. Дворянинова, О.П. Икорный джус: источники, свойства и применение / О.П. Дворянинова, А.В. Соколов, М.В. Бобрешова // Вестник АГТУ. – 2015. - №3. – С. 126-135.

2. Абрамова, Л.С. Проблемы качества и безопасности икры лососевых рыб / Л.С. Абрамова, Л.Р. Копыленко // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. - 2009. - №1. - С. 4-5.

3. Антипова, Л.В. Прудовые рыбы: биотехнологический потенциал и основы рационального использования ресурсов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, Л.П. Чудинова // Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 404 с.

4. Минвалеев, Р.С. О пользе вкусного [Электронный ресурс], - <http://wsyachina.narod.ru> – статья в интернете.

5. Аюшин, Н.Б. Таурин: Фармакологические свойства и перспективы получения из морских организмов / Н.Б. Аюшин // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра, 2001. - Т. 29. - С. 129-145.

6. Рыбоводство. Основы вылова, разведения и переработки рыб в искусственных водоемах / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. // С. – Петербург. - Изд-во Гиорд, 2009. - 427 с.

УДК 631.145:633/.635

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Гусейнова Б. М.

ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», Россия, e-mail: batuch@yandex.ru

Аннотация

В статье приведен анализ данных о состоянии и перспективах развития садоводства в Дагестане. В результате расширения и реконструкции существующих насаждений, а также правильного природно-сортового размещения плодовых культур с учетом их адаптивности, при введении правил интенсивного садоводства и государственной поддержке отрасли, Дагестан способен и впредь оставаться одним из основных поставщиков фруктовой продукции на рынки России.

STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF GARDENING IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Guseynova B. M.

*Dagestan state university of a national economy,
Russia, e-mail: batuch@yandex.ru*

Abstract

In article the analysis of data on a state and prospects of development of gardening is provided in Dagestan. As a result of expansion and reconstruction of the

existing plantings, and also the correct natural and high-quality placement of fruit crops taking into account their adaptability, at introduction of rules of intensive gardening and the state support of branch, Dagestan is capable and to remain one of the main suppliers of fruit and berry production on the markets of Russia from now on.

Введение

В России производство и потребление фруктов и ягод в настоящее время находится на низком уровне. Продовольственный рынок на 70% стал заполняться импортной продукцией [2].

Северо-восточный Кавказ, в том числе и Дагестан, представляет собой географическую провинцию со сложным, сильно расчлененным рельефом и природными условиями, соответствующими почти всем климатическим поясам, имеющимся в РФ и странах СНГ. Северо-Кавказский регион лидирует по производству плодовой продукции в России, в основном, из-за наличия благоприятных климатических условий. В нем сосредоточено 43,4% площадей насаждений яблони, 64% груши, около 100% виноградников [1].

Результаты исследований

В настоящее время в республике сельскохозяйственными угодьями занято 3348,8 тыс. га, из которых пашня составляет 523,9, многолетние насаждения - 68,7 и залежь - 4,8 тыс. га.

В результате реформ, направленных на создание рыночных отношений в России, финансовых проблем, сложностей в обеспечении комплектующими и расходными материалами, снижения объемов производства сырья, в Дагестане стали падать объемы производства плодоовощных консервов. Позитивные тенденции в перерабатывающей отрасли наметились после 2006г., когда стали модернизироваться предприятия и расти объёмы производства фруктов, ягод и овощей (рисунок).

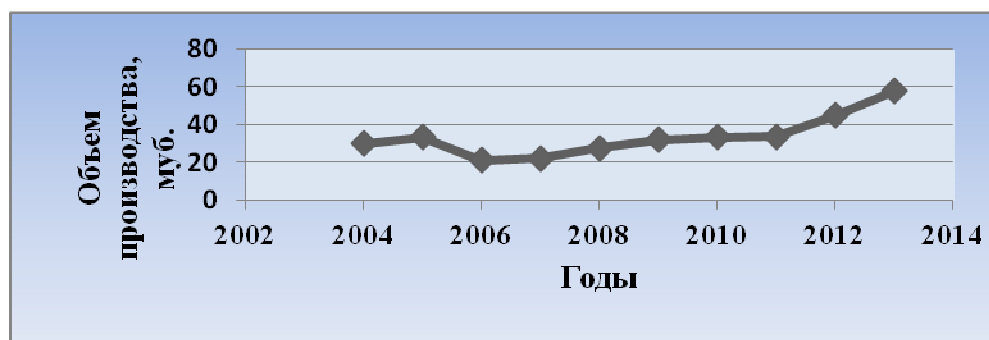


Рисунок - Производство плодоовощных консервов в РД (муб.)

В настоящее время в республике стали больше уделять внимание развитию садоводческой отрасли сельского хозяйства (таблица). Расширяются площади под садами в южной и горно-долинной зоне республики. По итогам 2009 года площади садов составили 27,3 тыс. га, в том числе плодоносящих - 21,1 тыс. га (106,6 процента к уровню 2008 года). Валовой сбор плодов

составил 105,2 тыс. тонн (108,8 процента к уровню 2008 года), урожайность достигла 46,7 ц/га (102,2 процента к уровню 2008 года).

Таблица – Состояние и перспективы развития отрасли садоводства в РД

№	Показатель	Ед. измерения	Среднее за 1986-1991гг.	Годы					
				2003	2004	2009	2010	2013	Прогноз
									2020
1	Общая площадь садов всего	тыс. га	41,5	22,18	23,7	27,3	28,1	32,6	43,3
	в т. ч.: семечковые	–//–		12,5	13,0	13,5	13,6	14,2	19,9
	косточковые	–//–		8,0	10,5	14,1	15,0	17,4	23,4
2	Плодоносящая площадь	–//–		18,6	19,2	21,1	22,5	25,2	35,4
	в т. ч.: семечковые	–//–		10,8	11,0	11,1	11,4	12,1	16,3
	косточковые	–//–		7,8	8,2	10,0	11,1	13,1	18,2
3	Валовой сбор	тыс.т.	130,0	71,0	80,0	105,2	109,5	132,9	192,0
4	Урожайность	ц/га	31,3	30,0	33,8	46,7	50,3	52,7	59,7

К 2010 году удалось увеличить площади садов до 28,1 тыс. га, а в самом 2010 году было заложено 900 га новых площадей. Валовое производство плодов садовых культур в хозяйствах всех категорий в 2010 году увеличилось по сравнению с 2009 годом на 7,1 %, что составило 109,5 тыс. тонн (107,1 % к 2009 г.).

Одним из действенных способов наращивания производства плодов в Дагестане является увеличение площадей садов в индивидуальных хозяйствах граждан от 0,5-1 до 5-10 гектаров, в зависимости от наличия орошаемых территорий и их ввода в эксплуатацию из-за строительства самотечных каналов и водоводов. В настоящее время площади плодовых насаждений в личных подсобных хозяйствах составляют 12,6 тыс. га, что в 1,85 раза выше показателя 1990 года.

А. М. Аджиев и др. [3] считают, что для динамичного развития отрасли садоводства необходимо производить ежегодно посадку садов на площади до 2,5 тыс. га. Основные посадки предлагается осуществлять, используя устойчивые к неблагоприятным факторам и районированные сорта плодов.

В 2012 году Парламентом Дагестана была разработана и утверждена программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». Цели и задачи Программы будут способствовать увеличению к 2020 году производства: плодов в 1,7 раза, винограда в 1,9 раза, плодоовощных консервов в 8,9 раза. К 2020 году прогнозируется произвести 192 тыс. тонн плодов и ягод, 263 тыс. тонн винограда, 300 муб. плодоовощных консервов.

Для достижения этих целей предусмотрено посадить новые сады на площади 6,2 тыс. га, в том числе интенсивных - 265 га, и реконструировать старые на площади 4,0 тыс. га, производство посадочного материала довести до 450-500 тыс. штук.

Помимо садоводства интенсивного типа специфическим условиям горного и предгорного садоводства хорошо соответствует адаптивно-ландшафтная система его ведения. Среднегодовой ожидаемый эффект от реализации концепции адаптивного садоводства по районам предгорной зоны может составить 8514, 2 тыс. руб. [4; 5].

Выводы

Подводя итог анализу данных о состоянии и перспективах развития садоводства в Республике Дагестан, можно прийти к выводу, что в республике имеются сырьевые ресурсы, территории с благоприятными почвенно-климатическими условиями, экономическая база, высококвалифицированные кадры и обширные рынки сбыта, являющиеся хорошими предпосылками для улучшения состояния производства плодов. В результате расширения и реконструкции существующих насаждений и правильного природно-сортового размещения плодовых культур с учетом их адаптивности, а также при введении правил интенсивного садоводства и государственной поддержке отрасли, открывается перспектива выхода производства плодовой продукции из Дагестана на мировой уровень.

Библиографический список

1. Шомахов Л. А. К вопросу о развитии горного и предгорного садоводства юга России [Текст] // Материалы. межд. конф. «История, современность и перспективы развития садоводства России». – М.: 2000. – С.65-70.
2. Хныгина В. А., Латушкин В. А. Сравнительная продуктивность плодовых фитоценозов с различной степенью антропогенного влияния [Текст] // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. тр. /ВСТИСП. – М., 1996. – С.141-146.
3. Аджиев А.М. Виноградарство Дагестана: состояние и перспективы развития [Текст] // Садоводство и виноградарство. – 2003. № 6. – С. 2-3.
4. Загиров Н. Г. К вопросу об устойчивом производстве плодов в районах товарного садоводства [Текст] //Реформы в Дагестане: Сб. науч. трудов. – Махачкала, 2002. – Т.4. – С.112-113.
5. Загиров Н. Г. Научные и прикладные аспекты адаптивного плововодства [Текст] //Юбилейный сборник научных трудов Даг. селек. опыт. станции плодовых культур. – Буйнакск, 2003. – С. 42-43.

РАЗДЕЛ 2

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Дроздов Р.А. , Кожухова М.А., Маренич А.М., Болотина Д.В., Дроздова Т.А.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия; e-mail: roman.drozдов.15@yandex.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной статье рассмотрены вторичные сырьевые ресурсы сокового производства как источник пищевых волокон и других биологически активных веществ. Исследован состав, физико-химические и технологические свойства порошков, полученных из продуктов переработки моркови, тыквы, свеклы и топинамбура. Показана перспективность их использования при производстве ферментированных молочных продуктов функционального назначения.

FUNCTIONAL PROPERTIES OF VEGETABLE POWDERS OBTAINED FROM SECONDARY RAW MATERIALS

Drozдов R.A. , Kozhukhova M.A., Marenich A.M., Bolotina D.V., Drozdova T.A.
FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,
Russia, e-mail: roman.drozдов.15@yandex.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

This article describes the secondary raw materials of juice production as a source of dietary fiber and other bioactive substances. The composition, physico-chemical and technological properties of powders obtained from the carrot, pumpkin, beet and Jerusalem artichoke processing were evaluated. It shows prospects of their use in fermented dairy products with functional properties.

Введение

Актуальным направлением исследований является рациональная и комплексная переработка фруктово-овощного сырья с получением продуктов, обладающих физиологической и технологической функциональностью.

Ценными источниками биологически активных веществ являются овощи и продукты их переработки, в первую очередь овощные соки [1]. В настоящее время, несмотря на использование современных технологий и оборудования, при производстве овощных соков образуется значительное количество отходов или вторичных сырьевых ресурсов (ВСР), которые зачастую не находят дальнейшего промышленного применения. При этом в их составе содержится значительное количество пищевых волокон (ПВ) и других биологически активных веществ (витамины, минеральные элементы, антиоксиданты) [2].

ПВ представляют собой сумму полисахаридов (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, инулин) и лигнина, которые не перевариваются ферментами желудочно-кишечного тракта человека [2]. К основным, полезным для здоровья эффектам потребления ПВ относятся: сокращение времени прохождения пищи через желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), нормализация содержания липидов и глюкозы в крови, снижение риска онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [3].

Важным свойством ПВ является пребиотическая активность, то есть способность стимулировать рост и размножение лакто- и бифидобактерий в кишечнике человека. В связи с этим, перспективным направлением использования ПВ является обогащение ими функциональных продуктов питания на молочной основе, однако при этом необходимо учитывать физико-химические и технологические свойства вносимых ингредиентов.

Целью наших исследований является изучение состава, физико-химических и технологических свойств овощных порошков, полученных из ВСП сокового производства.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили высушенные и измельченные выжимки, полученные при отжиме сока из моркови, тыквы, свеклы и топинамбура с помощью центрифуги.

Массовую долю сухих веществ определяли высушиванием на приборе «Эвлас – 2М». Общую площадь поверхности порошков находили расчетным методом. Растворимые общие и редуцирующие сахара определили колориметрическим методом с 3,5-динитросалициловой кислотой на спектрофотометре «СФ-104»; pH водного раствора измеряли на pH-метре (Mettler Toledo). Степень набухания определяли по методике, приведенной в работе [4].

Для изучения технологических свойств овощные порошки вносили в молоко, смесь пастеризовали, охлаждали до 37 °C и ферментировали пробиотической закваской «Бифилакт-Про», контролем служило молоко без добавок.

Результаты исследований

Из литературных источников известно, что физико-химические свойства ПВ во многом определяют их физиологическую и технологическую функциональность. Важное значение имеет размер частиц, который зависит от типа клеточных стенок исходного сырья и вида механической обработки. При уменьшении размеров частиц увеличивается влагопоглощательная способность и общая площадь поверхности, от которой зависит скорость ферментации ПВ в толстой кишке, а также процессы адсорбции и связывания. Водосвязывающая способность влияет на транзит пищи в ЖКТ. Благодаря этой способности улучшаются синергетические свойства пищевых продуктов [3,5].

Состав и физико-химические свойства исследуемых овощных порошков представлены в таблице.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в полученных порошках основную массу сухих веществ составляют нерастворимые ПВ.

Время и степень набухания необходимо учитывать при использовании порошков в составе жидких пищевых продуктов, например, молочных. Наилучшей способностью к набуханию отличается порошок, полученный из тыквы, однако время достижения равновесного влагосодержания у него больше, чем у других исследуемых образцов.

Таблица – Состав и физико-химические свойства овощных порошков

Наименование показателей	Сырьевой источник			
	Морковь	Тыква	Свекла	Топинамбур
Массовая доля сухих веществ, %	97,9	96,4	98,8	97,5
Общая площадь поверхности, см ² /г	2108	1535	2286	1827
Растворимые сахара, %:				
-общие	23,9	24,6	24,2	24,2
-редуцирующие	11,9	12,1	12,1	2,2
рН водного раствора	6,5	6,1	6,2	6,9
Степень набухания, г/г	21,0	28,5	20,5	15,0

Водные растворы порошков имеют слабокислую реакцию, что обуславливает возможность их внесения в молоко перед пастеризацией без риска вызвать коагуляцию казеина при последующей тепловой обработке.

В ходе исследований установлено, что добавление порошков к молочной основе интенсифицирует процесс сквашивания молока пробиотическими культурами, что можно объяснить наличием у ПВ бифидогенных свойств и содержанием сбраживаемых сахаров. Так, продолжительность сквашивания образцов молока с добавлением порошков составила 6-7 часов, а без добавления 10-12. Порошкообразная форма вносимых ингредиентов позволяет получить плотный сгусток без признаков синерезиса, окрашенный соответственно внесённому компоненту. Достаточно высоко оценивались вкусовые качества ферментированных продуктов, обогащенных ПВ.

Выводы

Проведенные исследования показали, что овощные порошки, полученные из ВСР переработки моркови, тыквы, свеклы и топинамбура, обладают комплексом технологических и физиологических свойств, обеспечивающих эффективность их использования при производстве ферментированных молочных продуктов функционального назначения.

Библиографический список

1. Рогов И.А. Химия пищи: Учебник / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко – М.: КолосС, 2007. – 853 с.

2. Rodríguez R., Jiménez A., Fernández-Bolaños J., *et. al.* Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients // Trends in Food Science & Technology – 2006. – Volume 17. – Issue 1. – P. 3-15.
3. Dhingra D., Michael M., Rajput H., Patil R. T. Dietary fibre in foods: a review // Association of Food Scientists and Technologists – 2011. – P. 255-266.
4. Zhang Y., Gao P., Zhao L., Chen Y. Preparation and swelling properties of a starch-g-poly(acrylic acid)/organo-mordenite hydrogel composite // Frontiers of Chemical Science and Engineering – 2016. – Volume 10. – Issue 1. – P. 147-161
5. Chau C.F., Wu S.C., Lee M.H. Physicochemical changes upon micronization process positively improve the intestinal health-enhancement ability of carrot insoluble fibre // Food Chemistry – 2007. – Volume 104. – Issue 4. – P. 1569–1574.

УДК 664.8.022.62.093:635.24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ СОУСОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Алтуньян С.В.¹, Иванова Е.Е.¹, Алтуньян М.К.¹, Свердличенко А.В.^{2},
Глинчева А.Ю.¹*

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический
Университет», Россия

²ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: a.v.chernenko@list.ru

*Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

Разработаны рецептуры и технология производства принципиально новых пищевых продуктов - рыборастворительных соусов, включающих растительное сырье: топинамбур, томаты, морковь, лук, болгарский перец и рыбную крупку (подсушенный рыбный фарш), позволяющих не только расширить ассортимент рыбной продукции, но и создать новые продукты функционального назначения.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION RYBORASTITELNYH SAUCES OF FUNCTIONAL PURPOSE

Altunian S.V.¹, Ivanova E.E.¹, Altunian M.K.¹, Sverdlichenko A.V.^{2},
Glincheva A. Yu.¹*

¹FSBEI HE «Kuban State Technological University», Russia

²FSBSI «Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and
Processing», Russia, e-mail: a.v.chernenko@list.ru

*A person with whom to correspond

Abstract

Developed formulation and technology of production of fundamentally new food products - fish vegetative sauces, including Botanical source: Jerusalem artichokes, tomatoes, carrot, onion, bell pepper and fish grains (dried fish forcemeat), allowing not only to expand the range of fish products, but also to create new products of functional purpose.

Введение

Приоритетную роль в современных исследованиях играет разработка технологий функциональных продуктов питания, которые способны улучшать работу как отдельных органов и систем человека, так и всего организма в целом. Актуальной задачей в решении проблемы здорового питания является разработка новых, биологически полноценных, многокомпонентных пищевых продуктов для различных групп населения.

Наряду с расширением ассортимента пищевых продуктов функционального назначения, одним из важнейших направлений исследований является совершенствование современных технологий переработки сырья растительного и животного происхождения, позволяющих максимально сохранить термолабильные пищевые и биологически активные вещества исходных ингредиентов.

Решение проблемы функционального питания населения, на наш взгляд, заключается в широком применении натурального нетрадиционного сырья при разработке новых пищевых продуктов функционального назначения.

По своему предназначению функциональные пищевые продукты относятся к продуктам массового потребления, то есть имеют вид традиционной пищи и предназначены для питания в составе обычного рациона основных групп населения, но содержат функциональные ингредиенты, оказывающие биологически значимое позитивное воздействие на здоровый организм в ходе происходящих в нем обменных процессов. Потребление таких продуктов не является лечебным приемом в комплексной терапии заболеваний, что определяет продукты лечебного питания, но помогает предупредить некоторые болезни и старение организма, обитающего в условиях экологического неблагополучия [1].

Известно, что для обеспечения нормальной жизнедеятельности человеческому организму необходимо более 600 различных пищевых и биологически активных веществ. В последнее время повышенное внимание уделяется изучению химического состава и технологических свойств топинамбура как ценного источника макро, микронутриентов и натуральных биокорректоров. Клубни накапливают до 20-25% сухих веществ, основную долю которых составляют пребиотики: олигофруктозы и инулин (13-18%). В состав топинамбура входят также пектиновые вещества (2-2,2%), азотистые вещества (0,9 - 3,3 %), полифенолы, макро- и микроэлементы. Благодаря относительно высокому содержанию кремния топинамбур особенно полезен для лиц пожилого возраста. Состав витаминов характеризуется наличием витаминов группы В, аскорбиновой кислоты, РР. Употребление топинамбура в

свежем и переработанном виде нормализует микрофлору кишечника, повышает иммунитет, регулирует содержание сахара и холестерина в крови. Установлено также, что инулин и его производные обладают комплексобразующими свойствами [2].

Объекты и методы исследований

Рыбная составляющая соусов представлена рыбной крупкой, изготовленной из фарша толстолобика.

Ранее проведенные исследования показали, что содержание белка в мышцах толстолобика составляет от 15 до 18 %. Содержание незаменимых аминокислот в своей сумме у толстолобика составляет 44,4 г в 100 г белка мышечной ткани. Содержание липидов у толстолобика зависит как от сезона вылова, так и от массы экземпляров. Наиболее лабильны, в зависимости от сезона вылова и массы экземпляров, полиненасыщенные жирные кислоты, количественное соотношение их варьирует от 11,69 до 23,81 %. Эссенциальные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая) составляют 11,11 - 15,53 % [3].

Результаты исследований

Для получения нового функционального продукта - рыбоарастительного соуса, состоят из двух составных частей: гомогенизированной растительной основы и рыбной крупки разработана и теоретически обоснована технология производства.

При получении нового вида продукта в линии подготовки рыбной крупки используется экструдер, в котором рыбный фарш подвергают кратковременному тепловому воздействию, при этом происходит подсушка и уплотнение массы рыбного фарша.

При приготовлении рыбной крупки филе толстолобика измельчают на волчке, вносят структурообразователь - гелеон в количестве 1,0% для улучшения реологических и органолептических показателей рыбной крупки, т.к при термической обработке - стерилизации консервов он способствует сохранению формы и упругости крупки, одновременно ограничивает ее набухаемость. Сушку рыбной массы проводят в экструдере до содержания влаги 6-10%. Температура сушки и вид структурообразователя влияют на степень набухания крупки. Чем ниже температура сушки, тем выше степень набухания. Это объясняется тем, что при пониженной температуре сушки денатурационные изменения белков выражены менее заметно.

Использование структурообразователя – гелеон обеспечивает производство крупки с плотной структурой и низким коэффициентом набухания 1,1-1,3. Экструзионная обработка повышает переваримость белков, делает более доступными аминокислоты вследствие разрушения в молекулах белка вторичных связей. Благодаря относительно низким температурам и кратковременности тепловой обработки, сами аминокислоты при этом не разрушаются. В то же время экструдер успешно нейтрализует факторы, отрицательно влияющие на пищевую ценность сырья. При данном способе

тепловой обработки происходит распределение тепла по всему продукту равномерно и быстро, дает возможность получить форму рыбного фарша в виде крупки, которая сохраняется при стерилизации рыборастворительного соуса.

При разработке рецептур соуса в качестве дополнительных компонентов использовали морковное пюре, томатное пюре, пюре их перца, применение которых из-за интенсивного красного цвета и высокого содержания витамина С не только обогащает органолептические характеристики готового продукта, но и подкрашивает и витаминизирует его.

Таблица – Физико-химические показатели растительно-рыбных соусов

Наименование показателя	Норма
Соотношение составных частей, %	
рыбной крупки	25-30
соуса	65-70
Массовая доля сухих веществ, %	От 22 до 27
Массовая доля хлоридов, не более, %	3,0
Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту, %	0,6-1,0
Массовая доля минеральных примесей, не более, %	0,05
Посторонние примеси	Не допускаются

Выводы

Таким образом, использование рыбного и растительного сырья позволяет создать новый консервированный продукт функционального назначения – соусы рыборастворительные, а процесс экструзии в технологии получения рыбной крупки способствует улучшению органолептических, технологических, физико-химических и реологических показателей.

Библиографический список

1. Теплов В.И., Белецкая Н.М., Догаева Л.А. и др. Функциональные продукты питания. – М., 2008 – 240 с.
2. Технологические принципы переработки нетрадиционного растительного сырья с получением продуктов функционального назначения: Монография / М.А. Кожухова, Т.В. Бархатова, М.К. Алтуньян, И.В. Квитайло – Краснодар: Издательство Дом-Юг, 2014. – 178 с.
3. Технология рыбной крупки как ингредиента растительно-рыбных соусов / Е.Е. Иванова, С.В. Алтуньян, М.К. Алтуньян, А.И. Воробьева; Ред. Журн. «Изв. Вузов. Пищевая технология» – Краснодар, 2013. – 13 с. Деп. в ВИНТИ 28.06.2013, № 187-В2013.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЫКВЫ И ОТРУБЕЙ НА КАЧЕСТВО ЗАКВАСКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Иванова Е.П.^{1}, Родионов Ю.В.², Платицин П.С.²*

¹ ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
Россия, e-mail: lkp68@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: rodionov.u.w@rambler.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку»*

Аннотация

В статье приведены данные экспериментальных и теоретических исследований влияния различных ингредиентов (тыква сорта «Мичуринская», отруби) на качество хлебопекарной закваски. Экспериментально подтверждено, что хлеб, произведенный с использованием хмелево – тыквенной закваски обладает функциональными свойствами.

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF PUMPKIN AND BRAN PARTICLES ON THE QUALITY OF YEAST FOR FUNCTIONAL BREAD PRODUCTION

Ivanova E.P.¹, Rodionov Yu. V.², Platicin P.S.²

¹ FSBEI HPE «Michurinsk State Agricultural University», Russia
e-mail: lkp68@mail.ru

² FSBEI HPE «Tambov State Technical University», Russia
e-mail: rodionov.u.w@rambler.ru

Abstract

Data of experimental and theoretical investigations of influence of various ingredients (pumpkin, bran particles) on the quality of bread-making yeast are presented in the article. It was experimentally proved that bread produced with hop and pumpkin yeast can be used for functional purposes.

Введение

Одним из приоритетных направлений развития хлебопекарной отрасли является обогащение хлебопродуктов различными пищевыми добавками, позволяющими улучшить их витаминно – минеральный состав. Основами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, предусмотрено увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий, а также молочные продукты, - до 40 - 50% общего объема производства.

Ученые изучали влияние растительных ингредиентов на качество хлебобулочных изделий, в том числе, Л.П. Пащенко, Г.В. Шабурова, Л.И.Пучкова, С.Я. Корячкина, Т.Г. Богатырева, Н.М. Дерканосова и др., однако, ими изучался вопрос внесения различных нетрадиционных ингредиентов в тесто хлебобулочных изделий при его замесе, а не на стадии приготовления самой закваски.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является технологический процесс получения сухой хмеле – тыквенной закваски и средства его обеспечивающие.

В работе использованы стандартные и общепринятые методы исследований. Подъемную силу закваски определяли методом «шарика», кислотность, влажность полуфабрикатов и готовой продукции, пористость в соответствии с ГОСТ [1,2].

Результаты исследований

Введение в рецептуру мякоти тыквы положительно влияет на показатели качества закваски. При определении подъемной силы закваски с различным содержанием тыквы было установлено (таблица 1), что увеличение дозировки тыквы влечет за собой уменьшение времени подъема шарика (рисунок).

Таблица 1 – Влияние различной дозировки тыквы на качество ХТЗ

Показатель качества	Содержание тыквы в закваске к массе муки, %			
	1	3	5	7
Подъемная сила, мин	30	28	17	15
Влажность, %	70	68	73	75
Кислотность, град	9	8,5	8	8

Уменьшение времени всплывания шарика объясняется тем, что благодаря своему высокоуглеводному составу тыква является отличным источником питательных веществ для развития дрожжевых клеток. Кроме того, наличие в тыкве большого количества фермента – липоксигеназы, который способен окислять кислородом воздуха ненасыщенные жирные кислоты с двумя и более двойными связями (линолевую, линоленовую) с образованием гидропероксидов, оказывает влияние на состояние белково – протеинового комплекса муки [3].

Экспериментальные исследования показывают, что наилучшие показатели качества имеет закваска с максимальным содержанием мякоти тыквы – 7%, но пробные выпечки хлеба из полученной закваски не соответствовали требованиям качества: мякиш хлеба – клеклый, создается впечатление непропеченности, при этом не наблюдалось закала. Это обусловлено высоким содержанием пектина в мякоти тыквы, который поглощает значительное количество влаги.

Таким образом, установлено, что оптимальное соотношение тыквы в рецептуре хлеба «Украинский новый» должно составлять 5% от массы муки.

Для интенсификации процесса готовую закваску смешивают с отрубями для уменьшения влажности, что способствует интенсификации процесса сушки. Необходимое количество отрубей рассчитаем по формуле:

$$Q_{отр} = \frac{40 \cdot 15 - 52,9}{46} = 11,89 \text{ кг}$$



Таким образом, согласно теоретическому расчету получения закваски влажностью 60% требуется 12 % отрубей. В результате проведения пробной выпечки хлеба получили хлеб с кислотностью 7,5 град, влажностью 46%, пористостью 52%, что соответствует требованиям ГОСТ.

Таким образом, экспериментально подтвержден теоретический расчет. Оптимальное количество отрубей для получения закваски влажностью 60% составляет 12% от массы используемой муки.

Рисунок – Определение подъемной силы закваски методом «шарика»

В комплексной научно – испытательной лаборатории с/х и пищевой продукции Мичуринского ГАУ проводились испытания по определению содержания микро и макроэлементов в готовом хлебе

(таблица 2), которые подтвердили теоретические расчеты.

Таблица 2 – Содержание микро- и макроэлементов в хлебе

Наименование образца	P ₂ O ₅	Fe	K	Ca	Mg	Влаж ность
	мг / 100 г сухого продукта					%
Хлеб украинский новый	510,9±30,1	7,6±0,7	234,0±21,2	53,9±4,7	86,8±6,2	40,6
Хлеб украинский новый на сухой ХТЗ	658,5±32,8	11,2±1,0	315,5±32,1	57,3±4,8	108,8±8,1	42,0
Суточная норма потребления мг/сут.	800	13	2500	1259	400	

Выводы

В результате проведенных исследований выявлена оптимальная дозировка мякоти тыквы и отрубей при получении хлебопекарной закваски – 5 и 12% соответственно. Определено влияние данных ингредиентов на качество закваски и хлеба, произведенного на ее основе. Доказано, что введение в рецептуру мякоти тыквы и отрубей способствует увеличению биологически активных веществ в готовом продукте. Полученные данные являются достоверными, что подтверждается не только достаточным количеством

поведенных исследований, но и совпадением теоретических и экспериментальных данных.

Библиографический список

1. ГОСТ 5670-96 Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 5670-51, ГОСТ 7128-91 (в части 3.7); введ. 1997-08-01– М. : ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 8 с.
2. ГОСТ 5669-96 Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. – Взамен ГОСТ 5669-51; введ. 1997-08-01– М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 4 с.
3. Иванова Е. П., Родионов Ю. В., Капустин В. П. Выбор и обоснование биотехнологической системы для производства хмелево – тыквенной закваски // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2015. № 5 (95). С. 62-66.

УДК 635.052:631.5

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ветров М.Ю., Акишин Д.В., Винницкая В.Ф.*

*ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет,
Россия, e-mail: nitl@mgau.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты изучения плодов садового паслена Санберри, по основным биохимическим показателям. Установлено, что плоды паслена Санберри обладают высокой антиоксидантной активностью и содержат большое количество биологически активных веществ. Представлены результаты переработки паслена Санберри в функциональное желе из сока и пюре. Приведены данные о высокой биологической ценности нового продукта «Желе из Санберри функциональное».

DIVERSIFICATION OF FUNCTIONAL FOOD FROM NON-TRADITIONAL PLANT RAW MATERIALS

Vetrov M.Y., Akishin D.V., Vinnitskaya V.F.*

*FSBEI HE «Michurinsk State Agrarian University»,
Russia, e-mail: nitl@mgau.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

The results of study of the garden nightshade Sunberry fruits on the main biochemical parameters are represented in article. It was found that the fruits of the nightshade Sunberry have a high antioxidant activity and contain a large number of biologically active substances. The results of nightshade Sunberry fruits processing in to functional jelly, juice and puree and the data about high biological value of the new product «Jelly Sunberry functional» are represented also.

Введение

На протяжении последних 20 лет в России потребление овощей остается недостаточным, а ассортимент их весьма ограниченным. Введение в культуру редких и малораспространенных культур с высокой урожайностью и пищевой ценностью является существенным резервом увеличения объемов производства ценной продукции для потребления и натурального растительного сырья для переработки [1,2,3,5].

Одной из малораспространенных и малоизученных культур в ЦЧР и других регионах России является садовый паслен Санберри [2]. В литературе имеется достаточно много сведений о лечебных и профилактических свойствах ягод, Санберри при лечении гипертонии, стенокардии, язвы желудка, гепатита, ревматизма, аденомы простаты, астмы и многих других болезней. Однако в научной и научно-методической литературе недостаточно рекомендаций и рецептур по переработке Санберри в продукты питания функционального и лечебно-профилактического назначения [1,2,5].

Объекты и методы исследований

Исследования проведены в 2013-2015 гг. в лабораториях Мичуринского ГАУ. Объектом исследований являлся садовый паслен Санберри (*Solanum retrofléxum*). Паслен Санберри получен американским селекционером Лютером Бербанком в 1905 году в результате скрещивания двух пасленов: гвинейского крупноплодного и европейского стелющегося (*Solanum scabrum* × *Solanum villosum*).

На первом этапе исследований изучали биохимический состав плодов Санберри. На втором этапе моделировали рецептуры производства желе с повышенной пищевой ценностью из сока и пюре. При проведении исследований применялись стандартные и общепринятые методики [4,6].

Результаты исследований

Проведенные исследования показывают, что плоды паслена Санберри являются ценным сырьем для производства продуктов питания функционального назначения, так как содержат большое количество аскорбиновой кислоты, пищевых волокон и антоцианов (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели плодов Санберри

Сухие в-ва, %	Белок, %	Пищ. волокна, %	Сахара, %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	ОАА*, мг/%	Сумма антоцианов мг/%
15,2	2,6	4,2	1,32	0,92	81,8	229,4	900,0

*общая антиоксидантная активность

Проектирование рецептуры низкокалорийного желе осуществляли на основе комбинирования четырех традиционных компонентов: сырье (сок или пюре плодов паслена Санберри), сахар-песок, пектин и лимонная кислота. Варьируя составом рецептурных смесей (таблица 2), пытались добиться высокой прочности и термостабильности желе при пониженной калорийности и повышенной пищевой ценности продукта. В результате дегустации установлено, что образцы, изготовленные по опытным рецептурам №1, №2, №3 и № 4 имели низкие органолептические показатели и были исключены из дальнейших исследований.

Таблица 2 – Изучаемые рецептуры производства нового вида продукта «Желе из паслена Санберри функциональное»

Вариант	Сок /Пюре Санберри, %	Сахар, %	Лимонная кислота, %	Пектин, %
№ 1	85	14,5	0,5	0
№2	80	18,5	0,5	1,0
№3	75	22,5	0,5	2,0
№4	65	32,5	0,5	2,0
№5	60	37,5	0,5	2,0
№6	55	42,5	0,5	2,0
№7	50	47,5	0,5	2,0

Из трех оставшихся вариантов наиболее предпочтительной является рецептура №5, так как обладает меньшей калорийностью и более высокой пищевой ценностью из-за большего содержания плодовой части (60%).

Технология производства желе включает: инспекцию, промывку и измельчение в дробилке, получение сока на шнековом прессе или пюре на протирочной машине через сито 1 мм (выход сока составлял 60% +/-2, пюре 70% +/- 2%). Сок/ пюре помещали в вакуум-аппарат, добавляли сахар, тщательно смешивали, подогревали в вакуум-аппарате до температуры 65-70⁰С и выдерживали в течение 10 мин при остаточном давлении 21,3 кПа. Затем вносили пектин, предварительно растворенный в воде в соотношении 1: 3,5. На завершающем этапе вносили растворенную в воде (1:1) лимонную кислоту в количестве 0,5% для получения титруемой кислотности 0,4 - 0,5%.

Органолептическая оценка показала, что желе из Санберри, изготовленное по рецептуре №5, обладает насыщенным фиолетово-красным цветом и изысканным необычным вкусом, поэтому получило суммарную

дегустационную оценку 9,7 балла, что соответствует высокому качеству, в т.ч. по содержанию биологически активных веществ (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание БАВ в желе из Санберри

РСВ, %	Сахара, %	Органические кислоты, %	Пектиновые вещества, %	Витамин С, мг%	ОАА, мг/100г по дигидрокверцетину
40,5	35,1	0,4-0,5	2,4	35,0	119,0

Результаты биохимических исследований свидетельствуют, что желе из паслена Санберри обладает высокой антиоксидантной активностью, содержит большое количество пектиновых веществ и соответствует требованиям для функциональных продуктов по содержанию витамина С (100 г желе удовлетворяет суточную потребность в витамине С на 50 % при физиологической норме по СанПин 2.3.2.1078 – 70 мг).

Выводы

При производстве нового продукта «Желе из паслена Санберри функциональное» рекомендуется использовать: пюре - 60%, пектина - 2%, лимонной кислоты - 0,5% и сахара 37,5%;

Библиографический список

1. Бакулина, О.Н. Комплексная переработка овощей и фруктов в ингредиенты для современных технологий [Текст] / О.Н. Бакулина. // Пищевая промышленность.-2005.-№5.-С.32-34.
2. Вигоров Л.И. Сад лечебных культур[Текст] /Л.И. Вигоров.- Свердловск: Природа, 1979. -176 с.
3. Дигидрокверцетин - природный антиоксидант XXI века [Текст]/Н.В. Бабий, Д.Б.Пеков, И.В.Бибик, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселева // Хранение и переработка сельхозсырья. №7, 2009. С. 46-47.
4. Методы биохимического исследования растений. [Текст] /Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П.и др., - М.; 1987. – 429 с.
5. Тутельян, В.А. Биологически активные добавки к пище: современные подходы к обеспечению качества и безопасности [Текст] / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов // Вопросы питания.-2008.- №1. - С.4-15.
6. Яшин, А.Я. Определение содержание природных антиоксидантов в пищевых продуктах [Текст] / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. – №5, 2007. с. 28-32.

**ШОКОЛАД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С
ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Чернецов Д.А.^{1*}, Безбородова М.В.², Родионов Ю.В.², Иванова И.В.³

¹ Тамбовское областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С. Солнцева», Россия, e-mail: black777780@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Россия, e-mail: rodionow.u.w@rambler.ru

³ Тамбовский филиал ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Россия, e-mail: aniri1901@yandex.ru

* Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

Проведены исследования и обоснована целесообразность получения шоколада функционального назначения с добавлением ингредиентов, произрастающих в Тамбовской области на примере введения в состав шоколадной массы порошка пастернака.

**CHOCOLATE OF THE FUNCTIONAL PURPOSE WITH ADDITION
OF VEGETABLE INGREDIENTS OF THE TAMBOV REGION**

Chernetsov D.A.^{1*}, Bezborodova M.V.², Rodionov Yu.V.², Ivanova I.V.³

¹ Tambov regional public autonomous professional educational institution «College of Equipment and Technology of Land Transport of M. S. Solntsev», Russia, e-mail: black777780@mail.ru

² FSBEI HPE «Tambov state technical university», Russia, e-mail: rodionow.u.w@rambler.ru

³ Tambov branch FSBEI HPE «Michurinsk State Agrarian University» Russia, e-mail: aniri1901@yandex.ru

*A person with whom to correspond

Abstract

Researches are conducted and expediency of receiving chocolate of a functional purpose with addition of the ingredients growing in the Tambov region on the example of introduction to structure of chocolate mass of powder of a parsnip is proved.

Введение

Среди кондитерских изделий особое место занимает шоколад, основным компонентом которого являются какао-бобы со сложным и богатым химическим составом: воды, жиров, белков, углеводов, алкалоидов,

ароматических, дубильных веществ, органических кислот, витаминов (бета-каротин, РР, В1 (тиамин, В2 (рибофлавин), клетчатки и минеральных веществ) [1]. Шоколад функционального назначения представляет собой уникальный натуральный продукт, с высоким содержанием биологически активных компонентов, поддерживающих эффективную жизнедеятельность организма. Повысить содержание полезных компонентов в шоколаде можно при частичной замене сахара более полезными растительными ингредиентами: клубникой, тыквой, пастернаком, лекарственными травами и т.д., произрастающими на территории Тамбовской области [2].

Объекты и методы исследований

На базе ФГБОУ ВО «ТГТУ» были проведены исследования по сравнению пищевой ценности шоколада, полученного из крупки какао-бобов (сорта Криолло и Тринитарио) в соответствии с рецептурой и какао-бобов с порошком пастернака в 10 % составе от общей массы. В исследуемых сортах какао-бобов содержится 50-53 % масла, что позволяет конечному продукту приобрести необходимую текучесть. В качестве измельчения и перемешивания массы использовали меланжер. Для улучшения текучести и органолептических качеств шоколада какао-бобы перед дроблением и загрузкой бланшировали паром, для удаления грязи, а затем одновременно с сахаром подсушивали в конвекционных печах при температуре 100-110 °С [3-5].

Измельчение в меланжере изначально проходит при частоте 90 об/мин, а затем снижается во избежание вбивания в шоколадную массу воздуха, негативно влияющего на вязкость и качество конечного продукта. Готовый шоколад исследовали на нутриентный состав и органолептические показатели качества.

Результаты исследований

Результаты исследований представлены в таблице [5, 6].

Таблица – Сравнительный нутриентный состав какао-бобов тертых и какао-бобов тертых с 10 % содержанием порошка пастернака

	Норма в сутки	какао-бобы тертые, 100 г	100 г пастернака, %	Шоколад с 10 % содержанием пастернака
1	2	3	4	5
Калорийность, ккал/сут	1700	33,4	18,36	25,23
Белки, г	46	29,3	10,608	21,57
Жиры, г	56	88,2	2,04	61,9
Углеводы, г	246	5,5	21,62	6,01
<i>Витамины, мг</i>				
Витамин В ₁ (тиамин), мг	1,5	6	24,5	6,65
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	1,8	8,3	11,628	6,97
Витамин В ₅ , мг	5	0	48,96	4,89
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг	2	0	18,36	1,836

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Витамин В ₉ , мкг	400	0	68,5	6,85
Витамин С, мг	90	0	77,112	7,7
Витамин Е (ТЭ), мг	15	8	40,392	4,3
Витамин К (филлохинон), мкг	120	0	76,704	7,6
Витамин РР, мг	20	23	14,28	17,5
<i>Макроэлементы</i>				
Кальций, мг	1000	7,6	14,9	6,81
Магний, мг	400	70,5	29,4	52,3
Натрий, мг	1300	0,5	3,264	0,67
Калий, мг	2500	34,7	61,2	30,41
Фосфор, мг	800	41,4	36,3	32,61
<i>Микроэлементы</i>				
Цинк, мг	12	37,5	19,992	28,24
Железо, мг	18	81,7	13,5	58,54
Медь, мкг	1000	228	49	164,5
Марганец, мг	2	143	114,24	111,5
Селен, мкг	55	1,8	13,5	2,61
Молибден, мкг	40	57,1	-	5,7
Кобальт, мкг	27	270	-	27
<i>Пищевые волокна, г</i>	20	82,5	100	67,75

Из таблицы видно, что нутриентный состав конечного продукта изменился: увеличилось содержание углеводов, витамина В₁, В₅, калия, марганца, селена, появились в составе молибден и значительная часть кобальта, повысился процент содержания важных для пищеварения человека балластных веществ. Готовые продукты имеют равную органолептическую оценку.

Выводы

Введение порошка пастернака в шоколад повысило его пищевую ценность без снижения органолептической оценки. Применение меланжера снизило время производства с 72 до 48 ч, улучшило вкусовые качества шоколада и фракционный состав. На примере введения порошка пастернака в шоколадную массу доказана целесообразность использования растительного сырья Тамбовской области [7].

Библиографический список

1. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
2. Шевченко В.В., Товароведение и экспертиза потребительских товаров / В.В. Шевченко, А.А. Вытопов, Е.Н. Косарев. и др., //, учебник, 2-е изд., перераб. И доп. – М.:ИНФРАМ – М, 2009. - 752с.
3. Лыков, А. В. Теория сушки / А. В. Лыков. М.: Энергия, 1968.-471 с.

4. Сабирова И.Б. Химический анализ шоколада/ И.Б. Сабирова, Г.А. Сивкова // Символ науки, №3. - 2015. - С. 3-4.

5. Родионов Ю.В., Производство и комплексная переработка пастернака в целях использования для функционального, лечебно-профилактического питания / Ю.В. Родионов, С.И. Данилин, В.Ю. Утешев, М.В. Утешев, Н.Н. Мочалин, Д.В. Никитин, М.А. Митрохин, А.С. Тихонов, Е.П. Иванова, А.С. Зорин // «МичГАУ» г. Мичуринск-научкоград РФ, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г Тамбов, РФ. (danilin@mgau.ru).

6. Collins, J. L. Sweet potato as an ingredient of yeast raised doughnuts / J. L. Collins, N. A. Aziz // J. Food Sci. - 1982. - Vol. 47, № 4. - P. 1133-1139.

7. ГОСТ 25999-83. Продукты переработки плодов и овощей: Методы определения витаминов В1 и В2 Введ. 1985-01-01. - М: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 8 с.

УДК 664.661:635.64:635.356

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПОРОШКОВ ИЗ ТОМАТА, БРОККОЛИ И ТОПИНАМБУРА В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Перфилова О.В.^{1*}, Bernd Hitzmann², Неймин Д.С.¹

¹ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Россия, e-mail: perfolga@rambler.ru

²University of Hohenheim, Germany

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В результате исследований было выявлено, что смесь порошков томат + брокколи в соотношении 1:1 может быть использована в качестве источника витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон для хлеба из пшеничной муки, при этом не снижая его качества. Оптимальная дозировка смеси порошков томат + брокколи в рецептуре хлеба 3 и 5%. При такой дозировке добавки наблюдается улучшение качества хлеба, вызванное изменениями свойств теста и хлеба.

THE POSSIBILITY OF USING OF BIO POWDER FROM TOMATO, BROCCOLI AND TOPINAMBUR IN WHEAT BREAD TECHNOLOGY

Perfilova O.V.^{1*}, B. Hitzmann², Neuymir¹ D.S.

¹FSBEI HE «Michurinsk State Agrarian University», Russia,
e-mail: perfolga@rambler.ru

²University of Hohenheim, Germany

**A person with whom to correspond*

Abstract

The studies revealed that the powders mixture of tomato+broccoli and topinambur+broccoli in the ratio 1:1 can be used as a source of vitamins , minerals and dietary fiber for bread made from wheat flour, without reducing its quality. The optimal dosage of the powders mixture from tomato, topinambur and broccoli in bread recipe are 3 and 5% . At this dose of supplement observed the bread quality improvement caused by changes in the properties of dough and bread.

Введение

Научно-исследовательская работа по теме: «Применение биопорошков из томата, брокколи и топинамбура в технологии пшеничного хлеба» проводилась в рамках программы международной академической мобильности IAMONET - RU партнерства Erasmus Mundus Action 2. Научная работа проводилась учеными двух партнерских университетов: Мичуринский государственный аграрный университет (г. Мичуринск, РФ) и университет Хоэнхайм (г. Штутгарт, Германия).

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории зерновых технологий при институте «Пищевая наука и биотехнология» университета, которую возглавляет ведущий профессор университета Хоэнхайм Bernd Nitzman.

Объекты и методы исследований

Определение влияния смеси таких овощных порошков, как томат + брокколи и топинамбур + брокколи (в соотношении 1:1) в дозировке 3, 5, 7 и 9% взамен эквивалентного количества муки согласно рецептуры пшеничного хлеба на реологические свойства теста проводили на приборах Фаринограф Брабендера и Реоферментометр F3. Для определения объема хлеба применялась лазерная система по определению объема продуктов. Анализатор текстуры TA-HT2 был использован для определения плотности мякиша хлеба.

Цель исследования - определить технологический эффект смеси биопорошков из томата, топинамбура и брокколи на процесс образования теста и свойства хлеба при хранении.

Результаты исследований

Требования к продуктам – био-, эко-, органик и др. в странах Евросоюза, Японии, США, и др. несколько различаются между собой. Однако сегодня можно с уверенностью говорить о том, чтобы продукт можно было назвать здоровым, он должен быть сначала выращен без применения химикатов, стимуляторов роста и методов генной инженерии, убран, сохранен и переработан в пищевые продукты без использования химических добавок и консервантов.

К здоровым продуктам питания относятся биопродукты (органические, натуральные), в производстве которых не используются синтетические удобрения, генно-модифицированные компоненты и ядохимикаты. Почва обрабатывается щадящим образом без использования тяжелой техники,

интенсивных механических воздействий тяжеловесной неэкологической техникой. Животные по технологии био-, эко- и т.д. содержатся в естественных условиях и питаются натуральными кормами, без искусственных кормовых добавок, антибиотиков и других лекарственных препаратов. При производстве таких продуктов не используются искусственные добавки (консерванты, идентичные натуральным, ароматизаторы, стабилизаторы и т.д.).

Томаты рекомендуется включать в рацион питания больным с различными видами нарушений обмена веществ, особенно солевого обмена, а также лицам, страдающим ожирением. Данные целебные свойства томата обусловлены его высокой пищевой ценностью. Так, в зависимости от сорта, в 100 г продукта в среднем содержится: 0,6 г белка, 0,2 г жира, 4,2 г углеводов, 0,8 г пищевых волокон, 3,5 г моно- и дисахаридов, 0,7 г золы, 1,2 мг β -каротина, 25 мг витамина С.

Польза брокколи безусловна из-за богатого витаминно-минерального состава с учетом низкой калорийности. В зависимости от сорта в 100 г продукта в среднем содержится: 2,82 г белка, 0,37 г жира, 4,04 г углеводов, 2,6 г пищевых волокон, 0,87 г золы, 0,4 мг β -каротина и 89,2 мг витамина С. Брокколи богата хлорофиллом, поэтому она принимает участие в улучшении состояния крови и обмене веществ. Употребление брокколи способствует улучшению работы сердца, снижению риска развития атеросклероза.

Топинамбур отличается от других овощей повышенным содержанием белка и большим количеством природного аналога инсулина – инулина, который легко усваивается организмом. Гидролиз этого вещества приводит к образованию фруктозы, безвредной для диабетиков. В 100 г продукта в среднем, в зависимости от сорта, содержится: 2,1 г белка, 0,1 г жира, 12,8 г углеводов, 4,5 г пищевых волокон, 1,4 г золы, 6 мг витамина С, 200 мг калия, 78 мг фосфора и 0,4 мг железа. Включение в рацион клубней топинамбура благотворно воздействует на обмен веществ при сахарном диабете.

Результаты исследования влияния смесей овощных порошков на газообразующую способность пшеничной муки показали, что их внесение приводит к существенному увеличению количества диоксида углерода, выделившегося в процессе брожения теста, по сравнению с контролем, что обусловлено наличием в порошках собственных сахаров, которые способствуют активации дрожжей.

Тесто, приготовленное с различной дозировкой смесей овощных порошков, абсорбирует больше воды в процессе его формирования. При этом тесто, содержащее порошки, не может выдерживать длительный замес, т.к. оно быстро теряет консистенцию и быстрее разжижается. Поэтому такой вид теста требует внимания при его замесе, и в данном случае не допускается длительный процесс его приготовления.

В результате исследований было выявлено, что оптимальная дозировка смесей овощных порошков в рецептуре пшеничного хлеба – 3 и 5%. При такой дозировке добавок наблюдается улучшение качества хлеба, вызванное изменениями свойств теста.

Хлеб с добавлением смесей овощных порошков обладает большим объемом и более мягкой текстурой, в т.ч. в процессе хранения по сравнению с традиционным хлебом из пшеничной муки.

Выводы

Таким образом, смеси овощных порошков из томата, брокколи и топинамбура могут быть использованы в технологии пшеничного хлеба как источник витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон с целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий для здорового питания.

УДК 613.2

МЕТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Позняковский В.М.^{1*}, Герасименко Н.Ф.², Степанов В.В.³, Украинцева И.И.¹

¹*ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»,
Россия, e-mail: artlife.sochi@yandex.ru*

²*Государственная Дума Российской Федерации,
Россия, e-mail: gnf1250@duma.gov.ru*

³*Научно-производственное объединение «Сады России»,
Россия, e-mail: agro@sad-i-ogorod.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассматриваются методологические аспекты производства продуктов здорового питания. Основными их направлениями являются концепция рационального сбалансированного питания, необходимость интеграции накопленных традиций в области фитотерапии с достижениями современной медицины.

METOLOGICHESKIE ASPECTS OF FOOD PRODUCTION A HEALTHY DIET

Poznyakovsky V.M.¹, Gerasimenko N.F.², Stepanov V.V.³, Ukrainceva I.I.¹

¹*FGBOU VO «Sochi state University», Russia, e-mail: artlife.sochi@yandex.ru*

²*State Duma Of The Russian Federation, Russia, e-mail: gnf1250@duma.gov.ru*

³*Scientific and production Association «Sady Rossii», Russia,
e-mail: agro@sad-i-ogorod.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Discusses the methodological aspects of healthy food production. Their main destinations are the concepts of rational of a balanced diet, the need to integrate the accumulated traditions in the field of herbal medicine with the achievements of modern medicine.

Введение

В настоящее время основной потребительский вектор пищевого сектора позиционируется с продуктами здорового питания. К ним следует отнести, в первую очередь, специализированные продукты различной функциональной направленности, в том числе биологически активные добавки к пище (БАД). Этот тренд направлен на обеспечение полноценного питания, профилактику распространенных алиментарных заболеваний, сохранение здоровья и трудоспособности. Проблема питания и здоровья остается одной из приоритетных при формировании и реализации международных программ под эгидой Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ). В России решение этих вопросов осуществляется на государственном уровне в рамках национальных проектов, утвержденных Указами Президента, Постановлениями Правительства при участии профильных комитетов Государственной Думы Российской Федерации [1].

Результаты исследований

Термин «Здоровое питание» впервые начали использовать в Японии, в 90-х годах, который означает, что питание должно не только удовлетворять потребность организма в пищевых веществах и энергии, но и оказывать профилактику в возникновении различных мультифакторных заболеваний алиментарного (неинфекционного) характера, обеспечивая, тем самым, сохранение здоровья.

Рассматривая методологические аспекты разработки продуктов здорового питания целесообразно рассмотреть следующие их приоритеты:

- необходимость использования концепции оптимального питания, предусматривающая необходимость обеспечения организма не только энергией, эссенциальными макро- и микронутриентами, но и целом ряде жизненно-важных минорных компонентов, перечень и значение которых постоянно дополняются [2].

- современная наука о питании должна быть ориентирована на интеграцию древних восточных традиций с научно-техническими достижениями западной медицины. Традиционное соблюдение этого принципа в странах Востока, в первую очередь Японии, обеспечивают улучшение основных показателей здоровья и увеличение средней продолжительности жизни, которая является самой высокой в мире.

В настоящее время вектор научной медицины и лечебной практики вновь направлен на фитотерапию, не противопоставляя ее медикаментозным средством лечения.

В целом следует отметить прогрессирующее взаимопроникновение двух фундаментальных медицинских наук – нутрициологии и фармакологии, и формирование нового научного направления – фармаконутрициологии, основы которого были заложены в трудах академика А.А. Покровского и продолжают развиваться в работах академика В.А. Тутельяна, других его учеников [3,4].

Результаты и тенденции развития медико-биологических и химико-технологических исследований пищевых веществ позволяют прогнозировать, что рост потребления микронутриентов и минорных компонентов пищи в виде биологически активных добавок является неизбежным процессом совершенствования систем первичной профилактики, оздоровления и оптимизации питания как здорового, так и больного человека. В подтверждение этому следует отметить постоянный рост потребления БАД в мире, которое составляет в США примерно 12, Японии – 9, России -1,5 млрд. долларов и продолжает увеличиваться.

Таким образом, использование БАД в питании современного человека стало объективной реальностью нашего времени. Тысячелетний опыт применения БАД в древневосточной медицине, результаты современных долговременных эпидемиологических исследований, убедительно доказали их эффективность в профилактической и лечебной медицине. При этом БАД следует рассматривать не как альтернативу фармакотерапии, а как важное дополнение к их комплексному использованию. Важно в этой связи отметить, что БАД – это натуральные природные биологически активные вещества и их комплексы, которые знакомы организму человека на протяжении миллионов лет его существования и, которые, в процессе его длительной эволюции встраивались в сложный, многогранный ансамбль обменных процессов и кодировались генетическим аппаратом в наследственную память.

Реализация современных инновационных технологических решений в пищевой отрасли невозможна без применения микроингредиентов: пищевых добавок, ароматизаторов, вспомогательных технологических средств, функциональных ингредиентов. С их помощью обеспечивается более глубокая переработка и бережное использование сельскохозяйственного сырья, совершенствование технологических процессов, снижение издержек производства и стоимости продукции, высокие органолептические достоинства и конкурентоспособность, доступность продуктов здорового питания для всех групп населения.

Библиографический список

1. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во., 2002. – 344 с.

2. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б.Спиричев, Л.Н.Шантюк, В.М.Позняковский; под общ. ред. В.Б.Спиричева. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

3. Тутельян В.А. Современное состояние и перспективы развития науки о питании / В.А. Тутельян, В.М. Позняковский // Современные приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: сб. научн. трудов, посвященных Юбилею кафедры биотехнологии, товароведения, и управления качеством КемТИПП / Под общей ред. В.М. Позняковского. – М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «АСТШ»: Кузбасвузиздат», 2006. - 509 С.

4. Тутельян В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания/ Монография (Сборник статей)/В.А.Тутельян, Е.А.Смирнова//Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания; под ред. В.А.Тутельяна, А.П. Нечаева. - М.: ДеЛи плюс, 2014. - С. 10 - 24.

УДК 637.03

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОНИЖЕННОЙ АЛЛЕРГЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ

Кручинин А.Г*, Агаркова Е.Ю., Рязанцева К.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленность», Россия, e-mail: vnimi5@rambler.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной работе приведены результаты исследований по созданию творожного продукта с пониженной аллергенностью. Подобрана ферментная композиция, обеспечивающая снижение остаточной антигенности белков подсырной сыворотки как одного из ключевых компонентов молочно-растительной системы. Определен композиционный состав и оптимизированы количественные соотношения пептидной фракций молочно-растительной системы с учетом снижения остаточной антигенности и повышения пищевой ценности продукта.

THE CREATION CHARACTERISTICS OF THE QUARK PRODUCT WITH REDUCED ALLERGENICITY BASED ON MODIFIED PROTEIN SYSTEMS

Kruchinin A.G., Agarkova E.Yu., Ryazantseva K.A.

*FSSI «All-Russian Dairy Research Institute»,
Russia, e-mail: vnimi5@rambler.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The results of investigations covering the development of the product with reduced allergenicity are presented in the article. The enzyme composition making it possible to reduce residual antigenicity of cheese whey proteins as one of the basic components of milk-vegetable system has been selected. The compositional structure has been determined and quantitative ratio of peptide fractions of milk-vegetable system subject to reduction of residual antigenicity and improving the product nutritional value has been optimized.

Введение

Одним из общеизвестных пищевых аллергенов является молоко, в частности молочные белки. Аллергенность белков молока объясняется наличием в их составе пептидов – детерминантов, которые способны связываться с антителами и Т-клеточными рецепторами [3]. Основными аллергенами коровьего молока являются β -лактоглобулин и $\alpha s1$ -казеин [2].

Распространенным методом лечения пищевой аллергии зачастую является исключение аллергена из рациона питания, что неприменимо в случае молочного белка, поскольку он представляет собой основной источник азота и незаменимых аминокислот, обладает высокой пищевой ценностью, хорошей усвояемостью по сравнению с другими белками [5].

Среди всех методов снижения аллергенности белков молока наиболее эффективным представляется ферментативный гидролиз с использованием протеолитических ферментов. Преимуществами данного способа по сравнению с химическим гидролизом является высокая скорость действия, мягкие условия проведения процесса, специфичность по отношению к типу пептидной связи, что позволяет контролировать процесс биокатализа и получать гидролизаты с сохранением привлекательных органолептических характеристик[3,5].

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись: сыворотка молочная подсырная по ГОСТ Р 53438-2009; ферментные препараты Protamex и Alcalase 2.4 L (Novozymes, Дания); молочно-белковые концентраты гидролизovaných белков молочной сыворотки, полученные с использованием ультрафильтрации (КГБМС); молоко коровье сырое по ГОСТ Р 52054-2003; изолят соевого белка Supro 760; творог, полученный методом ультрафильтрации по ТУ 9222-461-00419785-10; творог с использованием концентрата сывороточных белков по ТУ 9222-453-00419785-10;

Программа исследовательских испытаний включала в себя следующие стандартизованные и адаптированные методики контроля опытных образцов: отбор проб и подготовку их к испытаниям проводили в соответствии с ГОСТ 3622-68; степень гидролиза определяли спектрофотометрическим методом при длине волны 340 нм [7]; остаточную антигенность определяли методом гетерогенного конкурентного непрямого иммуноферментного анализа содержания белка-аллергена в молочных продуктах [1]; степень горечи определяли органолептически по методике, изложенной в работе D. Spellman

[8]; фракционный состав белков определяли по ГОСТ Р 53761-2009; оценку сбалансированности аминокислотного состава проводили по методике Липатова Н.Н. [4].

Результаты исследований

На первом этапе работы был проведен комплекс исследований, связанный со снижением остаточной антигенности концентрата белков подсырной сыворотки, проводимый методом биокаталитической конверсии. В ходе исследований были изучены степени гидролиза и горечи, как при совместном, так и при отдельном инкубировании концентрата белков подсырной сыворотки ферментными препаратами (ФП) Protamex(P) и Alcalase(A) в различных субстрат-ферментных соотношениях. Данные исследований приведены на рисунке 1.

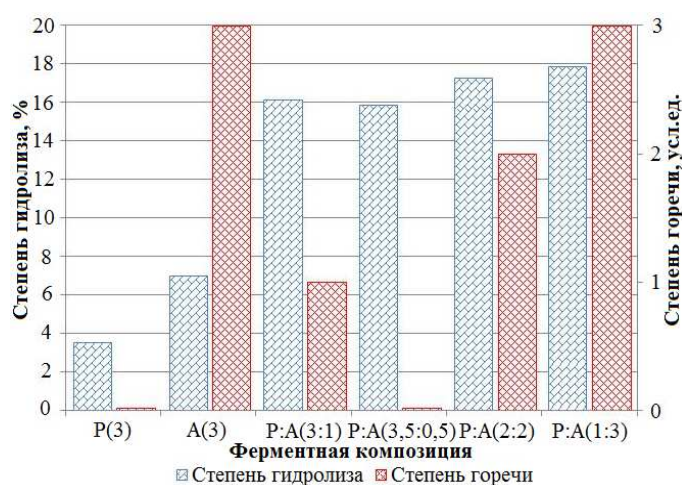


Рисунок 1 – Зависимость изменения степени гидролиза и степени горечи концентратов гидролизированных белков подсырной сыворотки (КГБПС) от субстрат-ферментного соотношения

Проанализировав данные, приведенные на рис. 1, стоит отметить, что при использовании для гидролиза белков подсырной сыворотки монокомпозиций из приведенных ферментных препаратов достигаемая степень гидролиза не превышает 7 %. В то же время при использовании для гидролиза смешанной композиции из ферментных препаратов Protamex и Alcalase величина степени гидролиза составляет от 15 до 18 %. Из графических данных также видно, что во всех исследуемых образцах, кроме монокомпозиции P(3) и биферментной композиции P:A(3,5:0,5) в той или иной степени присутствовал горький привкус.

Исходя из низкой степени гидролиза концентрата белков подсырной сыворотки монокомпозициями ФП, в дальнейших экспериментах было решено рассматривать только бинарные композиции. На рисунке 2 представлены графики изменения остаточной антигенности КГБПС в зависимости от времени гидролиза и соотношения ферментных препаратов Protamex и Alcalase в биферментной композиции.

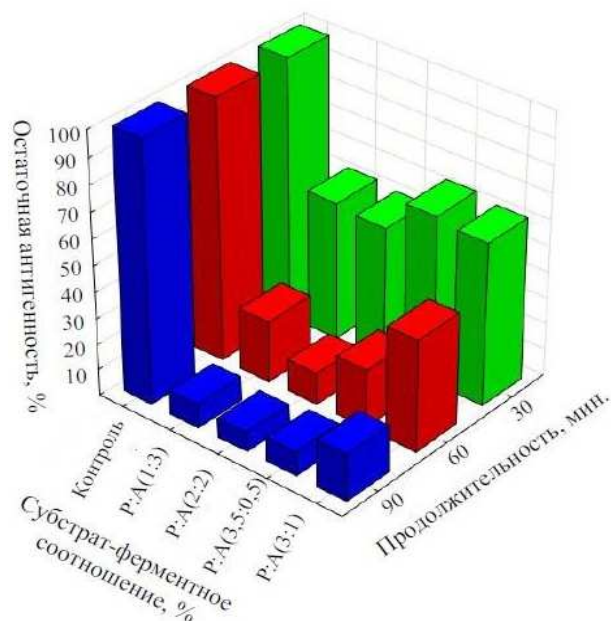


Рисунок 2 – Изменение остаточной антигенности КГБПС в зависимости от продолжительности гидролиза и соотношения ФП

Анализируя данные, представленные на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что при продолжительности инкубирования 90 минут, все биферментные композиции (за исключением P:A(3:1)) обеспечивают низкий уровень остаточной антигенности. Однако стоит отметить, что во всех образцах, кроме P:A(3,5:0,5) в той или иной степени присутствовал горький привкус. Таким образом установлено, что биферментная композиция P:A(3,5:0,5) обеспечивает высокую степень гидролиза совокупно с приемлемыми органолептическими характеристиками продукта.

На следующем этапе исследований был оптимизирован рецептурный состав разрабатываемого продукта по белковому и жировому компоненту. При проектировании белковой системы основным компонентом являлось нормализованное молоко, часть которого была заменена концентратом гидролизованных белков подсырной сыворотки (КГБПС) и высокоочищенным изолированным соевым белком SUPRO-760, который по мнению профессора Шарманова Т.Ш., идеально подходит для питания больных с аллергией на молочные белки и лактозу [6]. При помощи программы статистического анализа, где условием являлось наибольшее приближение аминокислотного состава смеси к аминокислотному составу белка-эталона ФАО/ВОЗ была выделена рецептурная композиция, удовлетворяющая заданным критериям оптимизации. Таким образом, белковая система получила следующий вид: молочный белок – 47 % от общего содержания белка, гидролизованный белок – 33 % и изолят соевого белка 20 %.

Полученная молочно-растительная смесь была заквашена культурами *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Streptococcus thermophilus* штаммы 43₉ и 11КС. По окончании сквашивания полученное молочно-растительное калье подверглось баромембранной фильтрации с целью отделения сыворотки, после чего была исследована его остаточная

антигенность по отношению к контрольным образцам творога и творога обогащенного концентратом сывороточных белков (КСБ). В ходе экспериментов было установлено, что экспериментальные партии разработанного творожного продукта обладают пониженной до 17,5 % и 32,6 % остаточной антигенностью по содержанию β -лактоглобулина по сравнению с творогом обогащенным КСБ и натуральным творогом соответственно. Остаточная антигенность обусловленная содержанием суммы казеиновых фракций и α -лактальбумина в разработанном продукте составляет 62,2 % и 52,6 % по отношению к соответствующим контрольным образцам.

Для установления биологической ценности продукта была проанализирована его степень сбалансированности по аминокислотному составу. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Оценка сбалансированности аминокислотного состава творожного продукта по сравнению с контрольным образцом творога

Наименование продукта	Коэффициент утилитарности, %	Избыточность незаменимых аминокислот, мг/1 г белка	Сопоставимая избыточность, мг/1 г белка	Индекс незаменимых аминокислот (ИНАК)	Усвояемость незаменимых аминокислот, %
Контрольный образец творога	68	132,7	169,3	1,15	83,1
Творожный продукт с пониженной аллергенностью	74	119,3	128,0	1,26	87,2

Как видно из таблицы 1 коэффициент утилитарности разработанного творожного продукта с пониженной аллергенностью, характеризующийся общим количеством незаменимых аминокислот (НАК), которое может быть подвергнуто утилизации организмом человека, составляет 74 %, что на 6 % выше, чем у контрольного образца творога. Избыточность незаменимых аминокислот, свидетельствующая о количестве НАК не использованных организмом на анаболические нужды, в исследуемом образце находилась на уровне 119,3 мг/ 1г белка, что на 10 % меньше, чем в контрольном образце, а сопоставимая избыточность была ниже на 24 %. Анализ показателя индекса незаменимых аминокислот, характеризующего биологическую ценность творожного продукта с учетом всех НАК, доказал превосходство исследуемого образца над контролем и составил 1,26 и 1,15 единиц соответственно.

Таким образом, проведенные исследования доказывают, что творожный продукт с пониженной аллергенностью обладает повышенной пищевой, энергетической и биологической ценностью в сравнении с натуральным творогом и может быть рекомендован для лечебно-профилактического питания.

Выводы

По результатам проведенных комплексных исследований:

- подобрана ферментная композиция состоящая из ферментных препаратов Protamex и Alcalase в соотношении 3,5 и 0,5 % от содержания белка в смеси соответственно, обеспечивающая снижение остаточной антигенности белков подсырной сыворотки;

- определен композиционный состав и оптимизированы количественные соотношения пептидной фракции молочно-растительной системы с учетом снижения остаточной антигенности и повышения пищевой ценности продукта. Пептидный состав фазы: нативный молочный белок – 47 %, гидролизированный белок молочной сыворотки – 33 %, изолированный соевый белок – 20 %;

- установлено, что усвояемость незаменимых аминокислот разработанного продукта составляет 87,2 %, остаточная антигенность по содержанию β -лактоглобулина по сравнению с творогом обогащенным КСБ и натуральным творогом понижена до 17,5 % и 32,6 % соответственно. Остаточная антигенность, обусловленная содержанием суммы казеиновых фракций и α -лактальбумина, понижена до 62,2 % и 52,6 % по отношению к соответствующим контрольными образцам.

Библиографический список

1. Зверева Е.А. Разработка методики определения бета-лактоглобулина в молоке и молочных продуктах с применением метода иммуноферментного анализа [Электронный ресурс]/ Е.А. Зверева, Н.И. Смирнова, А.В. Жердев, Б.Б. Дзантиев, Е.А. Юрова, Е.Ю. Денисович, Н.А. Жижин, В.Д. Харитонов, Е.Ю. Агаркова, С.Г. Ботина, Н.В. Пономарева, Е.И. Мельникова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – Режим доступа URL: www.science-education.ru/111-10258.

2. Королева О.В. Функциональные свойства кисломолочных продуктов с гидролизатами сывороточных белков / О.В. Королева, Е.Ю. Агаркова, С.Г. Ботина, И.В. Николаев, Н.В. Пономарева, Е.И. Мельникова, В.Д. Харитонов, А.Ю. Просеков, А.Г. Кручинин, М.В. Крохмаль, К.А. Березкина, И.В. Рожкова, Е.А. Юрова, Н.А. Жижин // Молочная промышленность. 2013. – №11. – С.52-55

3. Курченко В.П. Снижение аллергенных свойств белков молока. Технологические подходы / В.П. Курченко, Т.Н. Головач, В.И. Круглик, В.Д. Харитонов, Е.Ю. Агаркова // Молочная промышленность. 2012. – № 4. – С. 73-75

4. Лисин П.А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / П.А. Лисин, Е.А. Молибога, Ю.А. Канушина, Н.А. Смирнова // Аграрный вестник Урала.– 2012 .– № 3.–С. 26-28

5. Нусинов Е.В. Аллергические болезни. Этиология, патогенез, основные принципы диагностики и лечения. Методические рекомендации для студентов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов / Е.В. Нусинов; под ред. В.М. Червенца. – Тверь: «Алквист», 2012. – 22 с.

6. Шарманов Т.Ш. Применение белкового изолята сои в диетотерапии больных алиментарным ожирением [Текст] / Т.Ш. Шарманов, , Р.Х. Кадырова, Б.А. Салханов // Вопросы питания. – 1990. – №2. – С.27-29.

7. Schmidt D.G. Raising the pH of the pepsin-catalysed hydrolysis of bovine whey proteins increased the antigenicity of the hydrolysates / D.G. Schmidt, R.J. Meijer, C.J. Slangen, E.C. Van Beresteijn // Clin. Exp. Allergy. – 1995. - Vol. 25.– P.1007-1017.

8. Spellman D. Bitterness in Bacillus proteinase hydrolysates of whey proteins/ D. Spellman, G. O’Cuinn, R.J. Fitz // Food Chemistry.–2009.–№114.–P. 444 -446.

УДК 547.96

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВОГО БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО ИНГРЕДИЕНТА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ачмиз Е.П.*, Диколова Е.Е., Бутина Е.А., Филенкова М.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Россия, e-mail: ktgr11@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Работа посвящена изучению химического состава пищевого белкового продукта, полученного по ресурсосберегающей технологии комплексной переработки семян подсолнечника, оценке перспектив его использования в качестве функционального пищевого ингредиента хлебобулочных изделий.

На основе анализа показателей качества и безопасности опытных образцов пищевого белкового продукта, выработанного на пилотных установках, сделан вывод о соответствии полученных продуктов требованиям стандартов, а также о возможности их использования в рецептурах хлебобулочных изделий в качестве функционального пищевого ингредиента.

THE USE OF FOOD PROTEIN PRODUCT AS A FUNCTIONAL FOOD INGREDIENT BAKERY PRODUCTS

Achmiz E.P.*, Dikolova E.E., Butina E.A., Filenkova M.V.

FGBOU HE «Kuban State Technological University»,

Russia, e-mail: ktgr11@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Work is devoted to studying the chemical composition of the food protein product of resource-saving technology of complex processing of sunflower seeds and the introduction of a protein product in the formulation of bakery products.

Based on an analysis of indicators of quality and safety of food prototypes protein product generated in the pilot plant, concluded that the products obtained according to requirements of standards, as well as the possibility of their use in food

technology as functional ingredients.

Введение

В настоящее время наблюдается хронический дефицит в питании микронутриентов: витаминов, минеральных и биологически активных веществ, а также ряда минорных компонентов пищи, который носит всесезонный характер и охватывает подавляющее большинство населения России. Доказано, что наиболее рациональным и эффективным путем улучшения обеспеченности населения необходимыми нутриентами является дополнительное обогащение ими пищевых продуктов повседневного рациона и использование в питании биологически активных добавок к пище (БАД) [1].

Известно, что хлеб и хлебобулочные изделия занимают лидирующее место в повседневном питании человека, поэтому создание на их основе продуктов функционального назначения является одним из наиболее эффективных решений проблемы оптимизации пищевого статуса современного человека [6].

Основными критериями функциональности хлебобулочных изделий является наличие в их составе незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных элементов, пищевых волокон и других ингредиентов [2].

Анализ научно-технических данных по применению в хлебопекарном производстве различных добавок показывает, что традиционная технология производства хлебобулочных изделий все больше подвергается изменениям с целью получения продуктов повышенной биологической ценности, высоких органолептических характеристик, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами [4].

В качестве источников макро- и микронутриентов целесообразно использовать нетрадиционное для хлебопекарной промышленности сырье растительного происхождения, которое при этом является достаточно распространенным, доступным и не приводит к существенному удорожанию готового хлебобулочного изделия [5].

Проблема недостаточной биологической ценности хлеба является проблемой дефицита белка в рационе питания населения. Для восполнения недостатка белка в рецептуру хлеба вносится сырье с более высоким содержанием протеина и незаменимых аминокислот.

Источником белковых веществ может служить подсолнечный шрот, полученный при переработке семян подсолнечника. Высокое содержание белка в шроте, в составе которого присутствуют незаменимые аминокислоты, делает его перспективным источником для получения белковых веществ [8]. Однако, высокое остаточное содержание лузги, продуктов окисления и других побочных продуктов температурной деструкции липидных компонентов, в также ряда фенольных соединений препятствуют использованию подсолнечного шрота в пищевых технологиях.

Разработка технологии получения пищевого белкового продукта из экстрадированного ядра подсолнечника с использованием в качестве экстрагента этанола делает перспективным проведение исследований с целью

оценки перспектив его использования в качестве функционального пищевого ингредиента в рецептурах хлебобулочных изделий.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования был выбран пищевой белковый продукт, полученный из экструдированного ядра подсолнечника и опытные образцы: смесь ржано-пшеничной муки в соотношении 60:40 (контроль) и смесь ржано-пшеничной муки в соотношении 60:40 с добавлением 10% пищевого белкового продукта.

Определение водопоглощения, времени образования теста, устойчивости и размягчение теста проводили с использованием фаринографа Brabender. Метод основан на измерении и регистрации консистенции теста в процессе его образования из муки и воды, развития теста и изменения его консистенции в процессе замеса с применением фаринографа. Требуемая консистенция теста достигается путем подбора количества воды. Установленное количество добавляемой воды называется водопоглощением [3].

Определение реологических характеристик теста, таких как энергия, сопротивление теста растяжению и эластичность проводили с использованием прибора экстенсографа Brabender. При проведении анализа замешивается навеска муки с водой на тестомесилке фаринографа. Метод основан на растяжении теста до разрыва. Усилие, приложенное прибором, измеряется и регистрируется.

Определение амилалитической активности (активности β -амилазы) муки ржаной и пшеничной, а также изучение влияния добавок (пищевого белкового продукта) на активность β -амилазы проводили на амилографе Brabender. Метод основан на оценке вязкости при клейстеризации водно-мучной суспензии пшеничной или ржаной муки с различным содержанием амилалитических ферментов и, в первую очередь, β -амилазы.

Определение числа падения муки осуществляли с помощью прибора ПЧП-5 по ГОСТ 27676-88 [3].

Массовую долю и качество сырой клейковины определяли по ГОСТ 27839-88. Количество клейковины определяли путем отмывания клейковины из теста с помощью прибора для определения количества клейковины Глютоматик 2200, качество определяли путем измерения ее упруго-эластичных свойств.

Белизну муки определяли по ГОСТ 26361-84 с помощью прибора лабораторного цифрового для определения белизны муки РЗ-БПЛ-Ц УХЛ 4.2 [3].

Аминокислотный состав пищевого белкового продукта определяли методом капиллярного электрофореза на приборе "Капель 105М".

Результаты исследований

Исследуемый образец пищевого белкового продукта представлен в виде мелкого сухого порошка, однородного по размеру частиц, что обуславливает относительную легкость введения его в рецептуру пищевых продуктов.

При оценке возможности введения пищевого белкового продукта в хлебобулочные изделия с целью повышения их пищевой и биологической ценности изучали пищевую ценность пищевого белкового продукта.

Пищевой белковый продукт не имеет отклонений во вкусе и запахе, характеризуется невыраженным, с легким травянистым оттенком вкусом и послевкусием, свойственным семенам подсолнечника без специфического маслянистого привкуса.

Анализ физико-химических показателей качества, представленный в таблице, показывает, что пищевой белковый продукт характеризуется достаточно высоким содержанием белка, и значительно меньшим содержанием жиров.

Таблица – Физико-химические показатели качества пищевого белкового продукта

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	6,5
Массовая доля золы, % не более	0,8
Массовая доля сырого жира, % не более	2,0
Массовая доля хлорогеновой кислоты, % не более	3,0
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, % не менее	50,0
Массовая доля сырой клетчатки в пересчете на абсолютно сухое вещество, % не более	25,0

Проведенные исследования показали, что замена части пшеничной муки пищевым белковым продуктом повышает содержание клейковины и ее качество, газообразующую способность муки и подъемную силу дрожжей, повышает водосвязывающую способность смеси.

Повышение содержания клейковины связано с особенностями технологии получения пищевого белкового продукта, обеспечивающего увеличение клейковинообразующих компонентов белков.

Укрепление клейковины происходит за счет образования комплексных соединений белков муки с углеводами, входящими в состав пищевого белкового продукта. Высокая эффективность укрепления клейковины муки при внесении объясняется высоким содержанием углеводов (моно- и дисахаридов), участвующих в образовании гликопротеинов. Также повышается упругость и эластичность клейковины.

Улучшение структурно-механических свойств теста объясняется высокой водопоглонительной способностью белков и пищевых волокон белкового продукта.

Выводы

Пищевой белковый продукт позволяет улучшить хлебопекарные свойства

ржано-пшеничной муки, структурно-механические свойства теста, а также обеспечить высокие потребительские свойства хлебобулочного изделия и повысить их пищевую ценность.

Пищевая и физиологическая ценность хлебобулочного изделия, обогащенного пищевым белковым продуктом обусловлена наличием незаменимых аминокислот (лизин, лейцин, изолейцин, метионин+цистин, фенилаланин+терозин, треонин, триптофан, валин), пищевых волокон и углеводов (растворимые моносахариды - глюкоза, фруктоза, галактоза, олигосахариды - сахароза, раффиноза), микро- и макроэлементов (магния, калия, натрия, марганца, фосфора, цинка и меди).

По показателям безопасности полученные образцы хлебобулочных изделий соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты проведенных исследований показали целесообразность использования пищевого белкового продукта при разработке новых сортов ржано-пшеничного хлеба в соотношении ржаной и пшеничной муки 60:40.

Внедрение данной разработки позволит повысить пищевую ценность готового изделия, благодаря обогащению биологически активными веществами.

Исследования выполнены в рамках мероприятия 1.3 Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от 05.06.2014г. № 14.577.21.0046, уникальный идентификатор ПНИ RFMEFI57714X0046.

Библиографический список

1. Покровский В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Кряжев, Н.Ф. Герасименко, Г.Г.Онищенко, В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское книжное изд-во, 2002. – 344с.

2. Щеколдина Т.В. Применение белкового изолята подсолнечника в производстве хлеба из пшеничной муки [Текст] / Т.В. Щеколдина, П.И. Кудинов, Л.К. Бочкова, Г.Г. Сочиянц // Известия вузов. Пищевая технология. - 2010. - №1. - С. 31-32.

3. Ямашев Т.А. Исследование структурно-механических свойств теста из смеси пшеничной и овсяной муки с применением фаринографа [Текст] / Т.А. Ямашев// Вестник Казанского технологического университета. - 2011. - №17. - С. 129-133.

4. Gerasimenko E.O. Prospects of the "Green" Technologies of the Complex Processing Of Sunflower Seeds [Text] / E.O. Gerasimenko, E.A. Butina, S.A. Kharchenko, E.P. Achmiz, O.S. Vorontsova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - March – April - №7(2). - P.609-623.

5. Драчева Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий [Текст] / Л.В. Драчева // Хлебопечение России. 2002. - № 2. - С. 20-21.

6. Жиркова Е.В. Применение нетрадиционного сырья в технологии хлеба [Текст] / Е.В. Жиркова // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. - № 2-3. - С. 38-40.

7. Росляков Ю.Ф. Создание хлебобулочных изделий функционального назначения [Текст] / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2007. - № 10. - С. 24-25.

8. Ведерникова Е.И. Использование белков подсолнечника в хлебопекарном производстве [Текст] / Е.И.Ведерникова, Б.А. Княжанская, Л.Л. Саврасова // М.: ЦНИИТЭИПП. - 1980. - 40 с.

УДК 664.2:613.22

ПРОДУКТЫ ДИЕТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА

Быкова С.Т.*, Калинина Т.Г.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
крахмалопродуктов», Россия, e-mail: vniik@arrisp.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Приведена информация о работах, проводимых в институте, по созданию низкобелковых продуктов питания на основе крахмала для детей, больных фенилкетонурией. Полученные продукты вырабатываются в опытном производстве института по нормативной документации, согласованной с органами здравоохранения РФ. Для повышения питательной ценности и расширения ассортимента низкобелковых продуктов используют добавки: витаминный комплекс «Акван-С», инулин, минеральные добавки, сухой желток куриного яйца, пищевые волокна. Полученные продукты по внешнему виду не отличаются от обычно применяемого для детей питания: макароны разного вида, крупа саго, мука, наборы для выпечки и т.п. В институте ведется адресная картотека больных фенилкетонурией, которым регулярно поставляются низкобелковые продукты.

PRODUCTS OF DIETARY NUTRITIONAL THERAPY BASED ON STARCH

Bykova S.T.*, Kalinina T.G.

*FSBSI «All-Russian Research Institute for Starch Products»,
Russia, e-mail: vniik@arrisp.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

This report provides the information on the work held in the institute on the

production of low-protein food on the basis of amylum for the children suffering from phenylketonuria. The products are elaborated at a trial production of the institute according to the legal requirements complied with the public health authorities of the Russia Federation. In order to increase the nutritive value and assortment of low-protein food the following additives are used: vitamin complex "Akven-C" ("Аквен-С"), inulin, mineral additives, dry yolk of hen's eggs, dietary fibres. In appearance the products received do not differ from the accepted ones: noodle products of different types, flour, pearl sago, baking products, etc. There is a Patients Suffering from Phenylketonuria Address File at the institute according to which the patients regularly receive low-protein products.

Введение

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что нельзя рассматривать пищевые продукты для детей только как набор нутриентов, важных для развития и функционирования организма, необходимо учитывать их воздействие на эмоциональное состояние ребёнка за счёт вкуса, запаха и внешнего вида блюд. Особенно это важно для детей, больных фенилкетонурией [1].

Единственным методом лечения фенилкетонурии является своевременно организованная диетотерапия (с первых дней жизни) по принципу резкого ограничения фенилаланина, содержащегося в пище: исключаются продукты с высоким содержанием белка – мясо, рыба, творог, яйцо, бобовые, орехи, крупы, хлеб, шоколад.

Объекты и методы исследования

Углеводы – главный источник энергии для организма человека, в рационе которого они занимают до 70 % по массе.

Крахмал и его производные имеют малое количество белка (0,3-0,8 %), низкую температуру клейстеризации (60-80 %), уникальные структурообразующие, загущающие, стабилизирующие свойства клейстеров, полную перевариваемость в желудочно-кишечном тракте.

Всё это делает крахмал идеальным сырьём для получения на его основе композиций продуктов питания с заданным составом, структурой и физико-химическими свойствами.

Институт давно и успешно занимается разработкой технологий низкобелковых крахмалопродуктов на основе крахмалов разного происхождения. Ведутся исследования по привлечению новых компонентов в рецептуры лечебных продуктов для повышения их питательной ценности и расширения ассортимента: витаминного комплекса «АКВАН-С», модифицированного крахмала КАФ, деминерализованной молочной сыворотки и инулина, минеральных добавок, сухого желтка куриного яйца, что повышает пищевую ценность лечебных продуктов. Очень важно, что получаемые продукты по внешнему виду не отличаются от обычно применяемых для питания (макароны разного вида, крупа саго, смеси для выпечки и т.п.). Производство данных

продуктов освоено в опытном цехе института по нормативной документации, согласованной с органами здравоохранения Российской Федерации.

Производство низкобелковых продуктов осуществляется на разных видах оборудования: спагетница, экструдер, вальцовая сушилка, смеситель интенсивного перемешивания.

Институт работает в тесном сотрудничестве с ФГАУ «Научный центр здоровья детей», на базе которого осуществляется клиническая апробация всех низкобелковых крахмалопродуктов и рецептур продуктов с их использованием. По результатам исследования получены 2 патента РФ [2,3].

Результаты исследований

В настоящее время отмечается повышенный научный и практический интерес к пребиотическому инулину, который является основным запасным полисахаридом – резервным источником энергии у топинамбура, цикория и других растений [4]. Инулин является хорошим технологичным ингредиентом в пищевой промышленности, вводится в продукт без изменения технологического процесса, снижает присутствие жира в продуктах и улучшает их текстуру.

В процессе исследований инулин вводили в рецептуру из расчета 4-8 г/сутки для детей от 1 года до 10 лет (с учетом суточного рациона больного ребенка).

Во ВНИИК отработана технология и выпускается крупа «Саго» с использованием инулина. Этот продукт пользуется большим спросом у потребителя.

Разработана специализированная сухая низкобелковая смесь «Детка», обогащенная инулином и натуральным желтком куриного яйца. Готовый продукт содержит: инулина 2,4 %, яичного желтка 0,9 % (или яичного меланжа 0,5 %), не содержит сахара, соли, а также красителей, консервантов и искусственных вкусовых добавок.

Из смеси были приготовлены для дегустации и клинической апробации оладьи, хлеб, клецки, майонез. Проведенная дегустация готового продукта показала их высокие органолептические и вкусовые свойства.

Особо отмечено, что использование в питании больных фенилкетонурией указанных продуктов обогащает пищевую ценность диеты, не оказывая отрицательного влияния на содержание фенилаланина в крови больных.

Большой интерес для использования в продуктах питания представляют пищевые волокна (ПВ). С одной стороны – это технологическая добавка, с другой, – функциональные ингредиенты, способные оказывать положительное воздействие на отдельные системы организма и в целом на весь организм, влияя на усвояемость липидов, белков и других пищевых веществ, а также на экскрецию продуктов метаболизма [5-7].

В институте ведутся работы по созданию рецептур продуктов питания для больных ФКУ с использованием пищевых волокон овощных и плодово-ягодных порошков. Разработаны 5 видов рецептур (смеси сухие крахмалоовощные низкобелковые) с использованием обогащенной смеси

«Детка», крупы «Саго» и макаронных изделий, выпускаемых в опытном производстве, а также овощных порошков «Картошечка», «Морковь», «Тыква», «Лук репчатый», «Петрушка»: «Овощные блинчики», «Пышки», «Овощные котлеты», «Суп-пюре с крупой саго», «Суп вермишелевый».

Количество использованных компонентов регулировалось, исходя из содержания белка (фенилаланина) и пищевых волокон.

Выводы

Роспотребнадзором выдано 5 свидетельств о регистрации продукции, что позволяет вырабатывать «Смеси сухие крахмалоовощные низкобелковые для диетического лечебного питания детей старше 1 года» по разработанной и утвержденной НД, разнообразить лечебный рацион, оптимизировать его энергетическую, пищевую и функциональную ценность, тем самым повышая качество жизни больных детей.

Библиографический список

1. Копылова, Н.В. ФКУ вчера, сегодня, завтра / Н.В. Копылова, А.Д. Байков, А.А. Ходунова. – М.: Министерство здравоохранения и социального развития РФ, Республиканский центр неонатального скрининга, 2004.

2. Патент РФ № 2475376 Способ производства саго из крахмала / С.Т. Быкова, Л.Ф. Бакулина, Т.Н. Буравлева. – Опубл. 10.12.2009. Бюл. № 34.

3. Патент РФ № 2462050 С1 Пищевая композиция для использования в продуктах питания детей, больных фенилкетонурией / С.Т. Быкова, Т.Н. Буравлева, Т.Э. Боровик, Т.В. Бушуева. – Опубл. 27.09.2012. Бюл. №27.

4. Перковец, М.В. Инулин и олигофруктоза – пребиотики с древних времен до наших дней / М.В. Перковец // Пищевая промышленность. – 2007. – № 4.

5. Тарасова, Л.И. Пищевые волокна для майонезной продукции / Л.И. Тарасова, Т.Г. Пагиева, И.М. Заводская // Масложировая промышленность. – 2014. – № 3.

6. Тарасова, Л.И. Пищевые волокна SenseFi® – стабилизаторы структуры и качества / Л.И. Тарасова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 10.

7. Быкова, С.Т. Применение пищевых волокон для обогащения продуктов питания с функциональными свойствами / С.Т. Быкова, Т.Н. Буравлева, Т.Э. Боровик, Т.В. Бушуева // Пищевая промышленность. – 2015. – № 12.

ВЛИЯНИЕ ВОДНО-МЕДОВОГО ЭКСТРАКТА ЗВЕРОБОЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО

Чич С.К.*, Тазова З.Т.

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
Россия, e-mail: tchitch.saida@yandex.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассмотрено влияние водно-медового экстракта зверобоя на потребительские свойства, получен хлеб с улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями качества, интенсифицирован процесс тестоприготовления, а также исследовано влияние экстракта на сроки хранения хлеба из пшеничной муки высшего сорта.

THE INFLUENCE OF WATER AND HONEY EXTRACT ON CONSUMER PROPERTIES OF BREAD WHEAT BREAD

Chich S.K.^{1*}, Tazova Z.T.²

*FSBEI HPE «Maikop state technological University»,
Russia, e-mail: tchitch.saida@yandex.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

In this paper, the influence of water and honey extract of Hypericum on consumer properties and for the prevention of potato disease of bread, the resulting bread with improved organoleptic (color, aroma, taste) and physicochemical (porosity, specific volume) quality indicators, to intensify the process of testprocedure, as well as the influence of the extract on the shelf life.

Введение

Хлебопекарная отрасль в России представлена, в основном, предприятиями малого и среднего бизнеса. Болезни хлеба вызываются развивающейся в нем нежелательной микрофлорой. Наиболее часто встречаются картофельная болезнь и плесневение. Плесневение развивается на поверхности и в трещинах изделий при длительном хранении и вызывается спорами микромицетов рода *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, попадающих на изделия из окружающей среды. Возбудителями картофельной болезни хлеба являются спорообразующие бактерии *Bac. mesentericus* и *Bac. subtilis*, широко распространенные в природе (в воздухе, в почве, на растениях), а также встречающиеся в том или ином количестве на зерне и в муке.

За время выпечки споры не ингибируются и сохраняют свою жизнестойкость(погибают только при мгновенном прогревании до 130°C или

при 100°С через 6 ч). Наиболее благоприятные условия для их прорастания: значительная влажность продукта, нейтральная реакция среды и температура 37 0С. Спорообразующие бактерии *Bac. subtilis* обладают комплексом активных амилолитических (в том числе α-амилаза) и протеолитических (про- теиназа, полипептидаза, дипепти-даза) ферментов, действие которых вызывает специфические изменения мякиша хлебобулочных изделий из пшеничной муки, главным образом в весенне-летний период.

В связи с этим, возникает необходимость изучения технологических приемов по предупреждению заболеваний хлеба.

Цель исследования изучение влияния водно-медового экстракта зверобоя для предупреждения картофельной болезни и плесневения пшеничного хлеба.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований выступил хлеб пшеничный, производимый ИП Козина Ш.Н.

Предмет исследований водно-медовый экстракт зверобоя. На основе зверобоя, меда и сметаны 10%-ной жирности был получен сброженный молочнокислыми бактериями (МКБ) *Str. lactis* и *Str. Gremoris* водно-медовый экстракт зверобоя.

Трава зверобоя содержит эфирное масло, смолистые и дубильные вещества, витаминов С, РР, каротин, холин, никотиновую кислоту и флавоноиды.

Бактерицидность меда обусловлена содержанием в нем фитонцидов и ферментов, участвующих в окислительных реакциях с высвобождением активного кислорода.

Отбор проб и определение органолептических показателей проводили в соответствии с ГОСТ 5667 – 65 [5].

Влажность (W) в процентах в соответствии с ГОСТ 21094-95[2].

Метод определения кислотности хлеба изложен в ГОСТ 5670-96 и основан на нейтрализации кислот водной вытяжки раствором щелочи [3].

Пористость (П) мякиша определяли в соответствии с ГОСТ 5669 – 96 по методу Завьялова при помощи прибора Журавлева [4].

Результаты исследований

Обеспечить выпуск высококачественной продукции позволяет осуществляемый систематически технологический контроль качества в процессе производства, а также при хранении и реализации. Удельный вес в общем объеме производства и реализации ИП Козина Ш.Н. занимает хлеб.

По химическому составу сброженный экстракт характеризуется высоким содержанием дубильных веществ, углеводов, антиоксидантов (флавоноидов и витамина С, β-каротина).

Обладая противомикробным действием, дубильные вещества подавляют развитие микробиологической порчи.

В опытные пробы вносили экстракт в количестве 3-6% к массе муки в тесте. Выпеченный хлеб заворачивали во влажную бумагу и инкубировали 48 ч

в провокационных условиях при температуре 370С и относительной влажности воздуха 85-90%, после чего органолептически определяли в них проявление картофельной болезни (таблица 1).

Таблица 1 – Идентификация признаков картофельной болезни в исследуемых пробах

Образец	Хлеб
Контроль (без инкубирования)	Аромат, свойственный хлебу из пшеничной муки высшего сорта; мякиш без изменений
Контроль (с инкубированием)	Фруктовый аромат с липким мякишем
Проба 1 (3% экстракта)	Легкий фруктовый аромат, мякиш без изменений
Проба 2 (6% экстракта)	Аромат, свойственный хлебу из пшеничной муки высшего сорта; мякиш без изменений

Как видно из таблицы 1, при внесении экстракта в дозировке 6% к массе муки хлеб картофельной болезнью не заболел.

Ингибирующее действие экстракта исследовали бактериологическим методом. Для подтверждения того, что выросшие колонии относятся к *Bac. subtilis*, было отобрано не менее пяти колоний для микроскопирования. При этом исследовали контроль без инкубирования и пробу 2 с дозировкой экстракта 6% к массе муки.

Микробиологическое состояние хлеба при хранении в различных условиях отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологическое состояние хлеба при хранении в различных условиях

Срок хранения, часов	Хранение в при температуре 24°С		Хранение в провоцирующих условиях (t = 38°С, влажное обертывание)	
	Контроль (без инкубирования)	Проба 3 С 6 % экстракта	Контроль (без инкубирования)	Проба 2 с 6 % экстракта
24	-	-	-	-
48	-	-	-	-
72	-	-	+ п	-
96	п	-	++ сп	-
120	сп сп	-	++ сп	п
Знак «+» означает слабое поражение хлеба картофельной болезнью; «++» выраженное поражение хлеба картофельной болезнью; п – плесневение; сп – сильное плесневение				

Выводы

Внесение 6 % экстракта при выпечке хлебобулочных изделий оказывает ингибирующее воздействие на возбудителя картофельной болезни *Bac, subtilis* более, чем в 100 раз.

Анализируя полученные в ходе исследований данные, можно сделать вывод, что внесение 6% исследуемого сброженного МКБ *Str. lactis* и *Str. cremoris* водно-медового экстракта зверобоя при замесе пшеничного теста позволяет предотвратить развитие картофельной болезни и плесневения, интенсифицировать процесс тестоприготовления (брожение сокращается на 60 мин, улучшаются газообразующая способность и бродильная активность теста), получить готовые изделия с улучшенными органолептическими (цвет, аромат, вкус) и физико-химическими (пористость, удельный объем) показателями качества.

Библиографический список

1. ГОСТ 26987-86 Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого второго сортов. Технические условия
2. ГОСТ 21094-95 Хлеб и хлебобулочные изделий. Метод определения влажности.
3. ГОСТ 5670-96. Хлеб и хлебобулочных изделия. Метод определения кислотности.
4. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости.
5. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделия.
6. Чалдаев, П.А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий (аналитический обзор рефератов ВИНТИ) / П. А. Чалдаев, А.В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2011. – №2. – С. 24–26.

УДК 637.138

РАЗРАБОТКА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ОБОГАЩЕННОГО КОМПОНЕНТАМИ РЯСКИ МАЛОЙ

Лунина Л.В.*, Тхайшаова А.Б.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
Россия, e-mail: lunina1000@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассмотрено получение функционального творожного продукта путем обогащения традиционного творога компонентами ряски малой (*Lemna minor*).

Показана перспективность обогащения творожных продуктов биологически активными ингредиентами, содержащимися в ряске малой. Разработаны количественные параметры рецептуры и технологии обогащенной творожной композиции. Определено содержание основных компонентов, обуславливающих функциональные свойства нового продукта.

THE DEVELOPMENT OF THE CURD PRODUCT FUNCTIONALITY, ENRICHED WITH DUCKWEED

Lunina L.V.*, Thaishaova A.B.

FGBOU IN «Maikop state technological University»,

Russia, e-mail: lunina1000@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Considered getting a functional cheese product by enriching traditional cheese components duckweed (*Lemna minor*). The prospects of enrichment of curd products with biologically active ingredients contained in duckweed small. Developed quantitative parameters of the formulation and technology enriched curd composition. Defined the main components that determine the functional properties of the new product.

Введение

Состояние питания населения России является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье и сохранение генофонда нации. Значимость этого фактора подтверждена основными направлениями государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года.

В связи с этим особую актуальность приобретает необходимость обогащения продуктов массового потребления питательными веществами, которые позволят восполнить дефицит нутриентов в рационе современного человека.

Творог и творожные изделия – одни из наиболее употребляемых населением продуктов питания.

Перспективным направлением развития ассортимента творожных продуктов является введение в их рецептуру пищевых волокон, природных биорегуляторов и адаптогенов, содержащихся в нетрадиционном растительном сырье. Полагаем, что одним из источников такого сырья может быть ряска малая.

В биомассе ряски содержится 30-32% белков, 4-5% сырого жира, 30-35% крахмала (на сухое вещество). Протеина в ряске на 12-14% больше, чем в пшенице и на 18-20% больше, чем в кукурузе.

Кроме того, ряска содержит незаменимые аминокислоты (аргинин, лизин), аспараговую, глютаминовую кислоты, углеводы, витамины группы В, А и Е. Из важнейших макро- и микроэлементов в ней присутствуют бром, йод, кальций, фосфор и др.

Все вышесказанное определило цель работы – исследование возможности использования биологически активных компонентов ряски малой для получения творожного продукта функционального назначения.

За основу технологической схемы производства нового творожного продукта был выбран традиционный процесс приготовления творога кислотным способом с массовой долей жира 5%. Ряска малая в виде тонкодисперсного порошка зеленого цвета вносилась вместе с закваской.

Объекты и методы исследований

Тонкодисперсный порошок ряски малой.

Опытные образцы творожного продукта со следующими соотношениями порошка ряски малой к массе молочной основы:

образец №1...1 %;

образец №2...2 %;

образец №3...3%.

В качестве контрольного образца был использован творог, выработанный по ГОСТ 31453-2013.

Органолептическая оценка осуществлялась путем дегустации по разработанной 10-балльной шкале.

Определение физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности проводили общепринятыми методами.

Результаты исследований

Сравнительный анализ результатов дегустационной оценки и вкусовых профилей опытных образцов показал, что оптимальной дозой внесения порошка ряски малой является 2% к массе молочной основы, благодаря чему творожный продукт, хотя и отличался от контрольного наличием темно-зеленых вкраплений и легким травяным привкусом, однако это не оказывало негативного влияния на восприятие продукта в целом. Увеличение же концентрации растительной добавки до 3% приводило к ухудшению органолептических характеристик: творожная масса приобретала зеленоватый оттенок и резко выраженный травяной вкус и запах.

Результаты физико-химических исследований показали, что по сравнению с контрольным образцом в опытных образцах творожного продукта отмечен прирост содержания белка в среднем на 2,6%, минеральных веществ на 0,5%, а концентрация йода, одного из важнейших микроэлементов, была достаточно высокой и находилась в диапазоне 24,3 – 29,7 мкг в 100 г продукта. Это особенно актуально для йододефицитных регионов, ведь содержание йода в обычных пищевых продуктах невелико, а при длительном хранении и тепловой обработке пищи значительная часть его (20 - 60%) теряется.

Выводы

По результатам эксперимента установлено, что наилучшими органолептическими показателями в совокупности с высокой биологической

ценностью обладает образец №2, в котором соотношение порошка ряски к молочной основе составило 2:98.

Содержание йода в данном образце - 27,6 мкг в 100 г продукта, что соответствует 18,4% суточной потребности. Это позволяет отнести его к группе функциональных продуктов по йодсодержащему фактору. Норма суточного потребления йода взрослым человеком -150 мкг, при этом функциональным является продукт, который содержит функционального ингредиента от 10 до 50% суточной нормы.

Считаем, что регулярное потребление различными возрастными категориями населения творожного продукта, обогащенного пищевыми компонентами ряски малой, положительно скажется на профилактике йододефицитных заболеваний.

Библиографический список

1. Лунина Л.В., Ачегу З.А. Мониторинг состояния рынка функциональных продуктов и анализ потребительского поведения на нём (на примере торговой сети г. Майкопа) [Текст]// Новые технологии. - 2014.- Выпуск 1. - С.48-53.
2. ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия». - М.: Изд-во Стандартов, 2013. – 12 с.

РАЗДЕЛ 3

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Казарян Р.В.*¹, Горлов И.Ф.², Лисовой В.В.¹, Фабрицкая А.А.¹,
Бородихин А.С.¹, Мирошниченко П.В.³, Панфилкина Е.В.³*

¹ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Россия, e-mail: karolin@mail.ru

²ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», Россия,

³ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт», Россия

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработана полифункциональная кормовая добавка «Тетра+», которая при использовании в рационе кормления лактирующих коров позволяет повысить продуктивность животных, качественные и количественные показатели молочного сырья и вырабатываемой из него продукции, что обеспечивает существенное улучшение экономических показателей.

NEW OPPORTUNITIES TO IMPROVE PRODUCTIVITY, QUALITY AND SAFETY OF LIVESTOCK PRODUCTS

*Kazaryan R.V. *¹, Gorlov I.F.², Lisovoy V.V.¹, Fabritskaya A.A.¹, Borodihin A.S.¹,
Miroshnichenko P.V.³, Panfilkina E.V.³*

¹FSBSI «Krasnodar Research Institute of agricultural products storage and processing», Krasnodar, Russia, e-mail: karolin@mail.ru

²FSBSI «Volga Research Institute for milk and meat production and processing», Volgograd,

³FSBSI «Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute», Krasnodar, Russia,

**A person with whom to correspond*

Abstract

A multifunctional feed additive «Tetra+», which, when used in the feeding diet of lactating cows can increase animal productivity, quality and quantity of raw milk and products produced there from, which provides a significant improvement in economic performance.

Введение

В связи со сложной внешнеэкономической обстановкой, для нашей страны как никогда ранее, актуально стоит вопрос обеспечения населения Российской Федерации качественными мясными и молочными продуктами, а

также увеличения производительности существующих мощностей путём интенсификации производства. Не менее актуальным стоит признать необходимость повысить качество и нарастить объём готовой продукции. Одним из наиболее перспективных направлений, в силу многофакторности и минимальной сложности внедрения, является введение в рацион функциональных добавок профилактического назначения, иммуностимулирующих и восполняющих дефицит важнейших нутриентов в рационе. Одними из наиболее эффективных, объединяющих несколько направлений воздействия, являются инновационные препараты на основе бета-каротина.

Известно, что бета-каротин не только является природным провитамином витамина А, но и важнейшим участником метаболизма. Он обладает антиоксидантными, детоксикационными, антиканцерогенными, антимуtagenными и иммуностимулирующими свойствами.

Зачастую, вследствие смешивания понятий, каротиноиды и провитамин А, в качестве источника витамина А в корма закладываются растения содержащие, преимущественно, каротиноиды с изменённой молекулярной структурой, которые не обладают провитаминной активностью [1]. Следует отметить более высокую провитаминную активность бета-каротина по сравнению с другими каротиноидами. Важно отметить участие бета-каротина в белковом обмене. В процессе планирования рационов необходимо учитывать, что витаминная трава и кормовая тыква, традиционно считающиеся носителями «каротина», из каротиноидов содержат преимущественно лютеин и виолксантин, которые, в отличие от бета-каротина, в синтезе белка не участвуют, а при хранении таких «носителей» существенно снижается содержание в них каротиноидов, делая подобные кормовые добавки экономически неэффективными по причине понесенных затрат на сбор и их последующее хранение.

Дефицит бета-каротина в рационе кормления, как правило, приводит к повышению заболеваемости животных, ухудшению качества молочной и мясной продукции и снижению продуктивности.

Объекты и методы исследований

В ФГБНУ КНИИХП разработана рецептура и технология кормовой добавки «Тетра+». Были проведены научно-производственные опыты с целью выявления эффективности ее применения на животноводческих предприятиях.

Кормовая добавка «Тетра+» разработана специально для решения комплекса распространённых проблем с профилактикой микотоксикозов, восстановлением продуктивности и улучшением качества животноводческой продукции. Для формирования комплекса факторов, создающих необходимый эффект, в рецептуру были включены следующие биологически активные вещества: β -каротин, витамин Е, диацетофенонилселенид, витамин С и растительные фосфолипиды, растворенные в растительном масле.

Инновационность принципа действия разработанной кормовой добавки заключается в ее направленности на борьбу с микотоксинами, на стимуляцию

защитных функций организма, защиту печени, нормализацию обмена веществ и оздоровление организма.

Результаты исследований

В целях исследования эффективности применения кормовой добавки «Тетра+» был проведён научно-производственный опыт на крупном рогатом скоте.

Для проведения научно-производственного опыта на молочно-товарном стаде в условиях ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области были отобраны 80 голов и разбиты по принципу пар-аналогов на 4 группы лактирующих коров по 20 голов в каждой. При отборе учитывался возраст, живая масса, уровень молочной продуктивности, время отела и осеменения. Контрольная группа получала основной рацион, опытные группы – дополнительно к основному рациону кормовую добавку «Тетра+» по 40 г на 1 кг рациона для первой опытной группы, 60 г для второй опытной группы и 80 г для третьей опытной группы на 1 кг концентрированных кормов.

Установлено, что по отношению к контрольной группе, средний удой увеличился на 4,0 % для первой опытной группы, на 5,2 % для второй и 8,5 % для третьей, при незначительно увеличившемся содержании жира и белка в удоях первой и второй групп, и увеличившимся на 3 % жира и 5,6 % белка в молоке от третьей группы по отношению к содержанию в молоке контрольной группы.

По окончании опыта от коров каждой группы было отобрано по 10 кг молока для экспериментальной выработки масла, сливок, сметаны и творога. При определении показателей качества – жира, белка, казеина и сывороточных белков, СОМО, лактозы, золы, кислотности, кальция и фосфора – отмечено незначительное улучшение показателей по отношению к составу молока, но за счёт количественного увеличения удоя достигнут заметный экономический эффект. В процессе технологической переработки отмечено заметное улучшение технологических показателей – времени сквашивания, разделяемости сливок и масла.

При проведении исследований крови, установлено достоверное повышение содержания в крови коров опытных групп эритроцитов (соответственно на 4,11, 5,85, 6,96 %), мочевины (на 1,76, 3,22, 7,13 %), белка (на 0,55, 1,54, 1,76 %), гемоглобина (на 2,52, 3,08, 3,08 %), в сравнении с контролем, что говорит об интенсификации обменных процессов в организме, за счёт нивелирования влияния микотоксинов, воздействие которых существенно снижает интенсивность обменных процессов, что негативно влияет на уровень лактации. Повышение общего белка крови, белковых фракций и мочевины показывает активизацию в опытных группах белкового обмена, что увеличивает синтез белков молока.

Расчёт экономической эффективности использования кормовой добавки «Тетра+» выявил повышение уровней рентабельности за счёт увеличения удоев на 6,5 % в первой группе, 8,3 % во второй группе и 13,5 % в третьей группе по отношению к контролю соответственно.

Выводы

На основании полученных данных можно сделать вывод, что применение кормовой добавки «Тетра+» позволяет повысить продуктивность животных, качественные и количественные показатели молочного сырья и вырабатываемой из него продукции, что обеспечивает существенное улучшение экономических показателей.

Для достижения максимальной эффективности применения кормовой добавки рекомендуется ее вносить с сухими концентрированными кормами в дозировке не менее 80 г на 1 кг корма, что позволяет достичь снижения себестоимости 1 кг молока на 1,18 руб. и получить дополнительную прибыль 3326,92 руб.

Библиографический список

1. Пат. 2496329 Российская Федерация, МПК А23К 1/16. Премикс для профилактики и лечения микотоксикозов крупного рогатого скота и свиней и способ его получения / Казарян Р.В. ; заявитель и патентообладатель Краснодар. науч.-исслед. ин-т хранения и переработки сельхозсырья. - № 2012107719/13 ; заявл.29.02.12. – 3 с.

2. Казарян, Р.В. и др. Влияние функциональной кормовой добавки на технологически функциональные свойства молока и качество молочной продукции / Р.В. Казарян, И.М. Тугуз, А.А. Гордиевская, Е.Ю. Злобина, Н.И. Мосолова // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2014. – №8. – С.27-30.

3. Казарян, Р.В. Современные средства повышения продуктивности и улучшения качества продукции в животноводстве / Р.В. Казарян [и др.] // Международная научно-практическая конференция (Волгоград, 4-5 июня 2013 г.) : докл. – Волгоград, 2013. – С. 46-49.

4. Мосолова, Н.И. Минеральный обмен у лактирующих коров и нутриентный состав молочного сырья при использовании в кормлении новой добавки «Тетра+» [Текст] / Н. И. Мосолова [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2015. - № 2. - С. 69-71.

5. Казарян, Р.В. Определение эффективного количества кормовой добавки «Тетра+» для введения в рацион лактирующих коров // Казарян Р.В., Гордиевская А.А., Мосолова Н.Н., Злобина Е.Ю / IV Международная научно-практическая конференция «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки с/х сырья» КНИИХП, 22-23 мая 2014 г. Краснодар, - 2014.– С.188-193.

6. Ранделин, А.В. Влияние новой кормовой добавки «Тетра+» на показатели обмена веществ в организме лактирующих коров // Ранделин А.В., Казарян Р.В., Злобина Е.Ю., Карпенко Е.В., Фабрицкая А.А. / Международная научно-практ.конф. «Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции» Республика Беларусь, г. Жодино, «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» 18-19 сентября 2014 г.- С.273-277.

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ОБРАБОТКА МОРСКИХ ЗВЕЗД В ТЕХНОЛОГИИ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Максимова С.Н., Панчишина Е.М., Шадрина Е.В., Богданов В.Д.*

*ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет» («Дальрыбвтуз»),*

Россия, e-mail: maxsvet28@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

ENZYMATIC TREATMENT OF THE SEA STARS IN THE TECHNOLOGY OF THE PROTEIN-MINERAL FEED ADDITIVE

Maximova S.N., Panchishina E.M., Shadrina E.V., Bogdanov V.D.*

FSBEU HPE «Far Eastern State Technical Fishery University»,

Russia, e-mail: maxsvet28@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

This article contains material to substantiate the rational technological parameters of the sea stars enzymatic treatment in the protein-mineral feed additive technology. Assessment of the finished product showed that the new type of additive will expand the range of food products that can be recommended in the diet of farm birds.

Введение

В связи с возросшей тенденцией развития отечественного птицеводства перспективным направлением в кормопроизводстве, является производство кормовых добавок для птиц [1]. Развитие современного животноводства невозможно без использования полноценных кормов и, в частности, кормовых продуктов из водных биологических ресурсов. В то же время продолжает оставаться актуальным поиск новых видов сырья - источников биологически активных веществ.

Ранее установлено, что потенциальным сырьем для производства кормовых продуктов могут стать морские звезды бухты Северная Хасанского района Приморского края, являющиеся источником минеральных веществ, белка, биологически ценных липидов и аминокислот [2]. Для сохранения ценных компонентов без нарушения их структуры и модификации выбран ферментативный гидролиз, как наиболее щадящий способ деструкции.

Цель настоящих исследований состояла в установлении рациональных параметров ферментативной обработки морских звезд при получении белково-минеральной кормовой добавки.

В соответствии с поставленной целью решались задачи по исследованию качественных параметров ферментативного гидролиза в зависимости от видового состава сырья и его предварительной технологической обработки.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили образцы гидролизатов на определенном этапе технологии и кормовая добавка.

В качестве сырья для подготовки исследуемых образцов использовали морские звезды *Evasterias echinosoma* (Эвастерия) и *Patiria pectinifera* (Патирия), отвечающие требованиям СТО 00471515-011-2014 «Морские звезды охлажденные для промышленной переработки».

Условия проведения эксперимента основывались на результатах, полученных в ходе проведенных ранее исследований. Предложен способ получения кормовой добавки на основе ферментативной обработки морской звезды *Patiria pectinifera*, включающий следующие этапы: прием, мойка, измельчение сырья, обработка препаратом фермента Протосубтилин (протеолитическая активность 120 ПЕ/г).

Препарат вносили в сырье в виде раствора, предварительно растворяя его в небольшом количестве воды (соотношение сырье:вода 5:1) при дозировке 0,6 ед. протеолитической активности на 1 г сырья. Обработку вели в течение 6-10 ч, при температуре 55 ± 2 °С и pH 7,0.

Степень гидролиза рассчитывали как отношение аминного и общего азота, выраженное в процентах [3].

Исследование химического состава: массовой доли белка, минеральных веществ образцов проводили согласно стандартным методам по ГОСТ 7636.

Определение перевариваемости белков кормовой добавки оценивали по методу в соответствии с рекомендациями Головина А.Н с вычислением содержания небелкового азота (%) [4].

Биотестирование образцов для определения усвояемости азотистого компонента (коэффициента биологической активности, КБА, клетки/ч) и относительной биологической ценности (ОБЦ, %) проводили с использованием реснитчатой инфузории *Tetrahymena pyriformis* в соответствии с рекомендациями Ю.П. Шульгина с соавторами [5].

Результаты исследований

Из-за высокого содержания минеральных веществ в тканях патирии (30-31 %) для нее характерны более высокие прочностные характеристики в отличие от эвастерии (16-17 %). В связи, с чем исследовали качественные параметры ферментативной обработки во времени в зависимости от видового состава сырья. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Поскольку многочисленные технологические операции при обработке сырья приводят к вторичному микробиологическому обсеменению, исследовали целесообразность операции измельчения морских звезд перед проведением ферментативной обработки. Для этого при ферментации морские звезды эвастерию и патирию использовали в целом виде (*) в равном природном соотношении.

Таблица 1 – Зависимость степени гидролиза (%) от видового состава сырья и предварительной технологической обработки морских звезд, во времени

Продолжительность, ч	Патирия	Эвастерия	Патирия:Эвастерия	Патирия: Эвастерия*
2	31,0	40,7	79,0	26,0
4	33,0	95,0	97,0	62,3

Анализ данных табл.1 показал, что максимальная глубина гидролиза (95 %) в исследуемых образцах, полученных из тканей эвастерии, достигает уже спустя 4 ч, в отличие от тканей патирии. Следует отметить, что комплексное использование тканей приводит к сокращению продолжительности процесса ферментативной обработки до 2 ч, что с практической точки зрения имеет важное значение.

Исходя из полученных результатов можно констатировать, что предварительное измельчение сырья приводит к сокращению продолжительности процесса гидролиза до 2 ч.

Таким образом, установлено, что в разрабатываемой технологии кормовой добавки целесообразно использовать морские звезды эвастерия и патирия в комплексе. Продолжительность ферментативной обработки зависит от размера сырья, а также включения в технологию операции предварительного измельчения, и составляет от 2 до 4 ч.

Полученные гидролизаты с различной степенью гидролиза подвергали упариванию с последующей сушкой до содержания воды не более 10 %. Оценивали перевариваемость белков исследуемых кормовых добавок (рисунок).



Рисунок – Сравнительная оценка содержания небелкового азота в исследуемых образцах кормовых добавок, в зависимости от глубины гидролиза

Как следует из данных рисунка, ферментативная обработка морских звезд, в частности увеличение глубины гидролиза, позволяет получать продукт с высокой степенью перевариваемости белков. Однако из литературных источников известно, что небелковый азот вызывает расстройства пищеварения у птиц, снижение приростов, резкое ухудшение качества получаемой

продукции. То есть наиболее низкая его концентрация – это залог безопасного использования в кормлении животных.

В связи с этим, можно сделать вывод о том, что в технологии получения кормовой добавки ферментативную обработку морских звезд не целесообразно проводить до достижения глубины гидролиза более 67 %.

Полученные данные коррелируют с результатами исследований по определению биологической ценности кормовых добавок (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая ценность исследуемых образцов кормовых добавок, полученных ферментативной обработкой морских звезд

Степень гидролиза, %	Число инфузорий в 1 см ³ среды при переходе в стационарную фазу $\times 10^3$	ОБЦ к гидролизату казеина, %	КБА, кл/ч
1	2	3	4
47	22,7	32,4	0,32
63	38,1	54,4	0,53
67	30,3	43,3	0,42
95	27,8	36,0	0,38

При изучении развития инфузорий на средах с исследуемыми объектами отмечено снижение биологической ценности кормовых добавок с увеличением глубины гидролиза более 63 %. Отсюда следует, что не все кормовые добавки, полученные ферментативной обработкой сырья, могут являться безвредными для тетрахимены и пригодными для ее активного роста и размножения. Полученные результаты, в свою очередь, согласуются с приведенным выше материалом.

Готовая белково-минеральная кормовая добавка, полученная по разработанной технологии с применением ферментативной обработки морских звезд, представляет собой порошок от темно-кремового до светло-коричневого цвета, с запахом свойственным данному виду продукции.

Химический состав разработанного продукта свидетельствует о том, что кормовая добавка может считаться белково-минеральной благодаря высокому содержанию белка (21-29 %) и минеральных веществ (50-58 %) и быть рекомендована к использованию в рационе сельскохозяйственных птиц.

Выводы

Показано влияние видового состава сырья и его предварительной технологической обработки на качественные параметры ферментативного гидролиза. В результате чего установлено, что наиболее рационально использовать комплекс морских звезд в природном соотношении. При этом продолжительность гидролиза варьируется в зависимости от размеров сырья или предварительного его измельчения и составляет 2-4 ч.

С учетом требований безопасности кормовых продуктов для птиц ферментативную обработку морских звезд при получении кормовой добавки следует проводить до достижения глубины гидролиза не более 63 %.

Разработанная технология позволяет получать кормовую белково-минеральную добавку из морских звезд с показателями качества и безопасности, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к кормовым продуктам в птицеводстве. На готовый продукт разработан и утвержден СТО 00471515-028-2015 на производство белково-минеральной кормовой добавки из морских звезд.

Библиографический список

1. Киричко Н.А. Разработка технологии кормовых продуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. / Н.А. Киричко - Астрахань, 2005.
2. Богданов В.Д. Технохимическая характеристика морских звезд как объекта промышленной переработки [Текст] / В.Д. Богданов, С.Н. Максимова, Н.Г. Тунгусов, Е.В. Шадрин // Известия ТИНРО. Владивосток, 2015. Т.181. – С. 241-251.
3. Пивненко Т.Н. Технология белковых гидролизатов и продуктов на их основе [Текст]: учеб.пособие / Т.Н. Пивненко. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – 224 с.
4. Головин А.Н. Контроль производства рыбной продукции [Текст]: Ч.2., Москва, 1978. – 194 с.
5. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов [Текст] / Шульгин, Ю.П. Шульгина, Л.В., Петров, В.А. - Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. – 124 с.

УДК 579.864

КОНСОРЦИУМ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БАД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Римарева Л.В., Волкова Г.С.* , Куксова Е.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН «Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия,
e-mail: galina.volkova@bk.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследования проводили с целью изучения метаболизма консорциума молочнокислых и пропионовокислых бактерий, обладающего высокой биосинтетической способностью в отношении синтеза бактериоцинов для использования в производстве БАД.

На основе консорциума получена культуральная жидкость и фильтрат, который подавляет рост грамположительных бактерий, включая

спорообразующие, а также подавляет рост ряда грамотрицательных бактерий. Спектр антибиотического действия зависит от штамм-специфичности культур.

CONSORTIUM OF BACTERIA FOR PRODUCTION OF DIETARY SUPPLEMENT OF THE FUNCTIONAL PURPOSE

Rimareva L.V., Volkova G. S. *, Kuksova E.V.

The All-Russian research institute of food biotechnology – branch of Federal state budgetary institution of science of the «Federal research center of food, biotechnology and safety of food», Russia, e-mail: galina.volkova@bk.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Researches were conducted for the purpose of studying of a metabolism of the consortium of lactic and propionew sour bacteria possessing high biosynthetic ability concerning synthesis of bakteriotics for use in production of dietary supplement.

On the basis of consortium cultural liquid and a filtrate which suppresses growth the grampolozhitelnykh of bacteria, including sporeobrazuyushchy is received, and also the gramotritsatelnykh of bacteria suppresses growth of a row. The range of antibiotic action depends from a strain specificity of cultures.

Введение

В условиях снижения пищевой ценности продуктов питания и сельскохозяйственного сырья все большую роль играют новые БАД функционального действия, которые содержат органические кислоты и бактериоцины, получаемые путем микробиологического синтеза. Основой для получения БАД с функциональными свойствами является использование стартерных культур, обладающих повышенным синтезом бактериоцинов. [1-3]

Цель нашей работы – изучение состава продуктов метаболизма консорциума бактерий, обладающего высоким уровнем синтеза бактериоцинов и органических кислот для получения новых БАД. [2]

Объекты и методы исследований

Объектом исследования послужили штаммы-продуценты бактериоцинов и L(+)-молочной кислоты из коллекции микроорганизмов ВНИИПБТ - *Lactobacillus acidophilus* S1, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Propionibacterium freudenreichii*, *Enterococcus faecium*. Штаммы были лиофильно высушены и хранились в ампулах под вакуумом.

Штаммы выращивали на среде следующего состава (г): гидролизат казеина – 10,0; мясной экстракт – 10,0; дрожжевой экстракт – 5,0; глюкоза – 20,0; ацетат натрия – 5,0; цитрат аммония (двузамещенный) – 2,0; твин 80 – 1,0; K_2HPO_4 – 2,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,2; $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ – 0,05; вода дистиллированная – 1000 мл; pH 6,2-6,5. Среду стерилизовали при 0,5 атм. 20-30 мин.

Результаты исследований

При совместном культивировании консорциума бактерий молочнокислых и пропионовокислых бактерий в сброженных растворах накапливаются L-молочная и пропионовая кислоты – до 40 мг/см³, растворимые белки, каталазно-пероксидазные, супероксидисмутазные и лактатдегидрогеназные комплексы. Кроме того, обнаружены цитохромоксидазные системы, а также витамины группы В – В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₉ и В₁₂. Установлена корреляция между фазой развития кислотообразующих микроорганизмов и образованием комплекса ферментов и ферментных систем, выделяемых в культуральную жидкость. [2-4]

Изучение механизма защитно-профилактического действия исследованных штаммов микроорганизмов показало, что это свойство проявляется не только за счет культуральной жидкости, в которую экскретируются органические кислоты, ферментные комплексы и другие метаболиты, но в большей степени накопленной биомассы.

Более тщательные исследования этого явления показали наличие повышенного количества бактериоцинов в продуктах метаболизма. Для изучения бактериоцинов у исследуемых культур была разработана методика их выделения, с использованием тонкослойной хроматографии и элюирования.

Идентификация и количественное определение бактериоцинов проводили путем определения спектров поглощения и оптической плотности. В качестве контроля использовали низин. Необходимо отметить, что все максимумы поглощения находились в ультрафиолетовой области спектра при длинах волн от 190 до 320 нм, что соответствует спектрам поглощения пептидов. [4]

Широкий спектр поглощения показывает, что культуры продуцируют не один, а несколько видов бактериоцинов, и это обуславливает их защитно-профилактическое действие против целого ряда патогенных и опасных микроорганизмов, вызывающих микробиологическую порчу.

Отобранные штаммы подавляют рост грамположительных бактерий, включая спорообразующие (диаметр зон угнетения роста 17,5-23 мм), а также подавляют рост ряда грамотрицательных бактерий *Alcaligenes faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis* (диаметр зон угнетения роста 5-10 мм). На основании результатов экспериментов можно предположить, что спектр антибиотического действия зависит от штамм-специфичности культуры. [5-7]

Дальнейшие исследования предполагается направить на оптимизацию продуцирования бактериоцинов, повышение их активности и стабильности, с тем, чтобы направленно получать препараты с заданными свойствами.

Выводы

1. Изучен компонентный состав метаболитов консорциума молочнокислых и пропионовокислых бактерий в процессе культивирования, обнаружены органические кислоты, комплекс витаминов, ферментные комплексы и антимикробные вещества (бактериоцины).

2. Подтверждено наличие выраженных антимикробных свойств у культуральной жидкости консорциума в отношении грамположительных и ряда грамотрицательных бактерий, что определяет использование консорциума в качестве продуцента биологически активных веществ в производстве БАД.

Библиографический список

1. Шевелева, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса/С.А. Шевелева//Вопросы питания. - 1999. - № 2. С. 32-39.
2. Куксова Е.В., Галкина Г.В., Илларионова В.И., Волкова Г.С., Горбатова Е.В. Усовершенствование биотехнологии получения защитно-профилактических препаратов на основе культивирования консорциума кислотообразующих микроорганизмов. // Вестник РАСХН, 2005. - №8. С.55-58.
3. Стоянова Л.Г., Левина Н.А. Регуляция синтеза бактериоцина рекомбинантного штамма *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* F-116 компонентным составом среды. / Микробиология. 2006. -75, N 3.- С.171-175.
4. Волкова Г.С., Куксова Е.В. Использование комплекса пропионовокислых и молочнокислых препаратов с высоким антимикробным действием для защиты пищевых продуктов. // Сборник статей 16-ой Международной научно-практ. конф. «Развитие постгеномных технологий при формировании и оценке качества сельскохозяйственного сырья и готовых пищевых продуктов», г. Москва, ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2013. - С.50-53.
5. Шлегель Г. Общая микробиология. / М.: Мир, 1987. С.567.
6. Тюрин М.В., Шендеров Б.А., Рахимова Н.Г. и др. К механизму антагонистической активности лактобацилл // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. 1989. № 2. С. 3–8.
7. Филиппов В.А. Бактериоциногенотипирование лактобацилл // Антибиотики. 1982. № 9. С. 41–44.
8. Головач Т.Н. Опыт совместного культивирования лактобацилл // Микробиологический журн. 2004. № 6. С. 23–25.

УДК 664:664.782.86+621.384.3

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РИСОВОЙ МУКИ

Лычкина Л.В., Михайлюта Л.В.*, Бабакина М.В.

ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский Институт хранения и переработки», Россия, kniihp@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты влияния режимов обработки на водопоглощающую и водоудерживающую способность пищевой добавки – рисовой муки, используемой в качестве загустителя, желе- и студнеобразователя, способного изменять характеристики продукта. Проведены исследования по определению микробиальной обсемененности образцов рисовой муки. Разработаны режимы подготовки и обработки рисовой муки для достижения наибольшей ее водоудерживающей и водопоглощающей способности.

SELECTION OF THE OPTIMAL PROCESSING MODE TO IMPROVE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF PROCESSING AID RICE FLOUR

Lychkina L.V., Mikhailuta L.V.*, Babakina M.V.

FSSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products», Russia, kniihp@mail.ru

** A person with whom to correspond*

Abstract

The results of processing modes influence on water-absorbent and water-holding capacity of a food additive – rice flour, which is used as a thickening agent and gelling agent that can change the product characteristics, are represented. The researches to determine the microbial contamination of the samples of rice flour were held. Were developed options for the preparation and processing of rice flour to achieve the best of its water retention and water absorption capacity.

Введение

В настоящее время в пищевой промышленности широко используют пищевые добавки с целью придания продуктам заданных свойств, в том числе структурно-механических.

К веществам, обеспечивающим требуемую консистенцию продукта, относятся загустители, желе- и студнеобразователи и стабилизаторы. Они могут быть химической природы и натуральные – растительного, микробного или животного происхождения.

Нами проведены исследования по использованию сырья растительного происхождения, необходимого для получения пищевых добавок. В качестве такой добавки выбрано крахмалосодержащее сырье – рисовая мука.

Рисовая мука является источником широкого спектра витаминов и минеральных веществ, она не содержит клейковину и глютен.

Рисовая мука находит применение в различных отраслях пищевой промышленности в качестве загустителя и стабилизатора. Она отлично заменяет нативные и химически модифицированные крахмалы [1]. Были проведены исследования по влиянию различных режимов обработки на технологические свойства рисовой муки.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является рисовая мука, изготовленная по ТУ 9197-001-95096988-08.

Содержание амилозы определяли по ГОСТ ISO 6647-2-2015 Рис. Определение содержания амилозы [2]. Водопоглощающую и водоудерживающую способность определяли по рекомендациям, приведенным в работе [3]. Микробиологические исследования рисовой муки проводили в соответствии с ГОСТ 26669-85[4], ГОСТ 10444.15-94[5] и ГОСТ 31747-2012 [6].

Рисовую муку предварительно обрабатывали тремя способами:

I вариант – дополнительно измельчали на дезинтеграторе до размера частиц не более 50 мкм;

II вариант – проводили ИК-обработку при температуре 60 °С в течение 15 минут;

III вариант – измельчали до размера частиц не более 50 мкм и проводили ИК-обработку при температуре 60 °С в течение 15 минут.

Полученные по указанным режимам образцы сравнивали с контролем.

Особенностью применения ИК-излучения в пищевой промышленности является возможность проникновения электромагнитных волн в такие капиллярно-пористые продукты, как зерно, крупа, мука и т.п. на глубину до 7 мм. Электромагнитные волны определенного частотного диапазона оказывают не только термическое, но и биологическое воздействие на продукты, способствуют ускорению биохимических превращений в биологических полимерах (крахмал, белок, липиды).

Результаты исследований

Исследование различных сортов риса по Северо-Кавказскому региону на содержание амилозы и вязкость представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание амилозы и вязкость крахмала в сортах риса

Сорт риса	Содержание амилозы, %	Вязкость крахмала, BU
Виола	5,0	640
Лиман	15,0	600
Рапан	19,0	470
Спринт	18,0	540
Курчанка	19,8	420

В рисовой муке содержание крахмала колеблется от 72 до 80 % [2]. Соотношение амилозы и амилопектина в крахмале определяет его структурные характеристики. Чем меньше доля амилозы, тем сильнее желатинизация крахмала и больше вязкость.

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что для получения рисовой муки, обладающей термостабильными свойствами, необходимо использовать рис сорта Виола или аналогичные ему сорта, имеющие низкое содержание амилозы и высокую вязкость.

На практике важную роль играют водопоглощающая и водоудерживающая способность, особенно при температурах 65-95 °С.

Проведенными исследованиями установлено, что предварительная обработка рисовой муки по режимам III варианта позволяет максимально повысить ее водопоглощающую способность при температурах 65-95 °С по сравнению с контролем.

Наряду с водопоглощающей способностью, важным технологическим свойством пищевых добавок является водоудерживающая способность [3].

В таблице 2 приведены данные, характеризующие водоудерживающую способность исходного образца рисовой муки и образца, обработанного по III варианту.

Таблица 2 – Сравнительная оценка водоудерживающей способности рисовой муки

Наименование показателя	Значение показателя для образца	
	контроль	III вариант
Водоудерживающая способность, г воды/ г добавки, при температуре, °С:		
65	5,9	7,6
75	6,7	11,6
95	10,0	12,9

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что водоудерживающая способность рисовой муки, обработанной по III варианту, значительно выше водоудерживающей способности исходного образца рисовой муки.

Проведены также микробиологические исследования рисовой муки, обработанной по различным вариантам.

Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика микробиологических показателей образцов рисовой муки

Наименование показателя	Значение показателя	
	МАФАнМ, КОЕ/г	БГКП (колиформы) в 0,1г
Контроль	$4,4 \times 10^3$	+
I вариант	$4,0 \times 10^3$	+
II вариант	$3,8 \times 10^3$	-
III вариант	$3,2 \times 10^3$	-

Из данных таблицы 3 видно, что образцы, обработанные по варианту II и III, имеют лучшие показатели. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов уменьшилось, колиформные бактерии в исследуемых образцах II и III (обработка с использованием ИК-облучения) не обнаружены.

Выводы

Установлено, что водоудерживающая способность рисовой муки, обработанной по III варианту, значительно выше по сравнению с водоудерживающей способностью исходного образца рисовой муки. Выявлено, что предварительная обработка рисовой муки по режимам III варианта позволяет максимально повысить ее водопоглощающую способность при температурах 65-95 °С по сравнению с контролем.

Учитывая полученные данные, рекомендуем осуществлять обработку рисовой муки по III варианту для ее подготовки перед внесением в рецептуры пищевых продуктов или полуфабрикатов с целью регулирования их структурно-механических свойств.

Библиографический список

1. Кудряшева, А.А. Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества (способы и средства оздоровления человечества, продовольственных ресурсов и среды обитания). – М.: Пищепромиздат, 2009. – 472 с.
2. ГОСТ ISO 6647-2-2015/ Рис. Определение содержания амилозы. Часть 2. Рабочие методы. Дата изд. 2016-02-18. – М.: Стандартиформ, 2016. – 12 с.
3. Гурова, Н.В. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов / Н.В. Гурова и др. // Мясная индустрия. – М., 2001. – № 9. – С. 31.
4. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. – Введ. 1986-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 9 с.
5. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных и факультативно анаэробных микроорганизмов. – Введ. 1996-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 7 с.
6. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 30 с.

УДК 619:615:615.91

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ТЕТРА+» ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МИКОТОКСИКОЗЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Мирошниченко П.В.^{1*}, Трошин А.Н.¹,
Шантыз А.Х.¹, Панфилкина Е.В.¹, Казарян Р.В.²**

¹ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»
Россия, e-mail; mpetrvas@mail.ru;

²ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Россия, e-mail:karolin@mail.ru

^{*}Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье представлены результаты влияния препарата при микотоксикозах на организм лабораторных животных. Исследованиями подтверждено что препарат «тетра+» в количестве 3% от рациона показал эффективность по сохранности, приросту массы тела подопытных животных и нормализации обменных процессов в условиях продолжительного поступления в организм животных нескольких микотоксинов.

EFFICIENCY OF PREPARATION «TETRA +» MYCOTOXICOSIS IN EXPERIMENTAL LABORATORY ANIMALS

Miroshnichenko P.V.^{1*}, Troshin A.N.¹,

Shantyz A.H.¹, Panfilkina E.V.¹, Kazarian R.V.²

¹ FSBSI «Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute»,
Russia, e-mail: mpetrvas@mail.ru

²FSBSI «Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and
Processing», Russia, e-mail: karolin @ mail.ru

^{*}A person with whom to correspond

Abstract

The article presents the results of the effect of the drug in the body mycotoxicoses laboratory animals. Studies have confirmed that the drug "tetra +" in an amount of 3% of diet showed preservation efficiency, body weight gain of test animals and normalization of metabolic processes in conditions of prolonged intake of animals several mycotoxins.

Введение

В связи интенсификацией животноводства в нашей стране и недостаточным системным контролем зернового сырья предназначенного для кормления животных. Необходимы комплексные препараты, способствующие уменьшению концентрации и биологической активности экотоксикантов, а также нормализации нарушенных ими структур и функций в организме животных, обладающих иммуностимулирующими, детоксицирующими и гепатопротективными свойствами, стимулирующими обменные процессы в организме [3, 4]. Был разработан препарат содержащий в своей основе антиоксиданты (β-каротин, вит Е, Se), фосфолипиды.

Объекты и методы исследований

Иммуноферментный анализ определения микотоксинов в кормах проводили согласно ГОСТ Р-52471-2005.

Биохимические исследования показателей крови проводились на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor Junior с помощью наборов «ELITech Clinical Systems». Гематологические исследования общепринятыми методами.

Результаты исследований

Для эксперимента было отобрано 40 здоровых животных (крысы) одного возраста, массы, физиологического состояния, обоего пола. Разделили на 4 группы по 10 голов в каждой. Животные трёх опытных групп получали корма содержащие микотоксины: Т-2 токсин-0,15 мкг/ кг, Зеараленон-0,9 мкг/кг, ДОН-1,34 мкг/кг, АВ1-0,001 мкг/кг. Животные четвертой контрольной группы получали корм свободный от микотоксинов.

Животные 1-й и 2 опытных групп получали контаминированные токсинами корма с препаратом тетра+ с дозой ввода в рацион 2 и 3%, 3-я опытная группа получала контаминированный токсинами корм, животные 4-й контрольной группы получали «чистый» корм без микотоксинов.

Критерием токсичности служили: общее состояние, смертность, изменение живой массы, изменение поведения, гистологические, морфологические и биохимические показатели крови.

В течение опытного периода (45 дней) у животных всех групп были взяты пробы крови на 15 и 45 дни для лабораторных исследований.

Первые признаки токсикоза у животных проявились на 15 день скармливания токсичных кормов в 3-й опытной группе (ОР+ микотоксины). В период с 14 дня опыта по 27 дни в 3-й опытной группе наблюдался падеж.

При вскрытии обнаружено изменения характерные для микотоксикоза.

Для определения прироста живой массы крыс взвешивали на 15 день и в конце опыта. Объективно по приросту живой массы отставали животные 3 опытной на 15% от контрольной группы. Это можно объяснить нарушением работы желудочно-кишечного тракта и нарастающей интоксикацией в организме. Наибольший прирост массы тела крыс регистрировался во 2-й опытной группе, он в незначительной степени различался в сравнении животными контрольной группы. Биохимические исследования крови, проводимые на 15 и 45 дни опыта, показали, что у животных 3-й опытной группы снижается количество общего белка, холестерина в сравнении с 4-й контрольной группой. Повышается содержание мочевины у животных 3-й группы. При морфологическом исследовании снижение количества эритроцитов в 3-й опытной группе.

При гистологических исследованиях животных 4-х групп изменения характерные для микотоксикоза регистрировали у животных 3-й опытной группы.

Наиболее ярко выраженные изменения обнаружены в печени, миокарде, селезенке, почках.

Выводы

По результатам проведенного опыта установлена эффективность препарата, направленная на снижение токсического эффекта при поступлении

микотоксинов в организм животных. Определено что препарат тетра+ в количестве 3% от рациона показал наибольшую эффективность по сохранности, приросту массы тела подопытных животных и нормализации обменных процессов в условиях продолжительного поступления в организм животных нескольких микотоксинов.

Библиографический список

1. Антипов В.А. Диагностика микотоксикозов крупного рогатого скота в Краснодарском крае / В.А. Антипов, А.Х. Шантыз, И.А. Тер-Аветисьянц, Е.В. Панфилина, С.С. Хатхакумов. Методическое руководство. Краснодар 2013. - 21 с.
2. Ахметов, Ф.Г. Профилактика микотоксикозов животных/ Ф.Г. Ахметов// Труды второго съезда ветеринарных врачей Республика Татарстан. Казань, 2001. С.235-239.
3. Васильев, В.Ф. Разработка средств профилактики и лечения микотоксикозов животных и птиц / В.Ф. Васильев, В.А. Антипов, С.А. Манукало, П.В. Мирошниченко // Материалы международной научно-практической конференции. 110 лет ВИЭВ. М., 2008. С.315-318.
4. Труфанов О. В. Современные методы обеззараживания зерна и комбикормов, контаминированных микотоксинами / О. В. Труфанов // Эффективні корми та годівля: 2007. № 4. С.17-21.
5. Иванов, А.В. Микотоксикозы / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди – М.:Колос, 2010. –С.236 – 248.
6. Казарян, Р.В. Влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на улучшение прижизненного состояния здоровья кур и их продуктивность // Р.В. Казарян, А.А. Фабрицкая, П.В. Мирошниченко // Вестник АПК Ставрополя - 2015. - №3. – с.100-103.
7. Казарян, Р.В. Влияние кормовой добавки "Тетра+" на состояние здоровья кур, их продуктивность и качество продукции // Р.В. Казарян, А.А. Фабрицкая, П.В. Мирошниченко // Хранение и переработка с/х сырья – 2016. – №2. – С.30-33.

УДК 663.15

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТОЛИЗАТОВ ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ

***Римарева Л.В., Волкова Г.С.*, Фурсова Н.А., Соколова Е.Н.,
Курбатова Е.И., Куксова Е.В., Борщева Ю.А., Давыдкина В.Е.***
*Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой
биотехнологии – филиал ФГБУН «Федерального исследовательского центра
питания, биотехнологии и безопасности пищи»,*

Россия, e-mail: galina.volkova@bk.ru
** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье приведены данные по разработке биотехнологического способа получения биологически активных добавок функционального назначения для культивирования ассоциации дрожжей и молочнокислых бактерий на основе ферментоллизатов яблочного сырья. Применение подобранного комплекса ферментных препаратов позволяет повысить содержание аминокислот на 0,6% (в том числе незаменимых), а также увеличить количество биомассы, по сравнению с другими вариантами ферментативной обработки с 98 до 102 г/л.

DEVELOPMENT OF THE BIOTECHNOLOGICAL WAY OF RECEIVING DIETARY SUPPLEMENTS OF THE FUNCTIONAL PURPOSE ON THE BASIS FERMENTOLIZATOV OF APPLE RAW MATERIALS

***Rimareva L.V., Volkova G S. *, Fursova N.A., Sokolova E.N.,
Kurbatova E.I., Kuksova E.V., Borshcheva Yu.A., Davydkina V.E.***

The All-Russian research institute of food biotechnology – branch of Federal state budgetary institution of science of the «Federal research center of food, biotechnology and safety of food», Russia; galina.volkova@bk.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Data on development of a biotechnological way of receiving dietary supplements of a functional purpose for cultivation of association of yeast and lactic bacteria on the basis of fermentolizat of apple raw materials are provided in article. Application of the picked-up complex of fermental preparations allows to increase the content of amino acids for 0,6% (including irreplaceable), and also to increase amount of biomass, in comparison with other options of enzymatic processing from 98 to 102 g/l.

Введение

Яблочное сырье является богатым источником биологически активных веществ, необходимых для получения биопрепаратов, продуктов и напитков функционального назначения. Одним из направлений исследований является использование его в качестве субстрата для биосинтеза комплекса биологически активных веществ с помощью смешанной культуры высокоактивного штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и ассоциации молочнокислых бактерий. [1-4]

Цель нашей работы – разработка биотехнологического способа получения биологически активных добавок функционального назначения для культивирования ассоциации дрожжей и молочнокислых бактерий на основе ферментоллизатов яблочного сырья.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования измельченное яблочное пюре, штаммы *Saccharomyces cerevisiae* YD-53 (RCAM 01137), *Lactobacillus plantarum* 578/26, *Lactobacillus acidophilus* ВКМ 1660/08 из коллекции микроорганизмов ВНИИПБТ.

Ферментные препараты пектолитического, целлюлолитического и протеолитического действия.

Варианты ферментативной обработки:

1 вариант – ФП пектолитического действия (для деградации пектиновых веществ)

2 вариант – ФП пектолитического+ целлюлолитического действия (для деградации пектина и клетчатки)

3 вариант – ФП пектолитического + целлюлолитического + протеолитического действия (для интенсификации процесса деградации пектиновых, белковых веществ и клетчатки с целью максимального извлечения биологически ценных веществ)

4 вариант – Контроль без ФП

После проведенной ферментативной обработки культивировали высокоактивный штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* YD-53 с добавлением азотного питания.

Культивирование проводили на микробиологической качалке в течение 18 часов. После окончания культивирования pH культуральной среды повышали до щелочного значения и добавляли двухсуточную культуру ассоциации (*Lactobacillus plantarum* 578/26, *Lactobacillus acidophilus* ВКМ 1660/08), выращенную в солодовом сусле. Содержание МКБ в 1 см³ составляет 1×10^7 КОЕ/мл. После чего продолжили выращивание консорциума дрожжей штамма YD-53 и ассоциации МКБ-1 при температуре 33-34°C.

Результаты исследований

Выявлено, что проведение ферментативной обработки яблочного сырья комплексом ферментных препаратов пектолитического, целлюлолитического и протеолитического действия позволяет получить питательную среду, на которой достигается наибольший выход биологически активных веществ и биомассы.

При культивировании ассоциации молочнокислых бактерий и высокоактивного штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на яблочном сырье через 48 часов роста удельная скорость роста культур находится в пределах 0,31-0,33 час⁻¹, при этом в культуральной жидкости накапливается до 8×10^9 КОЕ/мл клеток дрожжей и до $2,5 \times 10^{10}$ КОЕ/мл клеток молочнокислых бактерий, в то время как на питательных средах с другими вариантами ферментативной обработки удельная скорость роста культур не превышала 0,13-0,20 час⁻¹, в культуральной жидкости обнаружено $4,5 \times 10^9$ КОЕ/мл клеток дрожжей и $5,1 \times 10^9$ клеток бактерий.

Микроскопирование препаратов консорциума дрожжей и молочнокислых бактерий на различных стадиях культивирования показало, что ферментативная

обработка яблочного сырья комплексом ферментных препаратов позволяет активно развиваться как дрожжам, так и молочнокислым бактериям. Культуры на данном субстрате проявляют эффект синергетического взаимодействия. [3,5].

Анализ качественного состава биомассы дрожжей и смешанной культуры при культивировании на ферментированном яблочном сырье выявил наличие повышенного количества незаменимых аминокислот – лизина на 3,42% к сырому протеину (по сравнению с литературными данными), метионина на 7,78%, фенилаланина на 6,79%, общее содержание аминокислот на 0,6%. При этом количество биомассы увеличилось с 98 до 102 г/л по сравнению с другими вариантами ферментативной обработки. На основе культуральной жидкости с биомассой может быть получен богатый по аминокислотному составу белковый продукт, который может быть использован в качестве обогатителя для пищевой продукции функционального назначения. [4,6,7]

Выводы

1. При обработке яблочного сырья комплексом ферментных препаратов достигается глубокая конверсия клетчатки, пектиновых и белковых веществ с получением питательных сред, пригодных для роста дрожжей и консорциума молочнокислых бактерий.

2. При культивировании штамма *Saccharomyces cerevisiae* YD-53 совместно с консорциумом молочнокислых бактерий на ферментированном яблочном сырье позволяет повысить содержание аминокислот на 0,6% (в том числе незаменимых), а также увеличить количество биомассы, по сравнению с другими вариантами ферментативной обработки с 98 до 102 г/л.

3. В результате проведенных исследований разработан биотехнологический способ получения биологически активных добавок функционального назначения на основе ферментоллизатов яблочного сырья.

Библиографический список

1. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. М.: ДеЛи принт, 2002. С. 63-70.
2. Кислухина О.В., Кюдулис И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. Каунас: Технология, 1997. С.38.
3. Кожухова М.А., Текун А.Н., Рожков С.Е. Биотехнологические методы в производстве плодовоовощных соков и нектаров// Известия вузов. Пищевая технология, 2003, №4, С.5-9.
4. Мартиросова Е.И. Эль-Регистан Г.И. Приемы повышения эффективности ферментативной переработки субстратов // Сб. мат. Межд. науч.-практ. конф. «Биотехнология. Вода и пищевые продукты» 2008, С.232.
5. Румянцева Г.Н. Гемицеллюлазы и пекгиназы микроорганизмов: свойства и аспекты применения// Хранение и переработка сельхоз сырья. -1994, №2, С.30-32.
6. Фурсова Н.А., Волкова Г.С., Куксова Е.В., Курбатова Е.И., Постникова В.Е., Тесля А.В. Биотехнологические аспекты получения

микробной биомассы симбиотического свойства на разных видах углеводсодержащего сырья. Сборник науч. Трудов «Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов» Под. ред. академика Россельхозакадемии В.А. Полякова и члена-корр. Россельхозакадемии Л.В. Римаревой. // Москва, 2014, С.297-305.

7. Шевелева С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С.А. Шевелева // Вопросы питания. - 1999. - № 2. С. 32-39.

УДК 615.874

КОРРЕКЦИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА И ОЖИРЕНИЯ – ДЕЙСТВЕННАЯ МЕРА ПРОФИЛАКТИКИ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Челнакова Н.Г., Украинцева И.И.

*ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»,
Россия, e-mail: rostovng@mail.ru*

Аннотация

Представлены материалы по разработке и клинической апробации программы коррекции массы тела. Определена фармакологическая характеристика и функциональная направленность рецептурных компонентов программы – БАД, обладающих синергическими свойствами в отношении рассматриваемых обменных процессов.

CORRECTION OF OVERWEIGHT AND OBESITY IS AN EFFECTIVE MEASURE OF PREVENTION OF OPPORTUNISTIC DISEASES

Chelnokova N.G., Ukrainceva I.I.

*FSBEI HPE «Sochi state University»,
Russia, e-mail: rostovng@mail.ru*

Abstract

Presents materials on the development and clinical testing program correction of body weight. Determined the pharmacological characteristics and functional orientation of the compounding components of the program is BAD, possessing synergistic properties in relation to metabolic processes.

Введение

Избыточная масса тела (ИМТ) и ожирение – одни из самых распространенных алиментарных заболеваний, которые наносят существенный вред здоровью, является фактором риска для возникновения и развития других опасных заболеваний: сердечнососудистых, онкологических, эндокринных, что укорачивает человеческую жизнь и делает её неполноценной. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), число людей в мире, страдающих ИМТ и ожирением составляет 1 млрд, что позволяет признать этот феномен как неинфекционную эпидемию XXI века и необходимость разработки соответствующих международных и национальных мероприятий. В нашей стране ок. 50 % взрослого населения имеют ИМТ и ок. 30 % - ожирение той или иной степени. Серьезное беспокойство вызывает распространение указанных заболеваний среди детей и подростков. Данное обстоятельство придаёт рассматриваемой теме высокую социальную значимость и актуальность. Она остается одной из приоритетных в реализации концепции государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 года, других федеральных и региональных программ, направленных на сохранение здоровья [1,2].

Цель настоящей работы – провести экспериментальные исследования по разработке и реализации программы коррекции массы тела с использованием биологически активных добавок (БАД).

Объекты и методы исследований

В качестве объектов испытаний выступали исходное сырье, полуфабрикаты, готовые формы БАД, репрезентативные группы населения.

Использовались общедоступные и специальные методы испытаний. Основной объем исследований выполнен на базе аккредитованной лаборатории НПО «АртЛайф». Оценка фармакологических свойств рецептурных компонентов, идентификация и подлинность БАД – на базе ФГУЗ «ИМЦ Экспертиза Роспотребнадзора» и головного испытательного центра Института питания РАМН (г. Москва).

Результаты исследований:

- дано научное обоснование компонентов состава программы коррекции массы тела «Health & Body control», состоящей из пяти новых формул БАД. Разработаны и апробированы технологии, регулируемые технологические параметры производства;

- установлены регламентируемые показатели качества, в т.ч. пищевой ценности и действующих начал, биологически активных веществ рецептурных компонентов;

- определены функциональная направленность и синергическое действие разработанных БАД, подтвержденные исследованиями по идентификации и подлинности заявленных показателей;

- разработаны БАД «Метаболайн-1», «Метаболайн-2» и «Многолет» для поддержания организма после проведения программы коррекции ИМТ у лиц с

метаболическим синдромом ожирения с учетом сопутствующих заболеваний, сложности и длительности восстановительного периода. Установлены регламентируемые показатели качества, в т.ч. пищевая ценность, % от РСП при употреблении рекомендуемого количества БАД:

«Метаболайн-1» - по одному стакану (200 мл) восстановленного напитка два раза в день : витамин А – 75, Е – 34, D₃ – 28, С – 49, В₁ – 33, В₂ – 58, В₆ – 39, В₁₂ – 70, В₅ – 47, фолиева кислота – 100; кальций – 47; хром – 32.

«Метаболайн-2» - по две таблетки два раза в день: витамин С – 71; В₆ – 50; йод – 24.

«Многолет» - по две таблетки два раза в день;

- установлены сроки и режимы хранения разработанной продукции – 2 года при температуре 18±2 °С и относительной влажности воздуха не выше 60%, в процессе хранения, стабильности наиболее лабильных компонентов рецептуры: потери витамина С и хрома в БАД «Метаболайн-1» составили соответственно 6 и 10%, в БАД «Метаболайн-2» потери витаминов С, В₆ и йода находились на уровне 4.12 и 5 %:

- проведены клинические испытания эффективности и функциональной направленности программы коррекции массы тела «Health & Body control» путем её включения в рацион больных с различной степенью ожирения. 45-дневный курс проведения программы в составе комплексной терапии метаболического синдрома ожирения I и II степени способствует улучшению функционального состояния углеводного и жирового обменов, снижает выраженность нарушений метаболизма глюкозы и холестерина, повышает интенсивность обмена веществ без отрицательного влияния на артериальное давление. Наблюдалась стойкая тенденция к снижению массы тела у всех пациентов, у 70 % - более чем на 2,6 кг, максимальное – 10 кг, средний показатель – 3,65 кг.

Другая апробация БАД в виде указательной программы также показана положительное, поэтапное воздействие на процессы, контролируемые стадии похудения, оказала позитивное влияние на пищевое поведение и, в целом, качество жизни.

Дана оценка эффективности и функциональной направленности специализированных продуктов, предназначенных для поддержания организма в восстановительный, послепрограммный период коррекции массы тела на примере БАД «Многолет» - источник витаминов антиоксидантной направленности. Включение в рацион крыс БАД показало её позитивное влияние на углеводно-энергетический обмен, выражающееся в усилении распада глюкозы для синтеза АТ и повышении активности митохондриальных ферментов – СДГ и ЦХО.

В натурных наблюдениях выполнены исследования по влиянию БАД на компенсаторно-приспособленные процессы у герпатрических больных в послеоперационном периоде. Установлена эффективность проведенных диетологических мероприятий в снижении риска окислительного стресса и коррекции метаболических нарушений при наличии алиментарно-зависимых в т.ч. антиокислительного и витаминного баланса.

Представленные в работе результаты позволяют сделать вывод об эффективности разработанной программы в отношении коррекции избыточной массы тела и ожирения, возможности ее использования в профилактике сопутствующих заболеваний. Полученные материалы могут также служить исходными данными для дальнейшего изучения механизмов формирования патогенеза, роли фактора питания в коррекции обменных нарушений.

Библиографический список

1. Челнакова Н.Г. Биологически активные добавки в коррекции массы тела: теоретические и практические аспекты: Монография/ Н.Г. Челнакова - Изд. «Старые русские», 2012. – 324 с.

2. Челнакова Н.Г. Питание и здоровье современного человека / Н.Г. Челнакова, В.М. Позняковский: Научное издание. – Изд-во «Старые русские», 2015. – 224 с.

РАЗДЕЛ 4

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПОЧВ

Семенихин С.О.*, **Даишева Н.М.**, **Усманов М.М.**, **Люсий И.Н.**
ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения
и переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: agataskniis@mail.ru
**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведено сравнительное исследование применения минеральных удобрений и органоминерального микробиологического препарата на основе отходов свеклосахарного производства и грибов-супрессоров рода *Trichoderma* в зерносвекловичных севооборотах. Установлено, что применение органоминерального микробиологического препарата позволяет повысить урожайность культур, а также снизить обсемененность почв патогенными микроорганизмами.

THE USE OF SUGAR BEET PRODUCTION WASTES AS A FERTILIZER TO INCREASE FERTILITY OF SOILS AND ITS MICROBIOLOGICAL RECOVERY

Semenikhin S.O.*, **Daisheva N.M.**, **Usmanov M.M.**, **Lyciy I.N.**
FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural
products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru
** A person with whom to correspond*

Abstract

A comparative study of the use of mineral fertilizers and organic-mineral microbiological preparation based on sugar production wastes and fungus-suppressors of *Trichoderma* genus in cereal-beet rotations has been conducted. It has been established that the use of organic-microbial preparation can increase crop yields and reduce soil contamination by pathogenic microorganisms.

Введение

Сахарная свекла – одна из самых чувствительных к поражению болезнями сельскохозяйственная культура. К числу наиболее вредоносных относятся заболевания корнеедом, корневыми гнилями, церкоспорозом и т.д. Долговременной основой повышения плодородия и супрессивности почв против возбудителей корневых гнилей является повышение содержания гумуса в почве и создание условий для развития грибов-антагонистов по отношению к грибам-патогенам [1].

Следует отметить, что при переработке сахарной свеклы образуются, наряду с конечным продуктом – кристаллическим сахаром, большие объемы побочных продуктов и отходов. Такими отходами являются фильтрационный осадок, осадок транспортерно-моечной воды и свекловичный жом, утративший потребительские свойства.

Проблема повышения плодородия и микробиологического оздоровления почв в специализированном зерносвекловичном севообороте может быть решена целенаправленным использованием многотоннажных отходов свеклосахарного производства в составе органоминерального биологического препарата [2].

Около 50 % от всей массы фильтрационного осадка составляет карбонат кальция (CaCO_3). При урожайности сахарной свеклы 35-40 т/га фильтрационного осадка образуется 3-4 т на 1 га уборочной площади и он содержит соединения азота в количестве 15-17 кг/га, фосфора 25-27 кг/га, соли калия около 6 кг/га, ценные микроэлементы [3].

Осадок транспортерно-моечных вод соответствует уносу плодородного слоя почвы в количестве 2-3 т с 1 га уборочной площади и состоит в основном из частиц верхнего слоя почвы. В 1 тонне такого осадка содержится до 10 кг азота, 5 кг фосфора и 44 кг калия [4].

Сахарными заводами Краснодарского края сушится и гранулируется только около 60 % получаемого свекловичного жома, а остальная часть направляется в открытые жомохранилища. Получаемый при этом кислый жом, утративший потребительские свойства, не находит своего применения и вывозится в отвалы, загрязняя окружающую среду [5].

Нами предлагается использовать фильтрационный осадок, осадок транспортерно-моечных вод и не востребованную часть свекловичного жома в качестве компонента высокопродуктивного субстрата, включающего верхний слой почвы (10-15 см), вышеперечисленные многотоннажные отходы свеклосахарного производства и активно развивающиеся на них грибы-супрессоры рода *Trichoderma*, участвующие в процессах почвообразования.

Объекты и методы исследований

Для экспериментального выращивания на субстрате нами были выбраны яровая и озимая пшеницы и сахарная свекла, поскольку они являются основными культурами, входящими в зерносвекловичный севооборот.

В первый год проводились полевые испытания по выращиванию озимой пшеницы сорта "Гарант-1" и яровой пшеницы сорта "Лига-1" на субстрате. Были проведены исследования по определению зависимости соотношения компонентов смеси фильтрационный осадок : кислый жом : транспортерно-моечный осадок и значения pH среды, а также по количеству вносимых компонентов.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о повышении плодородия почв за счет использования многотоннажных отходов свеклосахарного производства. Использование органоминерального микробиологического препарата на их основе при выращивании зерновых

после сбора свеклы позволяет повысить урожайность озимой и яровой пшеницы на 10-15 % [6].

Кроме того, выращенные на субстрате грибы-супрессоры рода *Trichoderma* способствуют значительному снижению обсемененности почвы патогенными микроорганизмами.

Другой культурой, входящей в зерносвекловичные севообороты, является сахарная свекла. Так как для выращивания корнеплодов сахарной свеклы в процессе вегетации требуется значительно большее количество питательных веществ, чем при выращивании зерновых культур, то для достижения поставленной цели необходимо сочетание подготовки почв за счет внесения в нее органоминерального микробиологического препарата и дополнительного внесения азотно-фосфорно-калийных удобрений (NPK-удобрений).

Результаты исследований

Для выращивания корнеплодов сахарной свеклы норма внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений до посева составляет: 100-150, 90-150 и 90-150 кг/га соответственно [7]. Исходя из этого, нами была выбрана норма внесения, соответствующая средней величине для всех удобрений, равной 120 кг/га.

В ходе роста корнеплодов сахарной свеклы норма внесения основных NPK-удобрений для черноземов Краснодарского края составляет: азотных – 45 кг/га, фосфорных – 60 кг/га и калийных – 45 кг/га [7].

При внесении органоминерального микробиологического препарата требуется двухнедельное компостирование в почве субстрата, состоящего из фильтрационного осадка, кислого жома и осадка транспортерно-моечной воды, перед внесением грибов-супрессоров рода *Trichoderma*, а также последующей двухнедельной выдержки для обеспечения их роста, развития и разложения сложных азотных, фосфорных и калийных соединений до более простых, способных к усвоению сельскохозяйственными культурами.

В результате проведенного анализа химического состава смеси кислого жома, фильтрационного осадка и осадка транспортерно-моечных вод в необходимом нам соотношении был выявлен недостаток фосфорных соединений для предпосевной обработки почвы под сахарную свеклу. Недостаток фосфорных соединений был восполнен дополнительным внесением минеральных фосфорных удобрений до достижения соотношения, близкого к необходимому.

Для проведения испытаний были выбраны семена сахарной свеклы сорта Кубанский МС 91. Лабораторная всхожесть семян, проведенная по ГОСТ 22617.2-94, составила 100 % [8]. Через 3 недели после появления всходов на каждую опытную делянку вносили NPK-удобрения в количестве 45, 60, 45 кг/га соответственно.

Сбор урожая сахарной свеклы проводили через 150 суток после посева.

Выводы

Анализ показателей биометрии и урожайности корнеплодов сахарной

свеклы после сбора урожая позволили сделать следующие выводы:

1. Оптимальное количество компонентов субстрата органо-минерального микробиологического препарата, состоящего из многотоннажных отходов свеклосахарного производства составляет: фильтрационного осадка – 10 т/га, кислого жома – 20 т/га, транспортно-моечного осадка – 10 т/га.

2. Замена предпосевных удобрений на органо-минеральный микробиологический препарат при оптимальном соотношении его компонентов способствует повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы на 13,35 % и сбора сахара с 1 га на 14,90 %.

3. При увеличении доли вносимых с компонентами субстрата органо-минерального микробиологического препарата азотных удобрений наблюдается снижение сахаристости корнеплодов сахарной свеклы. Кроме того, это привело к стимуляции роста листовой части корнеплодов, что снизило массовую долю корневой части с нормальных 75-80 до 60 % и в конечном итоге привело к снижению урожайности и сбора сахара с 1 га.

4. Содержание α -аминного азота в корнеплодах сахарной свеклы, выращенных на опытных делянках, незначительно превышает таковое в корнеплодах, выращенных на контрольной, поэтому внесение органо-минерального микробиологического препарата не будет оказывать заметного негативного эффекта на последующие технологические процессы переработки корнеплодов сахарной свеклы.

5. При двухлетней обработке почв органо-минеральным микробиологическим препаратом, состоящим из фильтрационного осадка, кислого жома, транспортно-моечного осадка и грибов-супрессоров рода *Trichoderma*, наблюдается заметное снижение обсемененности почвы патогенными микроорганизмами.

Библиографический список

1. Шевченко А.Г. Особенности возделывания и переработки сахарной свеклы на Северном Кавказе. Часть I [Текст] / А.Г. Шевченко, Ю.И. Молотилин, В.А. Логвинов и др. – Краснодар: – ООО «Просвещение ЮГ» – 2007. – 259 с.

2. Использование отходов свеклосахарного производства (обзор) [Текст] – М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1972. – 46с.

3. Левицкий А.П. Фильтрационный осадок – компонент комбикорма [Текст] / А.П. Левицкий, А.Г. Кочетова, Г.Н. Станкевич // Сахарная промышленность. – 1992. – № 2. – С. 23-25.

4. Пархомец А.П. Механический состав примесей транспортно-моечных вод сахарных заводов [Текст] / А.П. Пархомец, Ю.В. Раскин, Г.П. Дориченко, Н.А. Зонько // Сахарная промышленность. – 1975. – № 8. – С. 29-31.

5. Молотилин Ю.И. Особенности возделывания и переработки сахарной свеклы на Северном Кавказе. Часть 2. [Текст] / Ю.И. Молотилин, Н.А. Люсый, В.А. Колесников и др. – Краснодар: – ООО «Просвещение ЮГ» – 2008. – 337 с.

6. Семенихин С.О. Использование многотоннажных отходов свеклосахарного производства в качестве удобрений [Текст] / С.О. Семенихин, В.О. Городецкий, Н.М. Даишева // Материалы научно-практической

конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию АПК», ГНУ Ставропольский НИИ животноводства и кормопроизводства – Ставрополь, 2014. – С. 321-324.

7. Смирнов П.М. Агрохимия [Текст] / П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. – М.: Колос, 1977. – 240 с.

8. ГОСТ 22617.2-94. Семена сахарной свеклы. Методы определения всхожести, однородности и доброкачественности [Текст]. – Введен 1997-01-01 – М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с.

УДК 664.764

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯДЕРНО-МАГНИТНЫХ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТОНОВ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЯХ

Руснак Г.В.^{2*}, Прудников С.М.¹, Агафонов О.С.¹, Викторова Е.П.²

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В. С. Пустовойта»,
Россия, e-mail: sacred_jktu@bk.ru

² ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе приводятся результаты исследования ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды, содержащейся в пшеничных отрубях. Установлено, что огибающая сигналов спинного эха протонов воды, содержащейся в пшеничных в отрубях, является двухкомпонентной системой. Выявлена прямопропорциональная зависимость между влажностью пшеничных отрубей и амплитудой сигналов ЯМР протонов компонент воды, на основании этого предложено использовать сумму амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент воды, содержащейся в отрубях, в качестве аналитического параметра для определения их влажности.

THE STUDY OF NUCLEAR MAGNETIC RELAXATION CHARACTERISTICS OF PROTONS OF WATER CONTAINED IN WHEAT BRAN

Rusnak G.V.^{2*}, Prudnikov S.M.¹, Agafonov O.S.¹, Viktorova E.P.²

¹ FSBSI «All-Russian research Institute of oil crops named after V. S.
Pustovoit», Russia, e-mail: sacred_jktu@bk.ru

² FGBNU «Krasnodar Research Institute for the storage and processing of
agricultural products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article presents results of a study of nuclear magnetic relaxation characteristics of the water protons contained in wheat bran. It is found that the spin echo envelope signals of the protons of water contained in wheat bran, is a two-component system. Directly proportional relationship between the detected humidity of wheat bran and proton NMR signal amplitude component of water, based on the use of the proposed amount of the proton NMR signal amplitudes of the first and second components of the water contained in the bran, as an analytical parameter to determine their moisture content.

Введение

Отруби являются побочным продуктом мукомольного производства и применяются для кормления сельскохозяйственных животных, а также для производства пищевых продуктов [1,2].

Основным показателем, контролируемым при производстве отрубей, является их влажность. В соответствии с требованиями ГОСТ 7169-66 Отруби пшеничные. Технические условия [1], влажность отрубей не должна превышать 15% (в отрубях, получаемых из твердой пшеницы при производстве макаронных изделий, допускается до 16,5%), а для отрубей, используемых в диетическом питании, не должна превышать 7% [1, 2].

В соответствии с ГОСТ 9404-88 Мука и отруби. Метод определения влажности [3], показатель влажность определяется по убыли массы при сушке в воздушно-тепловом шкафу при температуре 130°C в течение 40 минут.

Данный метод является достаточно простым в осуществлении, а погрешность составляет не более $\pm 0,5\%$ между двумя параллельными измерениями. Основным недостатком данного метода является его длительность. Продолжительность выполнения анализа составляет более 1 часа, что снижает возможность оперативного контроля.

В связи с этим, актуальным является исследование ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды, содержащейся в отрубях, с целью разработки экспрессного способа определения их влажности на основе метода ЯМР.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования были отобраны образцы пшеничных отрубей на одном из предприятий по производству кормов для сельскохозяйственных животных, расположенном в Краснодарском крае. Образцы отбирали таким образом, чтобы получить максимально широкий диапазон влажности. Кроме того, было проведено дополнительное увлажнение нескольких образцов для получения более высокой влажности. Увлажнение проводили путем добавления к отрубям необходимого расчетного количества воды, после чего отруби выдерживали в холодильнике на протяжении 2 суток с регулярным перемешиванием.

Определение влажности исследуемых образцов проводили в соответствии с ГОСТ 9404-88 [3], а также измеряли значения ядерно-

магнитных релаксационных характеристик протонов воды на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М, разработанном сотрудниками отдела физических методов исследований ВНИИМК.

Перед проведением измерений образцы выдерживали при температуре 23°C в течении 2 часов. Измеренные значения ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов являются средними значениями трех последовательных измерений.

Обработку полученных на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М данных осуществляли с помощью методов статистической и математической обработки по специально разработанной программе.

Результаты исследований

Отруби по своей структуре являются сложной многокомпонентной системой, состоящей из белков, углеводов и липидов. Содержащиеся в отрубях молекулы воды по-разному взаимодействуют с перечисленными веществами. В результате этого процесс ядерно-магнитной релаксации протонов воды, содержащейся в отрубях, является многофазным, а огибающая сигналов спинового эха протонов воды представляет собой сумму нескольких компонент с различными ядерно-магнитными релаксационными характеристиками.

В качестве примера на рисунке 1 приведен график огибающей сигналов спинового эха протонов воды в отрубях с влажностью 10,9% при температуре 23°C.

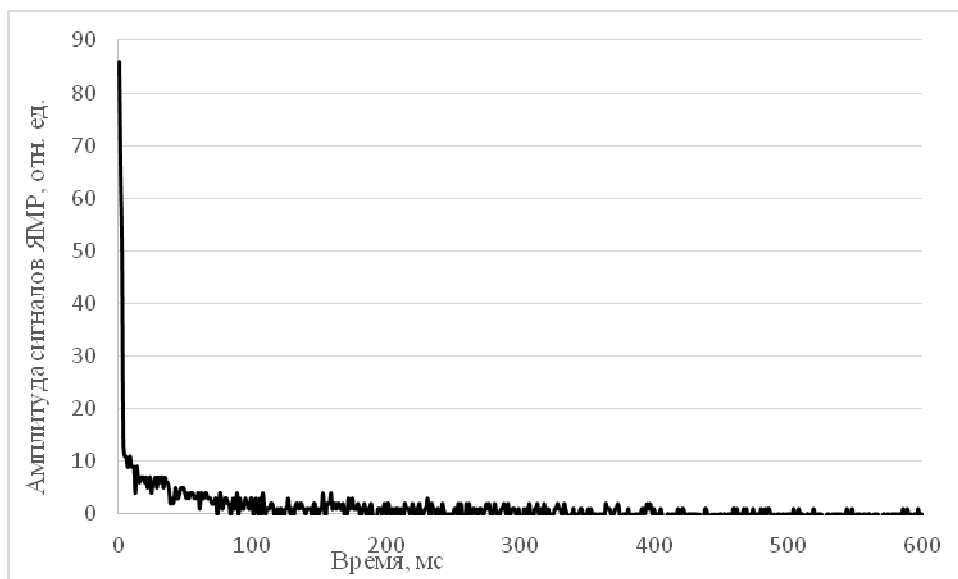


Рисунок 1 – Огибающая сигналов спинового эха протонов воды, содержащейся в пшеничных отрубях, при температуре 23°C

Из представленной на рисунке 1 огибающей сигналов спинового эха можно предположить, что в отрубях содержится как минимум две группы протонов воды, отличающихся ядерно-магнитными релаксационными характеристиками.

С целью подтверждения этого факта на следующем этапе исследовали подготовленные образцы пшеничных отрубей с различной влажностью.

На рисунке 2 представлены значения времен спин-спиновой релаксации протонов воды в отрубях с различной влажностью при температуре 23°C.



Рисунок 2 – Времена спин-спиновой релаксации протонов компонент воды, содержащейся в отрубях с различной влажностью, при температуре 23°C

Из приведенных данных видно, что вода, содержащаяся в отрубях, представлена протонами двух компонент, при этом первая компонента характеризует протоны молекул воды, находящихся в прочносвязанном состоянии с низкими значениями времен спин-спиновой релаксации протонов, а вторая компонента - протоны молекул воды, находящихся в менее связанном состоянии.

Установлено, что времена спин-спиновой релаксации протонов компонент с увеличением влажности изменяются незначительно, вследствие чего не могут являться аналитическими параметрами для определения влажности отрубей.

На рисунке 3 представлены данные изменения амплитуд сигналов ЯМР протонов компонент воды, содержащейся в отрубях, в зависимости от их влажности при температуре 23°C.

Амплитуда сигналов ЯМР протонов воды первой компоненты в рассматриваемом диапазоне влажностей увеличивается в 7 раз, а амплитуда сигналов ЯМР протонов воды второй компоненты увеличивается в 2 раза.

Таким образом, можно сделать вывод, что между влажностью отрубей и амплитудами сигналов ЯМР протонов воды наблюдается определенная зависимость. Наибольший коэффициент корреляции при линейной аппроксимации (0,995) соответствует зависимости между суммой амплитуд сигналов ЯМР протонов воды первой и второй компонент и массовой долей влаги, содержащейся в отрубях, в диапазоне от 8 до 28%.

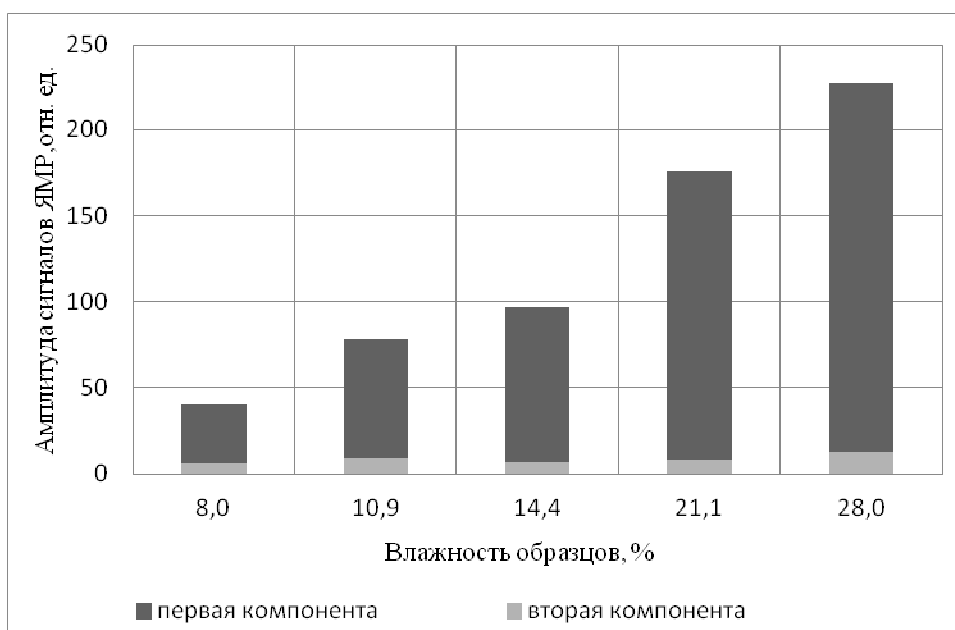


Рисунок 3 - Влияние влажности отрубей на изменение амплитуды сигналов ЯМР протонов компонент воды при температуре 23°C

Выводы

1. Установлено, что процесс релаксации протонов воды, содержащейся в пшеничных отрубях, имеет многофазный характер, при этом огибающая сигналов спинного эха протонов воды состоит из двух основных компонент, отличающихся степенью связанности молекул воды.
2. Установлено, что массовая доля влаги, содержащейся в отрубях, характеризуется суммой амплитуд сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент, которая может являться аналитическим параметром для определения влажности отрубей с применением метода ЯМР.
3. На основании результатов проведенных исследований появилась возможность разработки экспрессного способа определения влажности отрубей на основе метода ЯМР.

Библиографический список

1. ГОСТ 7169-66. Отруби пшеничные. Технические условия [Текст] М.: ИПК Издательство стандартов, 2006. - 4с.
2. ГОСТ 53496-2009. Отруби пшеничные и ржаные. Диетические. Технические условия [Текст] М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. - 6с.
3. ГОСТ 9404-88. Мука и отруби. Метод определения влажности [Текст] М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.- 5с.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЗЕРЕН РИСА

*Зиятдинова В.А.¹, Шаззо А.Ю.¹, Усатиков С.В.¹, Погорелова И.И.¹,
Викторова Е.П.^{2*}, Усук Джанг³*

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия,

²ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru

³«DAEWON GSI Co., LTD», Республика Корея

* Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье приведена количественная оценка спектральных характеристик локальных участков зерновок риса, поврежденных клопом-черепашкой. Показано, что характер распределения спектральных характеристик поврежденных участков представляет практическую значимость для идентификации поврежденных зерен риса, а также при изучении механизма воздействия вредителей на зерновку риса.

На основании проведенных исследований разработан экспресс-метод идентификации зерен риса, поврежденных клопом-черепашкой, имеющий ноу-хау.

DEVELOPMENT OF A RAPID METHOD OF IDENTIFICATION OF DAMAGED KERNELS OF RICE

*Ziiatdinova V.A.¹, Shazzo A.Y.¹, Usatikov S.V.¹ *, Pogorelova I.I.¹,
Viktorova E.P.², Usuk Jang³*

¹FSBEI HPE «Kuban State Technological University», Russia

²FSSI «Krasnodar Research Institute for the storage and processing of agricultural
products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru

³«DAEWON GSI Co., LTD», the Republic of Korea

*A person with whom to correspond

Abstract

The article presents a quantitative assessment of spectral characteristics of local areas of grains of rice, damaged by turtle bug. It is shown that the distribution of the spectral characteristics of damaged areas is of practical importance to identify damaged grains of rice, as well as in the study of the mechanism the effects of pests on the rice weevil.

On the basis of the conducted researches developed a rapid method of identification of grains of rice damaged by turtle bug with know-how.

Введение

Одним из важных показателей технологических свойств риса является содержание поврежденного зерна, оказывающее негативное влияние на выход, качество и безопасность крупы.

Существующая тенденция роста содержания поврежденных зерен в товарных партиях риса, направляемых на переработку на рисозаводы, подтверждает актуальность исследований.

Известно, что локализация, геометрическая форма и размеры поврежденных участков на поверхности зерновок риса обусловлены воздействием опасного полевого вредителя – клопа-черепашки и его личинок [1-3].

Учитывая это, целью работы являлась разработка экспресс-метода идентификации зерен риса, поврежденных клопом-черепашкой, с использованием систем компьютерного зрения.

Результаты исследований

Для исследований были отобраны промышленные образцы шелушеного риса (ОАО «Краснодарзернопродукт»). Экспериментальные исследования спектральных характеристик риса с различным характером повреждений осуществляли на промышленном образце фотоэлектронного сепаратора ACE-3 Южно-корейской фирмы DAEWON GSI Co., LTD. В ходе экспериментальных исследований использовали бихроматические камеры с двумя сенсорами по 8025 пикселей. Измерения проводили методом линейного сканирования исследуемых образцов риса фотокамерой Nikon с линзой F1.8 при фокусном расстоянии 135 мм. Использование современных цифровых фотокамер с высокой разрешающей способностью позволило получить спектрограммы пиксельных значений цветовых характеристик согласно международной цветовой шкале HSL для плоских изображений ядра риса, поврежденного клопом-черепашкой, по разработанной авторами методике [4].

Установлено, что доля поврежденных участков на поверхности ядра риса может варьировать в широком диапазоне. Минимальный размер повреждений, обнаруженных в системе компьютерного зрения, составил 8x8 пикселей. Более 70 % из общего количества изученных образцов имели размеры повреждений, составляющие до 40 % площади поверхности плоского изображения ядер риса.

Обработка цифровых изображений единичных зерновок позволила получить идентификационные спектральные характеристики: Hue, Saturation, Lightness поврежденных участков в виде спектрограмм плоского изображения исследуемых образцов риса.

На основе анализа спектрограмм определены пиксельные значения Hue, Saturation, Lightness плоского изображения единичных зерновок риса.

В таблице приведены идентификационные спектральные характеристики участков ядра риса, поврежденных клопом-черепашкой.

Таблица – Идентификационные спектральные характеристики участков ядра риса, поврежденных клопом-черепашкой

Наименование показателя	Спектральные характеристики		
	Hue	Saturation	Lightness
Математическое ожидание	37,39	110,42	47,66
Нижняя граница доверительного интервала	37,19	108,82	47,08
Верхняя граница доверительного интервала	37,59	112,03	48,24
Минимальное значение	18,62	19,37	10,00
Максимальное значение	56,84	255,00	101,00
Стандартное отклонение	6,27	50,57	18,26
Стандартная ошибка	0,10	0,82	0,29

На основе обобщенного анализа экспериментальных данных нами предложено использовать показатели математического ожидания и доверительного интервала спектральных характеристик в качестве аналитических параметров идентификации поврежденных зерен риса.

При построении линий равного выхода спектральных характеристик на поверхности плоского изображения зерновки риса определено место локализации, геометрические размеры и форма поврежденных участков.

Выводы

1. Характер распределения спектральных характеристик поврежденных участков зерновки представляет практическую значимость для идентификации поврежденных зерен риса, а также при изучении механизма воздействия вредителей на зерновку риса.

2. Установлено, что распределение линий равного выхода спектральных характеристик зависит от геометрических размеров поврежденных участков, при этом наличие зон пиковых значений спектральных характеристик свидетельствует об интенсивности воздействия вредителей злаковых на зерновку риса в периоды молочной и восковой спелости.

3. На основании проведенных исследований разработан экспресс-метод идентификации зерен риса, поврежденных клопом-черепашкой, имеющий ноу-хау.

Библиографический список

1. Douglas, W.A.; Tullis, E.C. Insects and Fungi as Causes of Pecky Rice. USDA Tech. Bull. 1950, (1015).
2. Bowling, C.G. Cage tests to evaluate stink bug damage to rice. J. Econ. Entomol. 56: 197-200 (1963).
3. Damage assessment and sampling of the rice stink bug, *Oebalus pugnax* (fabricius) (hemiptera: pentatomidae), in rice, *Oryza sativa* L., in texas/ A Dissertation by luis espino vargas, Submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, August 2007.
4. Зиятдинова В.А., Шаззо А.Ю., Усатилов С.В., Погорелова И.И. Оценка качества риса с использованием современных методов анализа цветовых характеристик единичных зерен//Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.-2015.- № 2-3.-С.100-104.

УДК 633.85

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕЦИТИНОВ ПОДСОЛНЕЧНЫХ И РАПСОВЫХ МАСЕЛ

Корнен Н.Н., Шахрай Т.А.*, Лукьяненко М.В., Лисовая Е.В.

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: sakrai@yandex.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведена сравнительная оценка технологических свойств рапсовых и подсолнечных лецитинов. Приведены данные, характеризующие технологические свойства рапсовых и подсолнечных лецитинов. Установлено, что рапсовые лецитины, по сравнению с подсолнечными лецитинами, в большей степени проявляют поверхностную и антиоксидантную активность, а также водоудерживающую способность, что позволяет их рекомендовать для создания сложных структурированных пищевых систем.

COMPARATIVE EVALUATION OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF LECITHINS SUNFLOWER AND RAPESEED OILS

Kornen N. N., Shahray T.A.*, Lukyanenko M.V., Lisovaya E.V.

*FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and
Processing of Agricultural Products»,
Russia, e-mail: sakrai@yandex.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

Comparative evaluation of technological properties of rapeseed and sunflower lecithins. Given data characterizing the technological properties of rapeseed and sunflower lecithins. Found that canola lecithins compared to the sunflower lecithins, to a greater extent are such technological properties as the surface and antioxidant activity, water-holding and emulsifying capacity, which allows them to recommend to create complex structured food systems.

Введение

Одним из основных путей преодоления экономического кризиса и насыщения потребительского рынка конкурентноспособными товарами является изыскание инновационного сырья, создание БАД и продуктов на их основе, внедрение в производство прогрессивных методов обработки сырья и технологий, обеспечивающих высокое качество и безопасность продуктов питания.

Лецитины, полученные из растительных масел, широко используются в производстве специализированных, функциональных и обогащенных пищевых продуктов, а также в производстве биологически активных добавок [1-7].

Масложировые предприятия России выпускают растительные лецитины следующих видов: подсолнечные, соевые и рапсовые. Наиболее изучены технологические свойства подсолнечных и соевых лецитинов. Данные, характеризующие технологические свойства рапсовых лецитинов, практически отсутствуют.

Учитывая это, актуальными являются работы, посвященные исследованию технологических свойств рапсовых лецитинов с целью расширения их применения в производстве продуктов питания и биологически активных добавок.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования был выбран рапсовый лецитин, а для сравнения – подсолнечный лецитин, при этом в исследуемых объектах массовая доля фосфолипидов, то есть веществ, в максимальной степени проявляющих и определяющих технологические свойства лецитинов.

Органолептические и физико-химические показатели рапсовых и подсолнечных лецитинов определяли по методикам, приведенным в СТО 2481-55505939-001-2011 «Лецитин растительный» [8].

Определение поверхностной и антиоксидантной активности, а также водоудерживающей способности осуществляли по методикам, приведенным в работах [9-11].

Результаты исследований

В таблице 1 приведены органолептические и физико-химические показатели исследуемых лецитинов.

Таблица 1 – Показатели качества рапсовых и подсолнечных лецитинов

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	
	подсолнечные	рапсовые
Цвет	Коричневый	
Запах	Свойственный фосфолипидам и маслу, из которых получены	
Вкус	Свойственный фосфолипидам и маслу, из которых получены	
Консистенция при 60 °С	Текучая	
Массовая доля, % : фосфолипидов	61,0	61,0
влаги и летучих веществ	0,4	0,4
нейтрального масла	37,8	37,9
веществ, нерастворимых в диэтиловом эфире	0,8	0,7
Кислотное число смеси нейтрального масла и свободных жирных кислот, мг КОН/г	3,6	3,5
Перекисное число смеси нейтрального масла и свободных жирных кислот, ммоль активного кислорода/кг	2,7	2,2

Из приведенных данных можно сделать вывод, что по органолептическим и физико-химическим показателям качества исследуемые лецитины соответствуют требованиям, предъявляемым СТО 2481-55505939-001-2011 «Лецитин растительный».

На первом этапе исследования проводили сравнительную оценку поверхностно-активных свойств лецитинов.

Для этого определяли зависимости межфазного натяжения на границе раздела фаз «рафинированное дезодорированное масло - вода» при температурах 30, 40 и 50 °С и на основании экспериментальных данных по уравнению Шишковского рассчитывали величину поверхностной активности (рисунок 1).

Из данных рисунка 1 видно, что при всех изученных температурах рапсовые лецитины проявляют в большей степени поверхностно-активные свойства по сравнению с подсолнечными лецитинами. Это объясняется более плотной упаковкой молекул фосфолипидов рапсовых лецитинов, благодаря высокому содержанию в их составе олеиновой кислоты (69%), по сравнению с подсолнечными лецитинами, в которых содержание олеиновой кислоты значительно ниже (24 %).

Известно, что при создании сложных структурированных пищевых систем особое внимание уделяется такому технологическому свойству, как водоудерживающая способность.

Учитывая это, на следующем этапе изучали указанные свойства. Полученные данные в виде диаграмм приведены на рисунке 2.

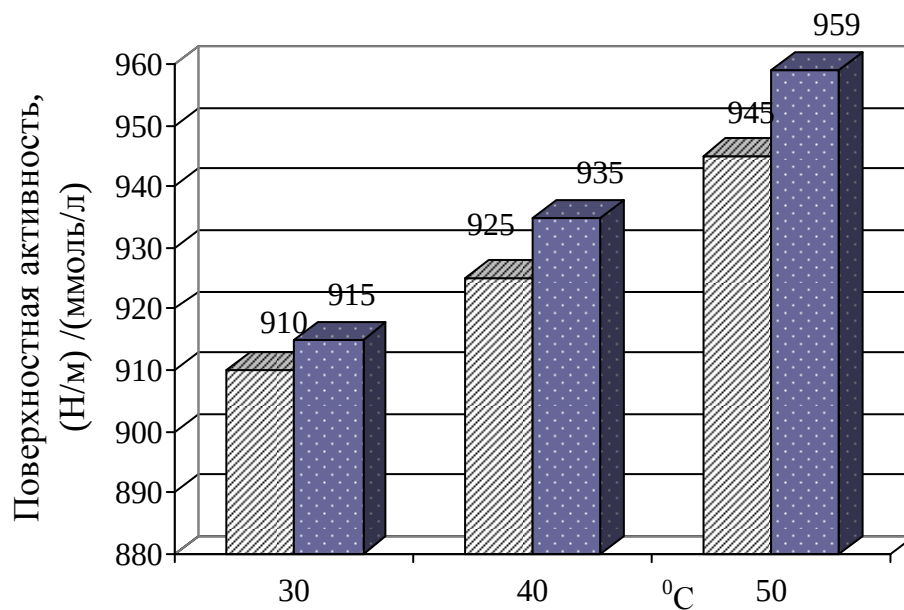


Рисунок 1 – Сравнительная оценка поверхностной активности рапсовых и подсолнечных лецитинов:

 - подсолнечные;
  - рапсовые

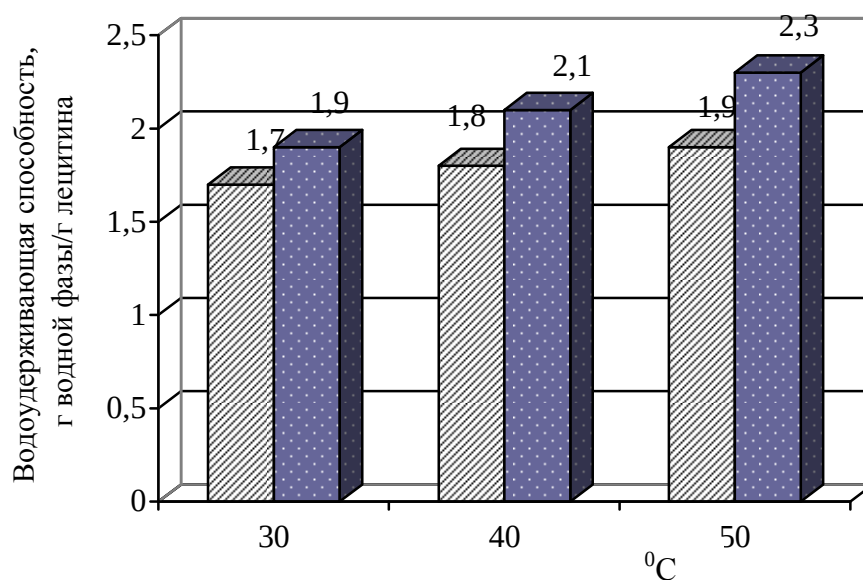


Рисунок 2 – Сравнительная оценка водоудерживающей способности рапсовых и подсолнечных лецитинов в системе «Лецитины-вода»:

 - подсолнечные;
  - рапсовые

Из приведенных на рисунке 2 данных видно, что водоудерживающая способность рапсовых лецитинов при изученных температурах в системе

«Лецитины – вода» выше по сравнению с водоудерживающей способностью подсолнечных лецитинов.

Следует отметить, что с повышением температуры с 30 °С до 50 °С водоудерживающая способность исследуемых лецитинов увеличивается.

Более высокую водоудерживающую способность рапсовых лецитинов, по сравнению с подсолнечными лецитинами, можно объяснить тем, что рапсовые лецитины в большей степени проявляют поверхностно-активные свойства по сравнению с подсолнечными лецитинами.

Наряду с водоудерживающей способностью, не менее важным свойством лецитинов является антиоксидантная активность, учитывая это, изучали антиоксидантную активность лецитинов.

Установлено, что рапсовые лецитины проявляют более высокие антиоксидантные свойства по сравнению с подсолнечными лецитинами, что объясняется более низкой ненасыщенностью жирных кислот, а также более высоким содержанием в их составе индивидуальных групп фосфолипидов таких, как фосфатидилсерины и фосфатидилэтаноламины и токоферолов (β + γ токоферолы), обладающих антиоксидантными свойствами.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что рапсовые лецитины в большей степени, чем подсолнечные лецитины, проявляют такие технологические свойства, как поверхностная и антиоксидантная активность, водоудерживающая способность, что позволяет их рекомендовать для создания сложных структурированных пищевых систем.

Библиографический список

1. Тимофеев Т. И., Артеменко И. П., Корнена Е. П. Фосфолипидные продукты функционального назначения. Краснодар: КубГТУ, 2002.-209 с.

2. Функциональный продукт на основе натуральных растительных фосфолипидов/ Т. И. Тимофеев [и др.]/Изв. Вузов. Пищ. Технология.- 2002.- № 2-3.- С. 47-48.

3. Корнен Н.Н. Технологические свойства растительных фосфолипидных продуктов // Новые технологии.- 2012.- № 4. - С.12-14.

4. Корнен Н.Н., Ханферян Р.А., Бутина Е.А. Исследование физиологически функциональных свойств фосфолипидных БАД серии «Витол» // Новые технологии.-2011.- № 4. - С. 92-95.

5. Пат. 2302128 Рос. Федерация, МПК А23L1/30, А23D9/00. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая гепатопротекторными свойствами/ А.А. Петрик, Е.А. Бутина, Е.П. Корнена и др. 2005134916/13; заявл 11.11.2005; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19.

6. Пат. 2302127 Рос. Федерация, МПК А23L1/30, А23D9/00. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами/А.А. Петрик, Е.А. Бутина, Е.П. Корнена и др.;. 2005134914/13; заявл 11.11.2005; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19.

7. Пат. 2302129 Рос. Федерация, МПК А23L1/30, А23D9/00. Фосфолипидная биологически активная добавка к пище, обладающая

антиоксидантными свойствами/ А.А. Петрик, Е.А. Бутина, Е.П. Корнена и др.; 2005134917/13; заявл 11.11.2005; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19.

8. СТО 2481-55505939-001-2011 Лецитин растительный. М.:Стандартинформ, 2011. 17 с.

9. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. -М.: Химия. -1976.- 512 с.

10. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / А.Г. Сергеев [и др.]. Под редакцией Сергеева А.Г.- Л.: ВНИИЖ, 1967, Т. 1.- Кн.2.-531 с.

11. Гурова Н.В., Попело И.А., Сучков В.В. Методы определения функциональных свойств соевых белковых препаратов// Мясная индустрия.- 2001.- № 9.- С.30-32.

УДК 663. 98

ОЦЕНКА РЕАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СМОЛЫ И НИКОТИНА ТАБАЧНОГО ДЫМА ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ КУРИЛЬЩИКАМИ

Попова Н.В.* , Кочеткова С.К., Пережогина Т.А.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака махорки и табачных изделий», Россия, e-mail: natalymom@yandex.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследования последних лет, проведенные в нашей стране и за рубежом, показывают, что существующий стандартный режим прокуривания сигарет по методу ИСО не в полной мере соответствует реальной манере курения большей части курильщиков и не дает курильщикам достоверной информации по количеству токсических веществ, потребляемых ими в результате курения. Во ВНИИТТИ разработано лабораторное устройство для сбора выдыхаемого курильщиком табачного дыма и изучено количество токсичных компонентов потребляемых в реальных условиях курения. В результате предложены «Методики определения количеств смолы и никотина, реально потребляемых курильщиком», позволяющие более достоверно оценивать количество токсичных компонентов потребляемых курильщиком.

DEFINING SMOKERS' REAL QUANTITIES OF CONSUMED TAR AND NICOTINE

Popova N.V.*, Kochetkova S.K., Perezhogina T.A.

FSBSI «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products», Russia, e-mail: natalymom@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Researches carried in our country and abroad show that ISO standard method has no complete correspondence to real smoking parameters of most cigarette consumers, and doesn't give them true information about quantity of toxic compounds consumed while smoking. Laboratory machine for collecting exhaled tobacco smoke has been developed and researches on defining quantities of toxic compounds consumed in real conditions of smoking has been carried in VNIITTI. As the result "Methods for defining smokers' real quantities of consumed tar and nicotine" have been proposed and utilizing them gives more valid information about quantities of toxic compounds consumed by smokers.

Введение

Литературные данные по этому вопросу [1-3], свидетельствуют о существовании зависимости между количеством удержанных фильтром сигарет никотина и смолы и соответствующими количествами этих веществ в главной струе дыма, которые вдыхает курильщик. При затяжке курильщик вдыхает главную струю табачного дыма, содержащую токсичные компоненты, часть которых удаляется при его выдохе, а определенное количество остается в организме. Это количество дает главную токсичность курильщику. Для оценки количества токсичных компонентов табачного дыма, удерживаемых курильщиком необходимо определить как количество вдыхаемых, так и количество выдыхаемых токсичных веществ.

Объекты и методы исследований

В 2014-2015 году в ФГБНУ ВНИИТТИ были проведены исследования по прокуриванию сигарет индивидуальными курильщиками с определением количества выдыхаемых и удерживаемых токсичных компонентов табачного дыма.

К участию в эксперименте по исследованию количества токсичных компонентов, удерживаемых в организме курильщика, было привлечено 43 человека, на добровольной основе - мужчины и женщины разного возраста и с разным стажем курения. Марку и формат сигарет для прокуривания каждый курильщик выбирал сам (в соответствии с предпочтением) из представленного ассортимента (20 марок сигарет разного формата, конструкции и различным содержанием никотина и смолы). Как видно из таблицы 1, сигареты полного формата выбрали 85 % мужчин и 50 % женщин. И, наоборот, супертонкие сигареты предпочли 40 % женщин и лишь 6 % мужчин.

Для сбора выдыхаемого курильщиком дыма было использовано разработанное в лаборатории устройство (RU 113582 U1) [6]. Для расчета фактического количества токсических веществ, вдыхаемых и поглощаемых курильщиком, определяли величины разности между их количествами во вдыхаемом и выдыхаемом дыме.

Таблица 1 - Участники испытаний по определению количества токсичных компонентов вдыхаемого дыма

Пол		Возраст	Пол		Стаж курения	Пол		Прокурили	Пол	
мужчины	женщины		мужчины	женщины		мужчины	женщины		мужчины	женщины
Число участников										
33	10	20 - 30лет	18 %	20 %	< 10лет	6 %	30 %	полный формат	85 %	50 %
		30 - 40лет	21 %	10 %	10 - 20лет	37 %	20 %	слим	9 %	10 %
		40 - 50лет	31 %	10 %	20 - 30лет	15 %	10 %	супер слим	6 %	40 %
		50 - 60лет	9 %	30 %	30 - 40лет	18 %	20 %			
		> 60лет	21 %	30 %	> 40лет	24 %	20 %			

Для расчета брали количество никотина, определяемое газохроматографически, а количество смолы, определяемое спектрофотометрически. На рисунках 1 и 2 представлены результаты, полученные в эксперименте по определению количества смолы и никотина, поглощаемых при курении.

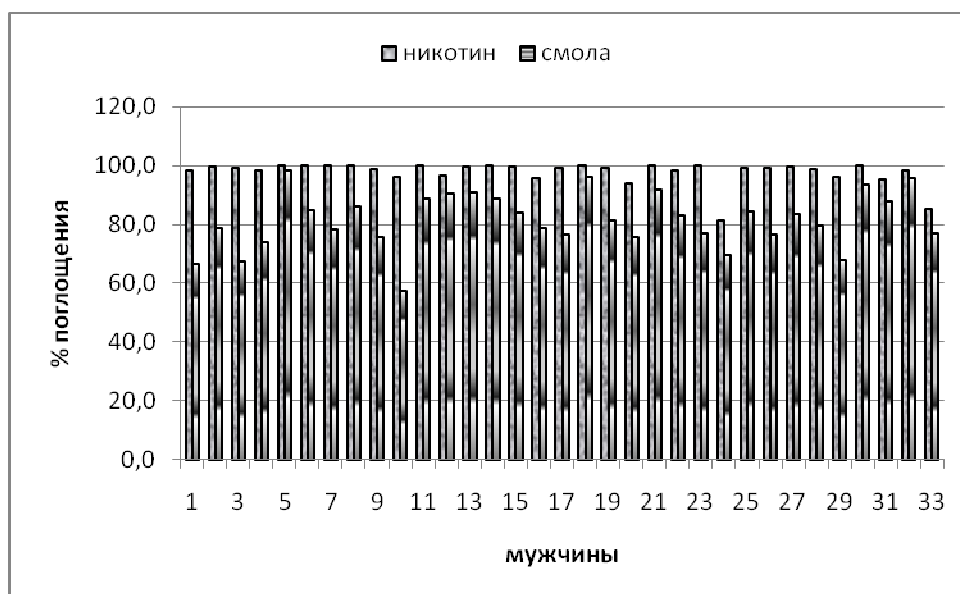


Рисунок 1 – Поглощение токсичных компонентов при курении женщинами

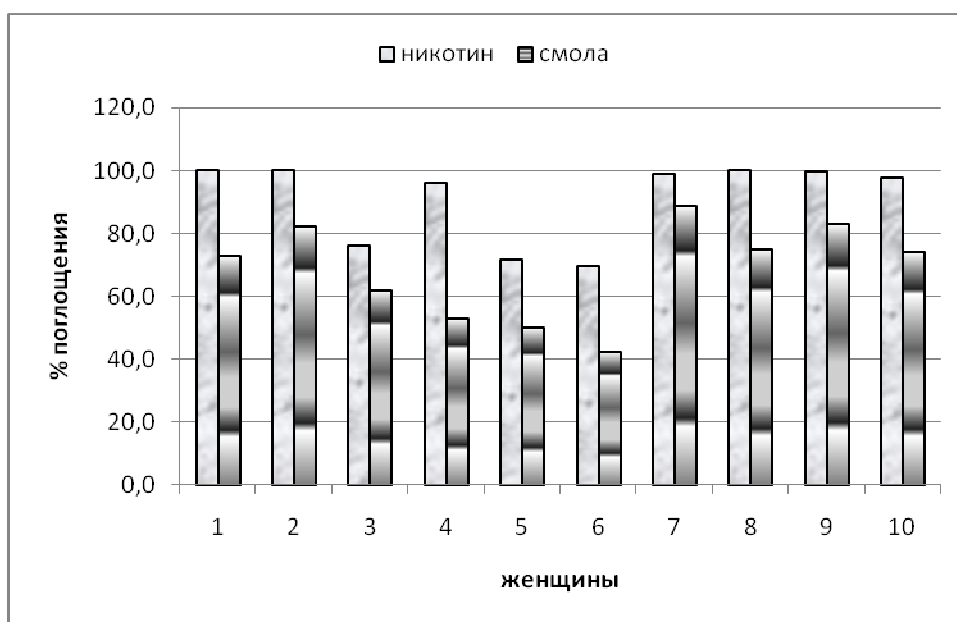


Рисунок 2 – Поглощение токсичных компонентов при курении мужчинами

Как, видно из результатов, приведенных на рисунках 1 и 2, результаты поглощения никотина и смолы курильщиками, принимавшими участие в исследовании, согласуется с данными, приведенными в литературных источниках [7]. Почти полное поглощение наблюдается для никотина, в среднем это составляет 90-100 %, поглощение смолы меньшее – 60-80 %, причем у женщин наблюдается меньшее поглощение токсичных компонентов.

Выводы

Анализ полученных результатов, свидетельствует о том, что все индивидуальные курильщики, принимавшие участие в данном эксперименте, потребляют существенно бóльшие количества смолы и никотина, чем количества этих токсичных компонентов, определяемое в сигаретах с использованием стандартного метода прокуривания ИСО.

Библиографический список

1. S. C. Moldoveanu, W. Coleman III, «A pilot study to assess solanesol levels in exhaled cigarette smoke», Beitr. Tabakforsch.Int. 23 (2008) 144–152.
2. S. Moldoveanu, W. Coleman III, and J. Wilkins, «Determination of benzene and toluene in exhaled cigarette smoke», Beitr. Tabakforsch.Int. 23 (2008) 107–114.
3. S.C. Moldoveanu, W. Coleman III, and J.M. Wilkins, «Determination of hydroxybenzenes in exhaled cigarette smoke»; Beitr. Tabakforsch. Int. 23 (2008), 97–105.
4. Baker R.R., Dixon m. (2006). The retention of tobacco smoke constituents in the human respiratory tract. Inhalation Toxicology. 18 (4): 255-294.
5. CORESTA Smoking Behaviour Sub-Group, Technical Report «PART FILTER METHOD», 2011 Ring Trial, February 2013.

6. Резниченко И.А., Писклов В.П., Кочеткова С.К., Пережогина Т.А., Глухов Д.К., Галич И.И., Кокорина Л.В., Еремина И.М. «Устройство для сбора табачного дыма, выдыхаемого курильщиком» RU 113582 U1.

7. Попова Н.В., Кочеткова С.К., Пережогина Т.А. «Корреляционная связь между содержанием никотина определяемого методом ГЖХ в окурках сигарет с показателями безопасности в главной струе табачного дыма сигарет». Теоретические и практические аспекты развития современной науки: материалы XVI Международной научно-практической конференции г. Москва, «Перо», 14-15 октября 2015, с. 43.

УДК 664:004.931

ЭКСПРЕСС-МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ОКРАСКИ ОБОЛОЧЕК ШЕЛУШЕНОГО РИСА

***Зиятдинова В.А.¹, Шаззо А.Ю.¹, Усатилов С.В.¹, Погорелова И.И.¹,
Викторова Е.П.^{2*}, Усук Джанг³***

¹*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия,*

²*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru*

³*«DAEWON GSI Co., LTD», Республика Корея
* Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье приведены данные результатов исследований, на основании которых определены численные значения статистических параметров, а также границы доверительных интервалов спектральных характеристик для формирования баз данных компьютерных программ распознавания обыкновенной, зеленой и красной окраски оболочек шелушеного риса.

Установлено, что использование в качестве аналитического параметра спектральной характеристики – тон позволяет практически на 100 % распознать шелушенный рис с оболочкой, имеющей красную окраску, при этом вероятность распознавания шелушеного риса с оболочкой, имеющей обыкновенную и зеленую окраску, соответствует 94,9 %.

На основании проведенных исследований разработан экспресс-метод распознавания окраски оболочек шелушеного риса, имеющий ноу-хау.

EXPRESS-METHOD OF DETECTING COLOR SHELLS OF FIG

*Ziiatdinova V.A.¹, Shazzo A.Y.¹, Usatkov S.V.¹, Pogorelova I.I.¹,
Viktorova E. P.²*, Usuk Jang³*

¹FSBEI HPE «Kuban State Technological University», Russia

²FSBSI «Krasnodar Research Institute for the storage and processing of agricultural products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru

³«DAEWON GSI Co.,LTD», the Republic of Korea

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article presents data of research results based on which determined the numerical values of statistical parameters and boundaries of the confidence intervals of the spectral characteristics for the formation of databases of computer programs of recognition of common, green and red spectral of the shells of shelled rice.

Found that the use as an analytical parameter spectral characteristics - hue allows almost 100% to recognize the shelled rice with sheath, having red coloring, while the probability of detecting peeling of rice with sheath, having ordinary and green color corresponds to 94.9 %.

On the basis of the conducted researches developed a rapid method of detecting coloring of the shells of shelled rice, which is know-how.

Введение

Одним из важнейших продуктов питания является рис, который по объемам производства и потребления занимает второе место в мире после пшеницы. Мировая торговля рисом и продуктами его переработки регламентируется международными стандартами Codex Stan 198-1995 [1] и ISO 7301:2011 [2].

Основными видами товарной продукции, полученными из риса, в мировой торговле являются:

- шелушенный рис (husked, brown, cargo rice);
- шелушенный рис, прошедший гидротермическую обработку (husked parboiled, brown parboiled, cargo parboiled rice);
- рисовая крупа (white, polished rice);
- пропаренная рисовая крупа (white parboiled, polished parboiled rice).

Особый интерес представляет шелушенный рис. Основными показателями качества шелушенного риса являются влажность, содержание органических и неорганических примесей, необрушенных, красных, зеленых, поврежденных, недозрелых, глютинозных, меловых и испорченных зерен. Указанные показатели качества, кроме влажности, оцениваются методом визуального анализа, который достаточно длителен. Кроме этого, известно, что объективность метода визуального анализа в значительной степени зависит от квалификации персонала.

Таким образом, существующий метод оценки качества шелушенного риса с применением метода визуального анализа является необъективным и длительным, что не позволяет оперативно осуществлять оценку его качества и в соответствии с этим регулировать технологические режимы последующих стадий переработки.

В связи с этим, актуальными являются разработки в области создания экспресс-методов оперативного контроля качества продуктов переработки риса, в том числе шелушенного, с использованием систем компьютерного зрения.

Целью исследований является разработка экспресс-метода распознавания окраски оболочек шелушенного риса для проведения лабораторного и производственно-технологического контроля качества шелушенного риса при производстве рисовой крупы.

Результаты исследований

Для исследований использовали партии шелушенного риса, отобранные на рисо заводах Краснодарского края. Из указанных партий были сформированы средние пробы шелушенного риса с обыкновенной, зеленой и красной окраской оболочек.

Экспериментальные исследования проводили на фотоэлектронном сепараторе модели ACE-3 Южно-корейской фирмы DAEWON GSI с использованием бихроматических цифровых фотокамер, согласно методике приведенной в работе [3]. С фотокамер были получены цифровые матрицы пикселей в международной системе шкал Hue-Saturation-Lightness (тон, насыщенность, светлость). После сбора первичной информации осуществляли ее математическую обработку на стационарном вычислительном комплексе с целью сегментации фона и построения контура изображения каждой зерновки. Для определения геометрического центра масс, главных осей инерции и перехода к каноническим осям плоского изображения проводили бинаризацию изображений с помощью алгоритмов кластеризации k-средних [4].

Таблица – Статистические параметры спектральных характеристик шелушенного риса

Наименование спектральной характеристики	Статистические параметры	Шелушенный рис с окраской оболочек		
		красной	обыкновенной	зеленой
1	2	3	4	5
Тон	Среднее значение, нм	573,0	584,5	593,0
	Стандартное отклонение, нм	6,5	2,1	5,7
	Нижняя граница доверительного интервала, нм	571,2	583,9	591,4

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
	Верхняя граница доверительного интервала, нм	574,9	585,1	594,7
	Уровень значимости гипотезы нормальности	0,282	0,056	0,506
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой светлость	-0,20	-0,47	0,22
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой насыщенность	0,16	0,69	0,12
Насыщенность	Среднее значение, %	33,0	30,1	31,9
	Стандартное отклонение, %	2,8	2,1	4,0
	Нижняя граница доверительного интервала, %	32,2	29,4	30,8
	Верхняя граница доверительного интервала, %	33,8	30,7	33,0
	Уровень значимости гипотезы нормальности	0,042	0,408	0,233
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой светлость	-0,13	-0,50	-0,52
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой тон	0,16	0,69	0,12
Светлость	Среднее значение, %	28,6	46,3	38,1
	Стандартное отклонение, %	5,1	3,0	6,5
	Нижняя граница доверительного интервала, %	27,2	45,5	36,2
	Верхняя граница доверительного интервала, %	30,1	47,2	39,9
	Уровень значимости гипотезы нормальности	0,145	0,234	0,136
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой насыщенность	-0,13	-0,50	-0,52
	Коэффициент парной корреляции с характеристикой тон	-0,20	-0,47	0,22

В таблице приведены данные обобщенного статистического анализа результатов исследований, на основании которых определены численные значения статистических параметров, а также границы доверительных интервалов спектральных характеристик для формирования баз данных компьютерных программ распознавания обыкновенной, зеленой и красной окраски оболочек шелушенного риса.

Анализ гистограмм распределения позволил установить, что спектральная характеристика - тон может быть использована в качестве аналитического параметра для распознавания окраски оболочек шелушенного риса.

Выводы

1. Установлено, что использование в качестве аналитического параметра спектральной характеристики - тон позволяет практически на 100 % распознать шелушенный рис с оболочкой, имеющей красную окраску, при этом вероятность распознавания шелушенного риса с оболочкой, имеющей обыкновенную и зеленую окраску, соответствует 94,9 %.

2. На основании проведенных исследований разработан экспресс-метод распознавания окраски оболочек шелушенного риса, имеющий ноу-хау.

Библиографический список

1. Codex STAN 198-1995 Рис. Стандарт Комиссии Кодекс Алиментариус, 1995.- 6 с.
2. ISO 7301:2011 Рис. Технические условия.- Стандартиформ, 2011.- 4 с.
3. Зиятдинова В.А., Шаззо А.Ю., Усатиков С.В., Погорелова И.И. Оценка качества риса с использованием современных методов анализа цветовых характеристик единичных зерен//Известия высших учебных заведений. Пищевая технология.-2015.- № 2-3.-С.100-104.
4. Горонков К. А., Руденко О.В., Усатиков С.В. База данных обучающей выборки для высокоточного распознавания плоских изображений сортов злаковых и масличных культур // Фундаментальные исследования.- 2011.- Вып.8.- С.342-346.

УДК [664.661.26.022.3:635.74]:[658.562.012.7:543.92]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРЯНОГО ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Гриценко Е.Г.*, Долганова Н.В., Каткова А.С., Сокол Э.А.
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: e.g.grizienko@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Исследовано влияние добавок пряного овощного сырья на органолептические и физико-химические показатели качества мелкоштучных булочных изделий. С помощью квалиметрического метода проведена комплексная оценка их качества в зависимости от вида используемых добавок.

USE QUALIMETRY METHOD FOR ASSESSING PASTRY OF SPICY VEGETABLE MATERIAL

Gritsienko E.G.*, Dolganova N.V., Katkova A.S., Sokol E.A.

FSBEI HPE «Astrakhan State Technical University»,

Russia, e-mail: e.g.grizienko@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The investigate of the addition of spicy vegetable raw materials to the organoleptic and physical-chemical indicators of quality small sized pastries. With the help qualimetry method carried out a comprehensive assessment of their quality, depending on the additives used.

Введение

Экономическая ситуация в РФ складывается на текущий момент времени под негативным влиянием внешнеэкономических условий. Наличие высокого инфляционного фона приводит к наблюдаемому на данный момент времени падению уровня благосостояния населения, как в отдельных регионах, так и в целом по стране [7].

Результаты регулярных массовых социологических обследований различных групп населения РФ подтверждают широкое распространение дефицита микронутриентов у большей части взрослого населения:

- минеральные вещества: кальций, натрий, калий;
- пищевые волокна и полиненасыщенные жирные кислоты [2].

Установлено, что ликвидация в питании дефицита минеральных веществ снижает длительность заболеваний в 2–3 раза, общую заболеваемость на 20–30 %.

С этой целью, основами государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 N 1873-р, предусмотрено увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами.

В потребительской корзине на 2016 г предполагается 126,5 кг хлебных продуктов в год на душу трудоспособного населения, в 2013 году в целом по стране данный показатель составлял 118 кг [6].

Для оказания внутренней продовольственной помощи, наиболее нуждающимся слоям населения, в рамках Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года Управлением

Роспотребнадзора по Астраханской области подготовлены, и реализуются целевые программы, направленные на выпуск обогащенных хлебобулочных изделий: «Хлеб – это здоровье», «Социальный хлеб» и др. [2]. В качестве рецептурных компонентов перспективными являются натуральные пряные овощи [1]. Хотя при производстве хлебопродуктов традиционно принято использовать овощи в виде порошков, это ведет к нежелательному удорожанию готового продукта и частичной потере минорных биологически активных веществ.

Целью исследования явилось определение влияния предлагаемого малоиспользуемого пряного овощного сырья на изменение показателей качества мелкоштучных сдобных хлебобулочных изделий.

В задачи исследования входило:

- обоснование целесообразности применения пряного овощного сырья в производстве хлебобулочных изделий;
- определение показателей качества готовых изделий.

Объекты и методы исследования

В качестве опытных образцов были использованы булочки с добавлением пряного овощного сырья (корень сельдерея, петрушки и пастернака) в количестве 10 % от общей массы смеси, в качестве базовых - использовали рецептуру булочки сдобной из пшеничной муки высшего сорта [5].

Сравнительная оценка качества булочных изделий с данными добавками не позволила сделать однозначное заключение о целесообразности использования конкретного вида сырья. Поэтому было решено воспользоваться квалитетрическим методом комплексной оценки, путем расчета обобщенного комплексного показателя.

Для органолептических показателей и рентабельности коэффициент весомости составлял по 0,25; для физико-химических - 0,2; для полезности - 0,3.

В группу органолептических показателей были включены такие показатели, как состояние мякиша, форма, поверхность, пористость, запах, вкус; физико-химические: влажность и кислотность мякиша; полезность продукта: наличие витаминов группы В, С, калия, пищевых волокон. Содержание пищевых нутриентов рассчитывали по общепринятой методике [3].

Для проведения органолептической оценки качества хлебобулочных изделий использовали 20-балльную шкалу [4].

Результаты исследований

Результаты оценки качества булочных изделий с применением пряного овощного сырья показали, что у всех опытных образцов комплексный показатель был выше на 25-35 %, чем у базовых образцов.

Выводы

Органолептические показатели качества и полезность опытных образцов с использованием корня сельдерея была выше, чем с корнем пастернака и

петрушки на 12-15 % соответственно. Наименьшую рентабельность, имели образцы с добавлением корня пастернака, и соответственно комплексный показатель был ниже.

Используемая комплексная оценка позволяет сделать вывод о целесообразности применения свежего корня сельдерея в составе рецептур мелкоштучных булочных изделий.

Библиографический список

1. Конь И.Я. Углеводы: новые взгляды на их физиологические функции и роль в питании [Текст] // Вопросы детской диетологии. т. 3. № 1. 2005. - С. 18–25.

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14.06.2013 N 31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.consultant.ru. Дата обращения: 07.04.2016.

3. Стабровская О.И. Использование квалитетического метода для оценки качества обогащенных хлебобулочных изделий [Текст] / О.И. Стабровская, И.Б. Шафрунова, Е.В. Долженкова// Хлебопродукты – 2013. – №3. – С. 46–48.

4. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность [Текст] /А.С.Романов [и др.]; под общ. ред. В.М. Поздняковского. - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2005.-278 с.

5. Ершов П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочных изделий [Текст] / П.С. Ершов. -12-е изд. -СПб.: Профи, 2010. -208 с.

6. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 19 марта 2014г. N83 «Об утверждении отраслевой целевой программы «Развитие хлебопекарной промышленности Российской Федерации на 2014-2016 годы». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.consultant.ru. Дата обращения: 06.04.2016.

7. О текущей ситуации в экономике Российской Федерации по итогам января - июля 2015 года [Электронный ресурс]. Министерство экономического развития Российской Федерации. Москва. Сентябрь. 2015 г. - Режим доступа: www.consultant.ru. Дата обращения: 07.04.2016.

УДК 663.977

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МОНООКСИДА УГЛЕРОДА В ДЫМЕ ТАБАКА ДЛЯ КАЛЬЯНА

Жабенцова О.А.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», Россия, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведено экспериментальное исследование определения содержания монооксида углерода в газовой фазе горящего угля для кальяна и в его табаке. Установлено, что содержание монооксида углерода в дыме табака для кальяна экспериментальных образцов ниже, чем в дыме табака для кальяна Al Fakher Gold Apple в среднем на 19,5 % за курительную сессию.

DETERMINATION OF CARBON MONOOXIDE CONCENTRATIONS IN HOOKAH SMOKE

Zhabentsova O.A.*

*FSBSU «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products»,
Russia, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Researches on determination of carbon monoxide concentrations in gas phase of burning hookah charcoal and its tobacco smoke have been carried. Average carbon monoxide concentrations determined in experimental samples of hookah tobacco blends are lower by 19,5 % per smoking session than in Al Fakher Gold Apple.

Введение

В последние два десятилетия появился вид табачного изделия, отличный от традиционных российских табачных курительных изделий - табак для кальяна. Табак для кальяна отличается от других табачных изделий: по консистенции, которая похожа на варенье; по малой доле табака в этом продукте, варьируемой от 5-30%; по природе образования дыма, не содержащего продукты пиролиза (горения). Табак для кальяна пользовался популярностью в большей степени среди молодежи и с тех пор к нему не пропадает интерес. В связи с ростом популярности растет и потребление. В России появляется отечественное производство, актуальными вопросами для которого, как и для всех табачных изделий является повышение качества и снижение токсичности. Для табака для кальяна до сих пор не существует нормативно допустимых значений токсических веществ и не определены показатели токсичности. Согласно различным исследованиям показателями токсичности табака для кальяна предложено считать содержание никотина и монооксида углерода (CO) в дыме кальяна. Содержание CO в газовой фазе дыма кальяна в процессе прокуривания зависит от угля, что подтверждают результаты ранее проведенных экспериментов различными исследователями [1, 2, 3].

Объекты и методы исследований

Объектами исследования выбраны образцы табака для кальяна марки Al Fakher Gold Apple, изготовленные в Объединенных Арабских Эмиратах и выбранный в качестве контроля и экспериментальные образцы табака для

кальяна, изготовленные ВНИИТТИ, в которых табак подвергали гидротермической обработке при оптимальных технологических параметрах: температура воды, продолжительность воздействия и гидромодуль. Экспериментальные образцы изготовлены по разработанной рецептуре, в которой табак Вирджиния 202 проходил гидротермическую обработку. Также в рецептуре использовались натуральные ингредиенты: свекловичная меласса, натуральный мёд и лекарственное растение - мята перечная [4].

Цель работы - исследование содержания монооксида углерода в дым табака для кальяна.

В исследованиях при курении использовали быстроразгорающийся уголь для кальяна фирмы Carborol ($d = 35$ мм), который выбран из пяти видов наиболее популярных. Уголь обладал более однородными свойствами и содержание монооксида углерода в его дыме было минимальным по сравнению с другими углями [5, 6, 7].

Содержание монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна определяли с помощью методики (М 04 - 009) [8]. Табак для кальяна прокуривали с помощью кальяна высотой - 0,64 м, объем чашки - 23,1 мл, объем воды в колбе составлял 2 литра, навеска табака для кальяна равнялась 4,5 г. Использовался следующий режим прокуривания: затяжка 500 мл, интервалы между затяжками 15 секунд. Исследуемые пробы дыма помещали в герметичные мешки, содержание монооксида углерода определяли с помощью газоанализатора фирмы Боргвальд.

Результаты исследований

На первом этапе исследований определяли в процессе прокуривания изменение температуры угля и табака для кальяна Al Fakher Gold Apple, выбранного в качестве контроля. В процессе курительной сессии кальяна в герметичные мешки помещались 10 исследуемых проб дыма и с помощью газоанализатора определялись содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна. Термометр, закрепленный в центре угля сверху и термопара, помещенная на табаке для кальяна в центре чашки, показывали изменение температуры угля и табака для кальяна. Показания термометров фиксировались. В процессе курительной сессии производилось 80 затяжек. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, за первые секунды курения кальяна происходит резкое возрастание температуры угля от 160°C до 260°C . Максимальную температуру уголь имеет уже на 9-ой затяжке, эта температура сохраняется неизменной до 16-ой затяжки, затем она плавно понижалась к 80-й затяжке до 143°C .

Температура разогрева табака для кальяна в чашке постепенно возрастала от 59°C (1 затяжка) до максимальной - 159°C (48 затяжка), а затем постепенно температура снижалась до 141°C (80 затяжка).

К концу курительной сессии температура угля и табака для кальяна практически равны друг другу (141°C и 143°C).



Рисунок 1 - Динамика содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма табака для кальяна и температуры угля и табака для кальяна

Максимальное содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна равно 0,31 %, которое достигается при максимальной температуре угля (260 °C), температура же табака для кальяна при этом составляло 130 °C.

В процессе затяжки, которая длится 5-6 секунд, происходит изменение температуры. Чем больше рост температуры угля, тем выше скачок температуры во время затяжки. Так, максимальный перепад температур во время затяжки происходил во время первых 8-и затяжек и составлял от 7 °C до 13 °C, с 9 по 16 затяжки - от 4 °C до 7 °C, с 17 по 24 затяжки - от 2 °C до 5 °C и далее варьировался незначительно от 1 °C до 2 °C.



Рисунок 2 - Содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученного от угля для кальяна и исследуемых табаков для кальяна.

На втором этапе исследований определяли содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученного от угля для кальяна, и табаков для кальяна: Al Fakher Gold Apple и экспериментальных образцов. Для определения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма, полученного от угля Carborol, прокуривание кальяна проводили с пустой чашкой, т.е. без табака для кальяна. Исследования проводили в восьми повторностях.

Определение содержания монооксида углерода в дыме при прокуривании табака для кальяна марки Al Fakher Gold Apple и экспериментальных образцов проводили с этим же углем. На рисунке 2 представлены результаты проведенных исследований.

Содержание монооксида углерода в газовой фазе, полученное от угля Carborol (т.е. с пустой чашкой), варьируется от 0,99 % (9-16 затяжки) до 0,25 % (73-80 затяжки). Кривая, отображающая изменение содержания монооксида углерода от начала курительной сессии до 16 затяжки повышается до максимального значения (0,99 %), затем снижается в конце курительной сессии до минимума 0,25 %.

Содержание монооксида углерода в газовой фазе, полученное при прокуривании табака для кальяна Al Fakher Gold Apple, изменяется от 0,31 % (9-16 затяжки) до 0,23 % (73-80 затяжки), а при прокуривании экспериментальных образцов - 0,30 % (9-16 затяжки) до 0,13 % (73-80 затяжки). Тенденция изменения содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна при прокуривании исследуемых табаков для кальяна аналогична изменениям содержания монооксида углерода дыма кальяна, полученного от угля. Также максимальное содержание монооксида углерода достигается на 9-16 затяжке, а затем наблюдается постепенное снижение до минимума на 73-80 затяжке. При прокуривании табака для кальяна Al Fakher Gold Apple снижение СО происходит до 41 -48 затяжки, а затем содержание не изменяется до конца курительной сессии. При прокуривании экспериментальных образцов снижение СО происходит постепенное до самого окончания курительной сессии.

Результаты, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о связи более высокого содержания монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна полученного от угля с 9 - 16 затяжки, которая соответствует высокому содержанию монооксида углерода дыма кальяна, полученному при прокуривании исследуемых табаков для кальяна при этих же затяжках.

Сравнивая содержание СО в газовой фазе дыма кальяна, полученного от угля при прокуривании без табака, с содержанием монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна в процессе прокуривания исследуемых табаков для кальяна и определив степень снижения содержания монооксида углерода. Установлено, что степень снижения монооксида углерода для экспериментальных образцов варьируется от 69,7 % (9-16 затяжки) до 48,21 % (73-80 затяжки), а степень снижения монооксида углерода для Al Fakher Gold Apple - от 68,7 % до 8 % при этих же затяжках.

Выводы

В ходе исследований установлено следующее:

Анализируя профиль температуры горения угля и содержание монооксида углерода в процессе курения кальяна без табака, определили, что более высоким температурам соответствует более высокое содержание монооксида углерода в газовой фазе дыма кальяна. Эта же тенденция наблюдается и для исследуемых табаков для кальяна. Анализируя профиль температуры табака для кальяна Al Fakher Gold Apple и содержание монооксида углерода в процессе курения табака для кальяна, определили, что более высоким температурам соответствует более высокое содержание монооксида углерода.

Определено, что содержание СО в дыме исследуемых образцов табака для кальяна по сравнению с содержанием монооксида углерода в дыме, полученном от угля без табака в среднем за курительную сессию снижается в 2,17 раза для табака Al Fakher Gold Apple и в 2,7 раза для экспериментальных образцов. Такое снижение, вероятнее всего, связано с тем, что тепло, создаваемое углем в процессе прокуривания, тратится на нагрев табака для кальяна, снижается температура процесса прокуривания и содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна.

Анализируя содержание монооксида углерода в дыме исследуемых образцов табака для кальяна, установили, что содержание монооксида углерода в дыме табака для кальяна экспериментальных образцов ниже, чем в дыме табака для кальяна Al Fakher Gold Apple в среднем на 19,5 % за курительную сессию.

Библиографический список

1. Shihadeh A. Investigation of mainstream smoke aerosol of the argileh water pipe// Food and Chemical Toxicology, 2003. - 41. - P. 143-152.
2. Shihadeh A., Saleh R. Polycyclic aromatic hydrocarbons, carbon monoxide, "tar" and nicotine in the mainstream smoke aerosol of the narghile water pipe// Food and Chemical Toxicology. - 2005. - 43. - P.655-661.
3. Бубнов Е. А. Влияние различных факторов на формирование качества курительного изделия для кальяна: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Краснодар, 2009. - 22с.
4. Жабенцова О.А. Повышение безопасности и качества табака для кальяна с использованием натуральных ингредиентов [Текст]/ О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Естественные и технические науки. - 2015. - №1. - С. 111-118.
5. Жабенцова О.А. Физические и токсические свойства углей для кальяна [Текст]/ О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Сб. науч. трудов КРИА. - Краснодар: Издат. Дом-Юг, 2014. - Вып. 23. - С. 256-259.
6. Жабенцова О.А. Изучение физических и токсических свойств углей для кальяна [Электронный ресурс] / О.А. Жабенцова, Е.В. Гнучих // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов II Всероссийской науч.- практ. конф. молодых ученых и аспирантов (7-25 апреля 2014 г., г. Краснодар)/ ГНУ ВНИИТТИ. - Краснодар, 2014. - С. 141 -147.

7. Гнучих Е.В. Исследование технологических характеристик и показателей качества углей для кальяна [Текст] / Е.В. Гнучих, О.А. Жабенцова, С.Д. Глухов // Известия вузов. Пищевая технология. - 2015. - №2-3.

8. Методика определения содержания монооксида углерода в газовой фазе в дыме кальяна (М 04-009) [Текст] / ВНИИТТИ - Краснодар. - 2009. - 3с.

УДК 619: 615

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ МИКОТОКСИКОЗОВ

***Мирошниченко П.В*, Тер-Аветисянц И.А., Хатхакумов С.С.,
Панфилкина Е.В.***

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»,
Россия, e-mail; mpetrvas@mail.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье описаны современные подходы в лабораторной диагностике микотоксикозов животных и преимущества данных медов по сравнению с общепринятыми, указаны современные методы определения микотоксинов в настоящее время в мире.

MODERN APPROACHES IN THE LABORATORY DIAGNOSIS OF MYCOTOXICOSIS

Miroshnichenko P.V.*, Ter-Avetisyants I.A., Khatkhakumov S.S., Panfilkina E.V.

*FSBSI «Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute»,
Russia, e-mail; mpetrvas@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article describes the current approaches in the laboratory diagnosis of mycotoxicosis animals and advantages of methods data compared to conventional, given modern methods for the determination of mycotoxins in the world today.

Введение

В настоящее время существует ряд приборных методов количественного определения микотоксинов в кормах и продуктах питания. Наиболее распространенными из них в настоящее время являются методики с использованием тонкослойной хроматографии (ТСХ, TLC), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ, HPLC), газовой хроматографии (ГХ, GC).

Тонкослойная хроматография является хроматографической методикой, применяемой для разделения, оценки чистоты и идентификации органических соединений. Она основана на применении пластин с нанесенной неподвижной фазой и подвижной фазы (растворитель). Идентификация анализируемого вещества проводится при одновременном внесении на пластину экстракта образца и стандартных растворов с известной концентрацией. Различные соединения в смеси продвигаются по пластине с неодинаковой скоростью вследствие различия в закономерностях их разделения между мобильной жидкой и неподвижной фазами.

На этом принципе основано разделение веществ в смеси экстракта. Флуоресцирующие вещества выявляют в УФ - свете, все остальные – с помощью специфических реагентов

Методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в области исследования микотоксинов главным образом используются для заключительного отделения матричных соединений и обнаружения интересующего анализируемого вещества. В настоящее время методы ВЭЖХ широко распространены из-за их превосходящих характеристик и надежности по сравнению с тонкослойной хроматографией. Методы ВЭЖХ были разработаны для большинства основных микотоксинов в зерновых культурах и другой сельскохозяйственной продукции. Метод ВЭЖХ основан на разделении анализируемого экстракта в неподвижной фазе хроматографической колонки (для анализа микотоксинов чаще используются колонки C8 и C18) и дальнейшей их идентификации и количественном определении с помощью специальных детекторов. Наиболее распространенными детекторами для анализа микотоксинов в настоящее время являются ультрафиолетовый и флуоресцентный.

В литературе сообщалось о разработке методов ВЭЖХ для одновременного анализа нескольких микотоксинов. Особенно успешно таким образом анализируются трихотеценовые микотоксины, в частности трихотецены

Широкодоступные методы определения токсичности кормов сомнительны и малочувствительны к низким дозам токсинов, которые и в этом случае опасны. Действующий в настоящее время наиболее распространенный анализ общей токсичности кормов по выживанию простейших: парамеций, стилонихий, колпод ничего не может сказать о природе токсичности. Это лишь качественный индикатор присутствия в корме каких-то вредных для здоровья животных и птиц компонентов: тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, прогорклых жиров и т. д.

Метод кожной пробы (кролики, морские свинки) также не раскрывает истину токсичности. Кроме того, он трудоемок и длится 5-7 дней. К методам, сочетающих быстроту и точность определения, относится жидкостная хроматография. Использование метода возможно лишь при условии эффективной очистки объекта от примесей. Наилучшие результаты достигаются от применения твердофазной экстракции на нонфазовых сорбентах.

Выводы

Выше перечисленные методы имеют высокую чувствительность и избирательность, и подходят для диагностики микотоксикозов в лабораторных условиях. Большинство методов надежны и стабильны. Перспективными методами диагностики микотоксикозов являются иммуно-химические методы, такие как радиоиммунный, иммунофлуоресцентный и иммуноферментный.

Библиографический список

1. Антипов В.А. Диагностика и профилактика микотоксикозов животных и птиц в Краснодарском крае / В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, С.А. Манукало, Р.В. Казарян // Методические рекомендации. Краснодар 2010. - 28 с.
2. Антипов В.А. Диагностика микотоксикозов крупного рогатого скота в Краснодарском крае / В.А. Антипов, А.Х. Шантыз, И.А. Тер-Аветисьянц, Е.В. Панфилкина, С.С. Хатхакумов. Методическое руководство. Краснодар 2013. - 21 с.
2. Антонова. Б.И. Справочник по лабораторному исследованию в ветеринарии: биохимические и микологические // под ред.. - М.: Агропромиздат, 1991. - 287 с.
4. Ахметов Ф.Г. Профилактика микотоксикозов животных // Труды второго съезда ветеринарных врачей республика Татарстан. – Казань,- 2001.-С. 235-239.
5. Васильев В.Ф. Лабораторная диагностика сочетанных микотоксикозов / В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева, П.В. Мирошниченко// В журнале: Ветеринарный врач. 2006. № 3. С. 20 - 22.
6. Васильев В.Ф., Манукало С.А., Мирошниченко П.В., Панфилкина Е.В. Мониторинг контаминации зернофуража плесневыми грибами и микотоксинами в Краснодарском крае Материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2011. - С.103 - 104.
7. Родин И.А. Совершенствование лабораторного анализа с применением инновационных технологий / И.А. Родин, А.М. Берест, С.Н. Поветкин, П.В. Мирошниченко, Г.В. Якимов, Ю.В. Якимов, А.Н. Симонов, М.Н. Веревкина, Е.В. Светлакова // В сборнике: Опыт международного сотрудничества в области экологии, лесного хозяйства, ветеринарной медицины и охотоведения (Летняя школа - Кубань 2011) Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования Кубанского государственного аграрного университета. 2011. С. 172 - 176.

УДК 663.4.; 663.86.054.2:005.6(083.74)(476)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТИПИЧНОЙ МИКРОБИОТЫ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ К ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВАМ РАЗНЫХ КЛАССОВ

Егорова З.Е.* , Бутько А.Н.

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

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследования выживаемости микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов растительного происхождения, после воздействия дезинфицирующих средств. Показано, что применяемые в пищевой промышленности отечественные дезинфектанты эффективны в отношении неспорообразующей микробиоты. Наиболее устойчивым к воздействию изученных антимикробных препаратов был штамм, вызвавший порчу бананового пюре. Выявлено, что из двух дезинфицирующих средств наиболее предпочтительным для использования на предприятиях пищевой промышленности является «Полидез», 0,5%-ной концентрации.

DETERMINATION OF STABILITY TYPICAL MICROBIOTA OF THE VEGETABLE PRODUCTS TO DISINFECTANTS OF DIFFERENT CLASSES

Yegorova Z.Y. *, Butko A.N.

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

**A person with whom to correspond*

Abstract

This paper presents the results of a study of survival of microorganisms that cause spoilage of food products of plant origin, after exposure to disinfectants. It has been shown that domestic disinfectants used in the food industry, are effective in Non-spore microbiota. The strain that caused damage to the banana puree was the most resistant to the antimicrobial drugs that we investigated. It was revealed that «Polidez», 0.5% concentration is the most preferred for use in the food industry.

Введение

Анализ мирового опыта в области вопросов безопасности пищи показывает, что изготовление высококачественной конкурентоспособной продукции невозможно без должного внимания к вопросам производственной санитарии и гигиены на предприятиях [1–3]. Среди санитарно-гигиенических мер, химическая дезинфекция совместно с механическими средствами является наиболее важной [4]. Современные дезинфицирующие средства представляют собой композиции на основе сбалансированной формулы, включающей одно или несколько активно действующих веществ в соотношениях, позволяющих добиться максимального синергизма в отношении наиболее устойчивых микроорганизмов, а также функциональных добавок, целенаправленно изменяющих их свойства [5, 6]. В данной работе представлены результаты исследования выживаемости микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых

продуктов растительного происхождения, после воздействия дезинфицирующих средств.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования были выбраны дезинфектанты отечественного производства: «Сандим ЩП» и «Полидез» [7, 8]. Для оценки их эффективности изучали выживаемость 8 штаммов бактерий, выделенных из испорченных фруктовых и овощных консервов. Исследования проводили на суспензии, состоящей из вегетативных клеток или вегетативных клеток и спор (в зависимости от тест-штамма). Испытания проводили следующим образом: в пробирки с дезинфицирующим средством добавляли по 1 см³ суспензии клеток, тщательно встряхивали и выдерживали определенное время (таблица 1). Затем из каждой пробирки отбирали по 0,8 см³ суспензии в пробирки с нейтрализатором, выдерживали 6...10 мин (в зависимости от условий проведения анализа). Для определения концентрации КОЕ до и после воздействия дезинфицирующего средства суспензионным методом делали необходимые разведения и высевали их на питательный агар (использовали глубинный метод посева). Засеянные чашки термостатировали в течение трех суток при температуре 30 °С.

Таблица 1 – Условия проведения эксперимента

Антимикробные препараты, рабочие концентрации	Экспозиция, мин
«Сандим ЩП», 1,5%-ный раствор	20, 30, 40
«Полидез», 0,5%-ный раствор	20, 30, 40

Результаты исследований

Результаты исследований устойчивости прокариот, вызывающих порчу фруктовых и овощных консервов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Устойчивость тест-штаммов к антимикробным препаратам

Обозначение тест-штамма	Исходный титр, КОЕ/см ³	Концентрация клеток, КОЕ/см ³ , после обработки дезинфицирующим средством					
		«Полидез», экспозиция, мин			«Сандим ЩП», экспозиция, мин		
		20	30	40	20	30	40
1каб	1,3 · 10 ⁸	0	0	0	0	0	0
3каб	7,8 · 10 ³	0	0	0	6,8 · 10 ²	0	0
8каб	7,2 · 10 ⁷	0	0	0	5,0 · 10 ¹	0	0
9каб	8,7 · 10 ³	7,8 · 10 ²	0	0	2,0 · 10 ³	1,5 · 10 ²	0
1б	1,4 · 10 ⁴	1,2 · 10 ³	0	0	6,2 · 10 ³	3,8 · 10 ²	0
5б	1,1 · 10 ⁸	0	0	0	1,7 · 10 ¹	0	0
7б	1,7 · 10 ⁷	8,0 · 10 ²	1,0 · 10 ¹	0	3,3 · 10 ⁴	6,3 · 10 ²	3,9 · 10 ¹
7б ₂	3,3 · 10 ⁴	0	0	0	0	0	0

Как видно из полученных данных (таблица 2) применяемые в пищевой промышленности отечественные дезинфектанты эффективны в отношении неспорообразующей микробиоты (штаммы 1каб, 3каб, 8каб, 5b, 7b₂). Наиболее устойчивым к воздействию изученных антимикробных препаратов был штамм (7b), вызвавший порчу бананового пюре. Также полученные данные указывают на то, что из двух дезинфицирующих средств наиболее предпочтительным для использования на предприятиях пищевой промышленности является «Полидез», 0,5%-ной концентрации.

Выводы

На основании анализа источников литературы и результатов экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы. Применяемые в пищевой промышленности дезинфектанты эффективны в отношении большинства представителей типичной микробиоты продуктов растительного происхождения. Наибольшую устойчивость ко всем классам дезинфектантов проявляли спорообразующие бактерии, что указывает на необходимость периодической замены антимикробных средств для исключения появления полирезистентной микробиоты в производственной среде пищевых предприятий.

Библиографический список

1. Продовольственный торгово-промышленный портал [Электронный ресурс] / Мойка и дезинфекция на молочных предприятиях. – Режим доступа: <http://produkt.by/Journal/item/2204>. – Дата доступа: 22.10.2015.
2. Санитария в пищевой промышленности [Электронный ресурс] / Производственная санитария на пищевых предприятиях. – Режим доступа: <http://tridar.com.ua/proizvodstvennaya-sanitariya-na-pishhevyih-predpriyatiyah>. – Дата доступа: 22.10.2015.
3. Технология чистоты [Электронный ресурс] / Классификация антисептиков и их эффективность. – Режим доступа: <http://chistota05.ru/bactericidy.shtml>. – Дата доступа: 30.10.2015.
4. Красильников, А.П. Справочник по асептике [Текст] / А.П. Красильников. – Минск: Высшая школа, 1995. – 367 с.
5. ЗАО «БелАсептика» [Электронный ресурс] / Применение моющих и дезинфицирующих средств компании «БелАсептика» на молокоперерабатывающих предприятиях. – Режим доступа: <http://www.belaseptika.by/press-centr/statii/352-dez-sredstva-molokopererabodka.html>. – Дата доступа: 30.10.2015.
6. ЗАО «БелАсептика» [Электронный ресурс] / Процедура обеспечения контроля качества. – Режим доступа: <http://www.belaseptika.by/o-kompanii.html>. – Дата доступа: 12.11.2015.
7. Инструкция по применению средства моющего специального назначения «САНДИМ-ЩП» [Текст]: ТУ РБ 100917107.002-2003. – Утверждено: Директор СООО «БелАсептика-Дез» Н. Н. Барановский 15.08.2012. – 8 с.

8. Инструкция по применению средства дезинфицирующего «Полидез» [Текст]. – Утверждено: Директор СООО «БелАсептика-Дез» Н.Н. Барановский 27.12.2012; Согласовано: Письмо ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» №16-12-01/1548 от 04.03.2013.–20с.

УДК 57.088.2

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ К ИММУНОКАТИВНЫМ УЧАСТКАМ ГЛЮТЕНА

Шаталов И.С.^{1}, Тарасенко И.И.², Шаталова А.С.¹, Шлейкин А.Г.¹*

¹ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Россия,

²ФГБУН «Институт высокомолекулярных соединений РАН»,

Россия, e-mail: shataloff.iv@gmail.com

* Лицо, с которым следует вести переписку

Аннотация

В статье описывается способ получения мышиных моноклональных антител к участкам глютена. В качестве антигена-мишени был выбран эпитоп, входящий в состав наиболее иммуноактивного пептида глиадин-спирторастворимой фракции глютена. При получении антител увеличение иммуногенности достигалось с помощью синтеза полимера «пептид-носитель», осуществленному с помощью микробной трансглютаминазы. Полученные антитела проявляли специфичность к глиадину, а также гомологичным белкам, секалину, гордеину и авенину. Данные антитела могут быть использованы в иммуноферментных системах для детекции глютена.

THE PRODUCTION OF MONOCLONAL ANTIBODIES TO IMMUNO ACTIVE PARTS OF GLUTEN

Shatalov I.S.^{1}, Tarasenko I.I.², Shatalova A.S.¹, Shleikin A.G.¹*

¹ITMO «University St. Petersburg», Russia,

²FGBUN «Institute of Macromolecular Compounds RAS»,

Russia, e-mail: shataloff.iv@gmail.com

Abstract

The method for production of murine monoclonal antibody to the parts of wheat gluten is described. The antigenic epitope, which is the part the most immunogenic peptide of gliadin- alcohol-soluble fraction of gluten, was chosen as target antigen. To increase immunogenicity of this peptide the peptide-matrix particle was synthesized via microbial transglutaminase catalysis. The antibodies obtained

showed specificity to gliadin and gliadin-like proteins: secalins, hordeins and avenins. The antibodies have a potential for the use in ELISA systems.

Введение

Одним из современных трендов пищевой индустрии является разработка продуктов, предназначенных для специального питания, например, безглютеновой диеты, в связи с чем появилась острая необходимость в разработке специализированных тест-систем для определения этого белка в пищевых продуктах. Глютен и глютенподобные белки, будучи основным запасным белком таких злаковых культур, как пшеница, рожь, ячмень и пр., является довольно распространенным компонентом рациона, однако известно, что у определенной категории людей эти белки способны запускать процесс целиакии - аутоиммунного заболевания, характеризующегося патологическим воспалительным процессом в тонком кишечнике, приводящего, помимо прочего, в нарушению всасываемости и повышенному риску развития онкологических заболеваний [2]. Именно поэтому и необходим тщательный контроль продуктов на содержание глютена, а главное – его спирторастворимой фракции - глиадина, так как ранее было установлено, что наиболее иммуноактивная часть в глютене – пептид глиадина-LQLQFPQPQLPYRQPQLPYRQPQLPYRQPQPF[5], обладающий устойчивостью к расщеплению кишечными протеазами. В связи с этим перед нами стояла задача получить антитела к одной из частей (эпитопу) этого участка глиадина.

Материалы и методы

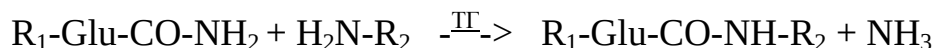
Для этой цели посредством Fmoc-технологии был синтезирован участок QLQFPQPQLPY. Данный пептид конъюгировался с полилизинем с помощью микробной трансглутаминазы, после чего реакционная смесь фракционировалась с помощью гель-фильтрации на SephacrylS 100. Полученным конъюгатом иммунизировались подкожно самки мышей (3 мес, BALB/c) до достижения титра антител 1 к 20000 по нативному глиадину, затем из селезенки таких животных были получены гибридомы, продуцирующие моноклональные антитела.

Результаты исследований

Как известно, пептиды, как и другие гаптены, обладают, как правило, низкой иммуногенностью. Существуют различные техники увеличения иммуногенности низкомолекулярных субстанций, в том числе и пептидов. В данном случае воспользовались технологией MAPS (multiple antigenic peptide site), идея которой заключается в синтезе частицы, состоящей из множества повторов целевого пептида [1].

Для создания подобной частицы нами был выбран в качестве носителя гаптена полилизин, что позволило сократить образование антител к матрице, как в случае использования традиционных носителей белковой природы (БСА, гемоцианин, овальбумин и пр.) [6].

С целью конъюгации выбранного пептида с полилизинном был применен катализ микробной трансглутаминазой (КФ 2.3.2.13) – ферментом, катализирующим реакции ацил–переноса между γ -карбоксиамидной группой пептид-связанных остатков глутамина (ацильных доноров) и различными первичными аминами (ацил-акцепторов), в том числе ε -аминогруппы остатков лизина. Это сшивание может быть как внутри–, так и межмолекулярным, что приводит к увеличению молекулярной массы белковых молекул согласно схемы [7]:



Полученный конъюгат очищался с помощью гель-фильтрации и вводился подкожно самкам мышей (3 мес., BALB/c) до достижения титра антител 1:20000 по нативному глиадину. Затем из селезенки подопытных животных по гибридомной технологии [4] были получены моноклональные антитела к глиадину типов IgG и IgM, специфичные также к гомологичным глютенотипным белкам. При дальнейшем выяснении специфичности для антитела типа IgM был обнаружен небольшой перекрест с белками риса и кукурузы.

Выводы

В дальнейших исследованиях будут изучены условия включения данных антител в тест-системы, предназначенные для контроля содержания глиадина в пищевых продуктах. Взаимодействие этих антител с иммуноактивными частями глиадина может быть использовано как при ферментативной обработке глютена [3], так и в биотехнологии растений в качестве контролирующего метода, позволяющего достоверно оценить наличие таких эпитопов в продуктах модификации.

Библиографический список

1. Francis et al. Immunological evaluation of the multiple antigen peptide (MAP) system using the major immunogenic site of foot-and-mouth disease virus/ Immunology. 1991 Jul; 73(3): 249-254.
2. Freeman, Hugh James. "Malignancy in Adult Celiac Disease." World Journal of Gastroenterology: WJG 15.13 (2009): 1581–1583. PMC. Web. 28 Apr. 2016.
3. Gianfrani C. et al. Transamidation of wheat flour inhibits the response to gliadin of intestinal T cells in celiac disease // Gastroenterology, 2007. № 133. P. 780-789.
4. Köhler G, Milstein C. Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity/ Nature 256 (5517)., 1975, pp. 495-497
5. Shan et al. Structural Basis for Gluten Intolerance in Celiac Sprue/ Science, V. 297., 2002, pp. 2275-2279
6. Singh et al. Synthesis and characterization of hapten-protein conjugates for antibody production against small molecules/ Bioconjug Chem., V 15(1)., 2004 pp. 168-173

7. Шлейкин А.Г., Данилов Н.П. Эволюционно-биологические особенности трансглутаминазы. Структура, физиологические функции, применение. // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2011. Т. 47, № 1, С. 3-14.

УДК 663.253

ПРОБЛЕМА ВЫЯВЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ В ВИНЕ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Абакумова А.А., Антоненко М.В., Бирюкова С.А.*

ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Россия, e-mail: kgau.0701@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной статье отражена проблема использования антибиотических веществ в составе винодельческой продукции. Показана причина, по которой необходимо разработать методы контроля данных веществ на примере Натамицина. Кроме того, предложено использовать метод капиллярного электрофореза в целях контроля содержания антибиотических веществ с описанием его преимуществ перед существующими аналогами.

PROBLEM DETECTION OF ANTIBIOTICS IN WINE AND DEVELOPMENT OF EFFICIENT METHOD OF DETERMINATION

*Abakumova A.A. *, Antonenko M.V., Birukova S.A.*

FSBSI «North-Caucasus Zonal Scientific-Research Institute of Horticulture and Viticulture», Russia, e-mail: kgau.0701@mail.ru

** A person with whom to correspond*

Abstract

This article reflects the problem of the use of antibiotic substances in wine production. It is shown that the reason why the need to develop these substances control methods on the example of natamycin. Furthermore, it is suggested to use a capillary electrophoresis method for monitoring the content of antibiotic substances described advantages thereof over existing analogues.

Введение

В пищевой промышленности сегодня особенно остро стоит проблема производства не только качественной, но безопасной продукции для здоровья человека. К опасным компонентам в составе винодельческой продукции

относятся: химические загрязнители (контаминанты), загрязнители биологического происхождения, пищевые добавки [1].

К антибиотическим веществам, как загрязнителям биологического происхождения, относится Натамицин – консервант, способный препятствовать вторичному брожению при производстве как тихих, так и игристых вин [2].

Одним из основных нормативных документов, относящихся к винодельческой отрасли Российской Федерации, является Технический Регламент Таможенного Союза № 029/2012, согласно которому наличие антибиотиков в составе вина является не разрешенным [3]. Кроме того, одной из причин запрета наличия Натамицина в составе вин в таких странах, как Германия, Канада, Италия, Испания и Греция может являться развитие резистентности в организме человека. Это особенно опасно, так как данное вещество входит в состав препаратов для лечения некоторых бактериальных заболеваний и употребление человеком натамицина с вином может вызвать опасные последствия [4, 5].

Объекты и методы исследований

Пристального внимания в данном вопросе заслуживает антибиотик микробиального происхождения – Натамицин, который был получен из культурной жидкости бактерий *Streptomyces Natalensis*, выделенных из почвы в одноименной провинции Natal Южной Африки [6,7].

Для решения проблемы контроля качественного и количественного содержания данного антибиотика использован метод капиллярного электрофореза и использован прибор Капель 105, разработанный группой копаний аналитического приборостроения «Люмэкс».

Результаты исследований

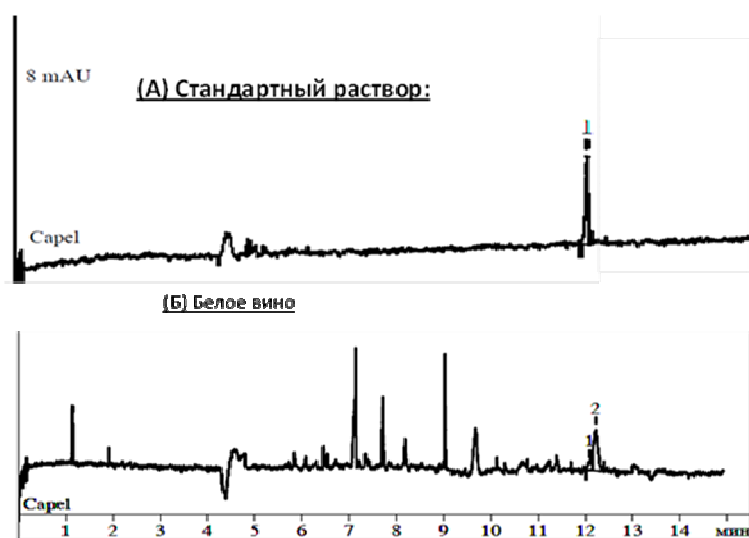
При анализе наличия аналогов методики идентификации антибиотиков (Xiangyu Sun, Xueyin Lia и др.) было выявлено, что для определения содержания Натамицина в вине на сегодняшний день применяется жидкостная хроматография в сочетании с масс-спектрометрией высокого разрешения и высокоэффективная жидкостная хроматография с детектором на диодной матрице [8,9].

Таблица – Существующие методики анализа натамицина в вине в Европе

Метод	Предел обнаружения	Пробоподготовка	Год	Авторы
LC-ESI-MS/MS	0,001 мг/л	Твердофазная экстракция	2011	P. Alberts, и др.
LC-UV	0,3 мг/л	Твердофазная экстракция	2011	
LC-ESI-HR/MS	5 мкг/л	Отсутствует	2011	Dominic P. T. Roberts и др.
LC- MS/MS	5 мкг/л	Твердофазная экстракция	2012	Repizo, L. M. и др.

Проанализировав сложившуюся ситуацию и достоинства и недостатки существующих методик, сотрудниками научного центра «Виноделия» ФГБНУ СКЗНИИСиВ, была проведена работа по разработке метода идентификации антибиотиков в виноматериалах и винах как импортного, так и отечественного производства.

Внимание разработчиков было направлено на определение параметров и режимов работы системы капиллярного электрофореза, детальное изучение состава буферного раствора, пробоподготовки, метрологических показателей прецизионности получаемых данных результатов исследования. Ниже на рисунке изображены экспериментальные электрофореграммы.



(А) - натамицин, массовая концентрация 1 мг/дм^3
(Б) - белое вино с добавлением натамицина 1 мг/дм^3

Рисунок – Примеры электрофореграмм стандартного раствора натамицина (А) и белого вина с добавлением антибиотика (Б)

Пик, свидетельствующий о наличии натамицина в стандартном растворе и в образце, выходит на 12 минуте, что позволяет использовать данную методику для получения результатов определения исследуемого антибиотического вещества в достаточно большом количестве выполняемых анализов в течение восьмичасового рабочего дня. Нижняя граница диапазона измерений массовой концентрации натамицина в винах составляет $0,2 \text{ мг/дм}^3$.

В дальнейшем планируется оформление результатов исследования в виде стандарта организации.

Выводы

По итогам исследований было выявлено, что использование метода капиллярного электрофореза для определения качественного и количественного содержания Натамицина в винодельческой продукции является актуальным. Кроме того, методика имеет ряд преимуществ перед существующими аналогами, а именно: экологичность, применение доступных

на рынке России вспомогательных средств и материалов, снижение времени пробоподготовки и анализа в 3 раза, а следовательно, снижение себестоимости анализа в 2 раза, высокая прецизионность получаемых данных, что делает разработку метода идентификации натамицина актуальной и востребованной у производителей винодельческой продукции.

Следует отметить универсальность разрабатываемой методики в отношении объектов исследования. В дальнейшем предлагается увеличить количество антибиотических веществ для контроля содержания их остаточных количеств в вине.

Необходимо учитывать, что разработка данной методики заслуживает внимание в вопросе импортозамещения, так как ее использование в целях контроля качества и безопасности позволит снизить количество ввозимых некачественных импортных виноматериалов и вин.

Библиографический список

1. Булдаков А. С. Пищевые добавки / А. С. Булдаков. С - П.: Ut, 1996. – 77-89 с.
2. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.himi.orglib.ru/bgl/8678/32.html> Заглавие с экрана.
3. Технический Регламент Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа.
4. Абакумова, А. А. Контроль натамицина в виноделии / А. А. Абакумова, Т. И. Гугучкина, М.В. Антоненко // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ГБУ ННИИВ и В «Магарач», том XLV. – Ялта, 2015 С.116-117
5. P. Michael Davidson, P. Antimicrobials in food / P. Michael Davidson, John N. Sofos, A. L. Branen // Taylor & Francis Group, 2005 P. 706
6. Natamycin - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – www.awri.com.au/commercial_services/analytical_services/analyses/natamycin/ Заглавие с экрана.
7. Natamycin IssueI - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – www.winetech.co.za/docs2010/NatamycinNewsletter.pdf
8. Resolution OIV-OENO 461-2012. Methods for the determination of natamycin in wine - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – www.OIV-OENO%20461-2012.pdf.
9. Roberts, D. Development and validation of a rapid method for the determination of natamycin in wine by high- performance liquid chromatography coupled to high resolution mass spectrometry / Dominic P. T. Roberts, Michael J. Scotter, Michal Godula, Michael Dickinson and Adrian J. Charlton // Analytical Methods, The Royal Society of Chemistry, 2011. - v.3 – С. 937-943.

**ЯДЕРНО-МАГНИТНЫЕ РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРОТОНОВ МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
«МАСЛО-ОТБЕЛЬНАЯ ГЛИНА»**

***Прудников С.М.¹, Агафонов О.С.¹*, Руснак Г.В.²,
Викторова Е.П.², Шахрай Т.А.²***

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В. С. Пустовойта»,
Россия, e-mail: sacred_jktu@bk.ru

²ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье приводятся результаты исследования ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов модельных систем «масло-отбельная глина». Установлен характер изменения ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов в исследуемых модельных системах в зависимости от содержания в них масла.

**NUCLEAR MAGNETIC RELAXATION CHARACTERISTICS OF
PROTONS IN MODEL SYSTEMS «OIL-CLAY»**

***Prudnikov S.M.¹, Agafonov O.S.^{*1}, Rusnak G.V.²,
Viktorova E.P.², Shahray T.A.²***

¹FSBSI «All-Russian research Institute of oil crops named after V. S. Pustovoit»,
Russia, e-mail: sacred_jktu@bk.ru

²FGBNU «Krasnodar Research Institute for the storage and processing of
agricultural products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article presents the results of a study of nuclear magnetic relaxation characteristics of the proton model systems " triglycerides - bleaching clay ." The character of the changes of nuclear magnetic relaxation characteristics of protons in the test model samples , depending on the content of the oil.

Введение

В растительных маслах содержатся различные сопутствующие вещества, в том числе красящие. Госсипол окрашивает хлопковое масло в темно-коричневый цвет, хлорофиллы – в зеленый цвет, а каротиноиды придают маслу окраску от желтой до красной. Так, например, цвет рапсового, льняного и

рыжикового масел определяется большим содержанием хлорофиллов, а подсолнечного и соевого масел - содержанием каротиноидов.

Для обеспечения требуемых показателей качества растительных масел их подвергают процессу адсорбционной очистки – удалению красящих и других сопутствующих веществ [1]. В качестве адсорбентов для адсорбционной очистки растительных масел применяют природные и специально активированные отбелные глины, активированные угли и др.

Одним из показателей, который контролируется в процессе использования отбелных глин, является их маслосемкость. Данный показатель изменяется в широком диапазоне (от 20% до 60%) в зависимости от применяемых отбелных глин.

Показатель маслосемкости, в первую очередь, зависит от химического состава отбелных глин, а также от их гранулометрического состава.

Определение данного показателя достаточно сложное и требует определенной квалификации персонала, занимает до 10 часов, при этом применяются токсичные органические растворители.

В связи этим, возникает необходимость разработки экспрессного способа определения маслосемкости отбелных глин.

Наиболее перспективными, экспрессными, экологически безопасными, а также объективными способами определения показателей качества, применяемыми в масложировой отрасли, являются способы на основе метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Цель исследования заключалась в исследовании ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов, содержащихся в модельных системах «масло-отбелная глина».

Объекты и методы исследований

В таблице 1 приведены характеристики отбелной глины (диатомитового фильтрующего порошка).

Таблица 1 – Физические и химические характеристики отбелной глины

Наименование показателя	Значение показателя
Средний размер частиц, микрон	70
Массовая доля, % :	
влаги	0,2
SiO ₂	91,8
Al ₂ O ₃	5,0
Fe ₂ O ₃	1,6
MgO	0,8
CaO	0,6

Как видно из представленных данных, основным химическим соединением в исследованной отбелной глине является оксид кремния (91,8 %).

При измерении ЯМР-характеристик отбеленной глины на ЯМР анализаторе [2] не было зафиксировано сигналов ЯМР протонов в области жидкой фазы, так как в химической структуре отбеленных глин отсутствуют протоны водорода, а незначительная влага (0,2 %), присутствующая в отбеленной глине, настолько прочно связана, поэтому зафиксировать ее на исследовательском ЯМР-анализаторе не представляется возможным.

На следующем этапе нами были отобраны 11 образцов нерафинированного подсолнечного масла с массой навески в диапазоне от 2,0 г до 7,0г (с погрешностью не более $\pm 0,1$ г). Образцы термостатировали при температуре 23°C в течении 2 часов.

Для исследования компонентного состава подготовленных образцов нами были проведены измерения значений ЯМР-характеристик протонов триацилглицеринов масла.

Результаты исследований

На рисунках 1 и 2 представлены измеренные значения времен спин-спиновой релаксации T_{2i} протонов и амплитуд сигналов ЯМР (A_i) протонов исследуемых образцов.

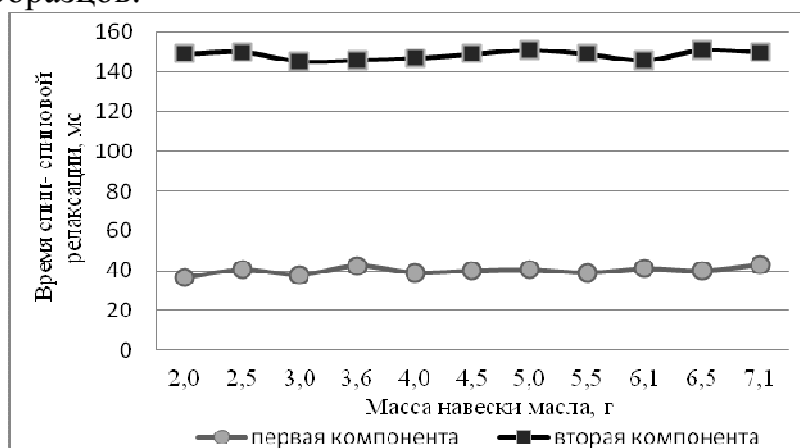


Рисунок 1 – Времена спин-спиновой релаксации T_{2i} протонов масла в зависимости от массы навески масла

Из представленных на рисунке 1 данных видно, что в исследуемых образцах масла наблюдается две группы протонов, отличающихся значениями ЯМР-характеристик, при этом независимо от массы навески исследуемого образца времена спин-спиновой релаксации протонов отдельных компонент остаются постоянной величиной (в пределах погрешности измерений ± 2 мс для первой и ± 4 мс для второй компонент).

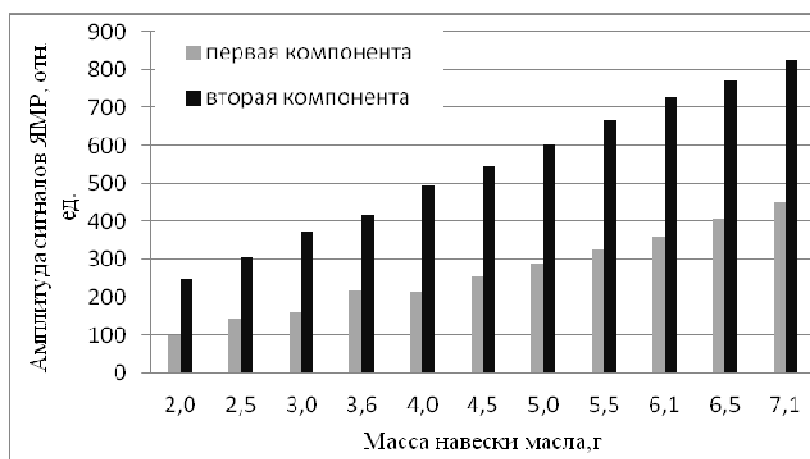


Рисунок 2 – Амплитуды сигналов ЯМР протонов масла в зависимости от массы навески масла

Из данных рисунка 2 видно, что при увеличении массы навески масла происходит увеличение амплитуды сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент. При этом первая компонента в исследуемом диапазоне массы навески масла (от 2г до 7,1г) увеличивается в 4,5 раза (до 450 отн. ед.), а вторая компонента увеличивается в 3,3 раза (до 825 отн. ед.).

На следующем этапе готовили модельные системы, для чего к каждому образцу масла добавляли по 4 г отбелочной глины и тщательно перемешали. Для равномерного распределения масла в порах адсорбента образцы выдерживали при температуре 23°C в течении 2 суток.

Результаты измеренных значений ЯМР характеристик протонов исследуемых модельных систем представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения ЯМР характеристик протонов модельной системы «масло - отбелочная глина» при температуре 23°C

№ образца	Времена спин спиновой релаксации		Амплитуда сигналов ЯМР		
	первая компонента, мс	вторая компонента, мс	Суммарная, от. ед	первая компонента, %	вторая компонента, %
1	33	133,5	353,8	33,2	66,8
2	34	133,5	451,8	33,1	66,9
3	33	129,5	535,2	31,5	68,5
4	35	134,0	637,5	32,9	67,1
5	32,5	126,0	708,2	32,9	68,1
6	34,5	131,5	802,4	32,5	67,5
7	34,5	131,5	897,6	34,0	66,0
8	35,5	134,5	996,9	32,6	67,4
9	37,5	140,0	1095,5	35,0	65,0
10	38	141,0	1186,5	35,8	64,2
11	38,5	142,0	1282,8	33,5	66,5

Из данных таблицы 2 видно, что значения времен спин-спиновой релаксации протонов первой и второй компонент модельных систем незначительно отличаются от значений времен спин-спин релаксации протонов масла без добавления отбелочной глины. Соотношение амплитуд в исследуемых образцах также остается величиной постоянной.

На основании результатов исследований установлено, что между массовой долей масла в модельной системе «масло - отбелочная глина» и суммарной амплитудой сигналов ЯМР протонов первой и второй компонент наблюдается прямопропорциональная линейная зависимость (рисунок 3).

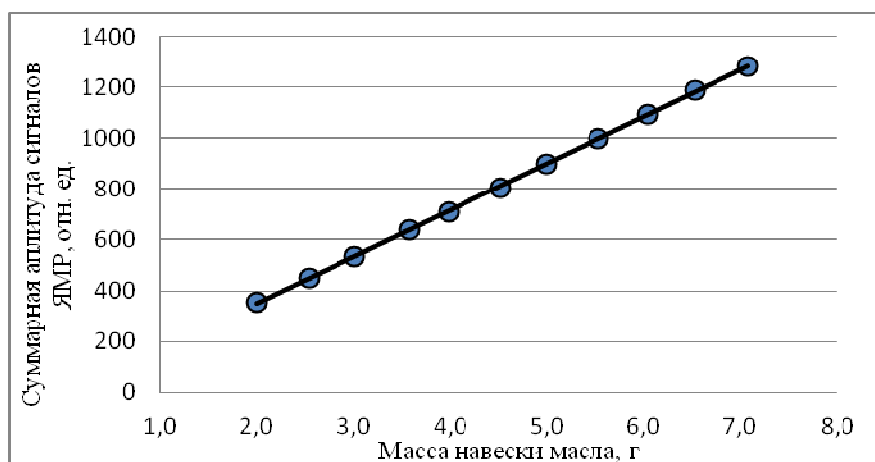


Рисунок 3 - Зависимость между содержанием масла в модельной системе и суммарной амплитудой сигналов ЯМР протонов компонент при температуре 23°C

Выводы

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о возможности разработки способа определения маслосодержания отработанных отбелочных глин на основе метода ЯМР, что существенно сократит время проведения анализа и позволит исключить применение токсичных органических растворителей.

Библиографический список

1. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Нестерова Е.А. Рафинация масел и жиров: теоретические основы, практика, технология, оборудование.- СПб.:ГИОРД, 2004. - 288 с.
2. Система приема и обработки сигналов импульсных релаксометров ядерного магнитного резонанса: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ / С.М. Прудников, Л.В. Зверев, Т.Е. Джигоев, № 2001610425; заявл 17.04.01.

РОДОВОЙ СОСТАВ МИКРООРГАНИЗМОВ-КОНТАМИНАНТОВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Егорова З.Е.

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

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной работе представлены результаты классифицирования родов бактерий, выделенных из пищевых продуктов растительного происхождения, основанного на четырех фенотипических характеристиках: окраска по Граму, наличие оксидазы и каталазы, отсутствие или присутствие пигментации колоний. Показано, что 99,5% грамположительных бактерий, выделенных из растительного сырья и продуктов из него, принадлежат первой и пятой классификационным группам, 76,3% выделенных грамотрицательных бактерий – первой классификационной группе. Выявлено, что в процессе переработки растительного сырья представители большинства бактериальных родов исчезают, а после традиционных тепловых процессов в продуктах остаются только спорообразующие бактерии.

THE GENERIC COMPOSITION OF THE MICROORGANISM- CONTAMINANTS OF THE FOODS OF PLANT ORIGIN

Egorova Z.Y.

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

**A person with whom to correspond*

Abstract

This paper presents the results of the classification of genera of bacteria isolated from food products of plant origin, based on the four phenotypic characteristics: Gram stain, the presence of oxidase and catalase, the presence or absence of pigmentation of the colonies. It was shown that 99.5% of Gram-positive bacteria isolated from plant raw materials and products from it, belong to the first and fifth classification groups, 76.3% selected Gram-negative bacteria – the first classification group. It was revealed that representatives of the majority of bacterial genera disappear in the processing of vegetable raw materials, and only spore-forming bacteria remain in the product after the traditional thermal processes.

Введение

Среди предъявляемых к пищевым продуктам требований одним из основных является их незараженность инфекционными микроорганизмами.

Поэтому желаемой целью является получение пищевых продуктов с наиболее низким уровнем количества содержащихся в них патогенных микроорганизмов. Одним из способов достижения указанной цели является применение прогностических моделей [1–4]. Для прогнозирования поведения типичных представителей микробиоты при производстве и хранении пищевых продуктов необходима их идентификация до вида. В данной работе представлены результаты классифицирования родов выделенных из пищевых продуктов растительного происхождения грамположительных и грамотрицательных бактерий, основанного на четырех фенотипических характеристиках: окраска по Граму (GP – грамположительная, GN – грамотрицательная); наличие оксидазы (Ox+ или Ox–), каталазы (Cat+ или Cat–); отсутствие (n) или присутствие (p) пигментации колоний [2].

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования были выбраны штаммы бактерий, выделенные из овощного и фруктового сырья (моркови, картофеля, свеклы, тыквы, яблок); доброкачественных и испорченных консервов из овощей и фруктов, в том числе с добавлением молочных ингредиентов; консервов рыбных с добавлением овощей и томатопродуктов; овощей отварных стерилизованных в полимерных вакуум-пакетах. Всего – 286 изолятов, из которых грамположительных палочек, грамположительных кокков и грамотрицательных палочек – 146, 64 и 76 культур соответственно. Идентификацию бактерий осуществляли по сумме основных фенотипических признаков согласно классификации, изложенной в [2] и приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Классификационные группы бактериальных родов

Обозначение групп и их характеристика					
GP 1/GN 1	GP 2/GN 2	GP 5/GN 5	GP 6/GN 6	GP 7/GN 7	GP 8/GN 8
Ox+Cat+n	Ox+Cat+p	Ox–Cat+n	Ox–Cat+p	Ox–Cat–n	Ox–Cat–p

Принадлежность изолятов к спорообразующим бактериям определяли посредством фазово-контрастной микроскопии. При изучении физиолого-биохимических свойств бактерий общепринятыми методами исследовали каталазную и оксидазную активность.

Результаты исследований

Результаты определения четырех фенотипических характеристик позволили распределить выделенные нами культуры бактерий по следующим группам (таблица 2).

Как видно из приведенных данных большинство (99,5%) выделенных грамположительных бактерий принадлежат к первой и пятой классификационным группам, к которым относятся такие роды, как *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Geobacillus*, *Paenibacillus*, *Micrococcus* [1, 2].

Таблица 2 – Распределение изолятов бактерий по классификационным группам

Источники выделения	Количество изолятов, штамм				
	GP 1	GP 5	GP 7	GN 1	GN 1
Овощное и фруктовое сырье	33	39	1	30	5
Полуфабрикаты	10	10	0	4	6
Консервы из фруктов и овощей с добавлением молочных ингредиентов	1	7	0	0	0
Рыборастительные консервы	2	3	0	0	0
Овощи отварные стерилизованные в вакуумных полимерных пакетах	2	2	0	0	0
Соки овощные концентрированные нестерилизованные	48	31	0	18	6
Бомбажные консервы на основе бананового пюре асептического консервирования	4	17	0	6	1

Большинство (76,3%) выделенных грамотрицательных бактерий принадлежат первой классификационной группе, к которой относятся такие роды, как *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Achromobacter*, *Alcaligenes* [1, 2]. Полученные нами данные указывают на то, что в процессе переработки растительного сырья разнообразие бактериальных родов сужается, а после тепловой стерилизации растительной продукции в потребительской упаковке остаются только спорообразующие бактерии. Вместе с тем, такой тепловой процесс, как вакуумное концентрирование соков, не гарантирует промышленную стерильность конечной продукции, а в процессе охлаждения и хранения концентрированных соков в транспортной упаковке вероятность вторичной контаминации достаточно велика.

Выводы

На основании анализа источников литературы и результатов экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы. 99,5% грамположительных бактерий, выделенных из растительного сырья и продуктов из него, принадлежат первой и пятой классификационным группам, 76,3% выделенных грамотрицательных бактерий принадлежат первой классификационной группе. В процессе переработки растительного сырья представители большинства бактериальных родов исчезают, а после тепловых процессов (протирка, вакуумное выпаривание, стерилизация) в продуктах остаются только спорообразующие бактерии. При оценке микробиологических рисков на тепловых операциях и внедрении новых технологических приемов целесообразна общая прогностическая модель «инактивация – выживание микроорганизмов», для прогнозирования периода времени, необходимого конкретному микроорганизму для инициации роста в пищевом продукте предпочтительна прогностическая модель «начало роста».

Библиографический список

1 Блекберн, К. де В. (ред.) Микробиологическая порча пищевых продуктов [Текст] / К. де В. Блекберн (ред.). – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2008. – 784 с.

2 Джей, Дж. М. Современная пищевая микробиология [Текст] / Дж. М. Джей, М. Дж. Лёсснер, Д. А. Гольден; пер. 7-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с.

3 Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание [Текст] / под ред. Р.Стеле; пер. с англ. под общей ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.

4 Baranyi, J. Predictive modelling to control microbial hazard in the food processing industry // Food Safety Assurance and Veterinary Public Health / F. G. M. Smulders, G. D. Collins – The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2004. – P. 145–156.

УДК 632.953/633.63

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Даишева Н.М., Городецкий В.О., Котляревская Н.И., Усманов М.М.,
Люсий И.Н., Семенихин С.О.*

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: agataskniis@mail.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В представленной работе свеклосахарное производство рассматривается с точки зрения движения и накопления фунгицидов, используемых при возделывании сахарной свеклы, в сахаре, мелассе и свекловичном жоме. В результате исследования установлено, что остаточное содержание пестицидов концентрируется в составе сухого вещества побочных продуктов – сушеном свекловичном жоме и мелассе, что может служить основанием для усовершенствования методики государственных регистрационных испытаний и изменения регламентов применения химических средств защиты растений с целью обеспечения требований безопасности указанных продуктов.

INFLUENCE OF FUNGICIDES ON ECOLOGICAL SAFENESS OF SUGAR INDUSTRY PRODUCTS

Daisheva N.M., Gorodetsky V.O., Kotlyarevskaya N.I., Usmanov M.M.,
Lyusyi I.N., Semenikhin S.O.*

*FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and
Processing of Agricultural Products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru*

Abstract

In the presented work beet-sugar production is seen in terms of movement and accumulation of fungicides, used in the cultivation of sugar beet, in sugar, molasses and beet pulp. In a result of research it was found that pesticide residues concentrates in a part of the dry matter of by-products – dried beet pulp and molasses, which can serve as a basis for improvement of methodology of state registration tests and changing in regulations the use of chemical plant protection products to ensure the safety of these products.

Введение

Современное производство сахарной свеклы, несмотря на стремление к экологизации земледелия, базирующейся на использовании органических удобрений и биологических средств защиты растений от вредителей и болезней, не может обойтись без использования химических средств защиты растений (пестицидов). Однако, наряду с их эффективностью в борьбе с болезнями и вредителями, они могут представлять потенциальную опасность для здоровья человека.

Пестициды, мигрируя из почвы и воды в корнеплоды сахарной свеклы даже в количествах, не определяемых традиционным способом, в процессе технологической переработки свеклы могут попадать в сахар, мелассу и свекловичный жом.

Объекты и методы исследований

В данной работе свеклосахарное производство рассматривается с точки зрения движения и накопления фунгицидов, используемых при возделывании сахарной свеклы, в продуктах ее переработки.

Специфика свеклосахарного производства заключается в том, что при переработке моносырья – сахарной свеклы – получают монопродукт – кристаллический сахар. Этот продукт является практически рафинированным, в котором содержится не более 0,15 % несахаров, но в процессе его производства образуются побочные продукты – свекловичный жом и меласса, которые являются кормами и сырьем для других производств. Именно в них концентрируются несахара, в том числе и пестициды, которые накапливаются в корнеплодах сахарной свеклы в период вегетации растений при использовании современных интенсивных технологий производства свекловичного сырья.

Некоторая доля остаточных пестицидов перерабатываемого сырья переходит из свекловичной стружки в диффузионный сок. Частично они удаляются с осадком несахаров в процессе известково-углекислотной очистки. Остальные, в результате последующих технологических процессов сгущения очищенного сока и кристаллизации сахарозы, концентрируются в числе несахаров в мелассе, выход которой составляет 4,0-4,5 % к массе свеклы. Концентрация несахаров, в том числе остаточных пестицидов, в мелассе

возрастает более чем в 20 раз. Таким образом, содержание пестицидов в мелассе может превысить допустимый уровень, при том, что в свекле их содержание значительно ниже допустимого уровня.

Пестициды, оставшиеся в свекловичном жомах после экстрагирования сахарозы, также концентрируются в процессе сушки жома, поскольку массовая доля сухих веществ возрастает с 6-8% в обессахаренной свекловичной стружке до 86-90% - в сушеном жомах. Выход сушеного жома составляет порядка 5 % к массе перерабатываемого свеклосырья, т.е. относительное концентрирование сухого вещества в нем примерно двадцатикратное по отношению к массе корнеплодов, за вычетом извлеченных экстрагированием сахарозы и несахаров.

Таким образом, содержание пестицидов в побочных продуктах свеклосахарного производства - жомах свекловичном сушеном и мелассе, по результатам наших исследований, превышает допустимый уровень, при том, что в корнеплодах сахарной свеклы их концентрация ниже допустимой, регламентируемой для сахарной свеклы как сырья для промышленной переработки [1-5].

В связи с этим, актуальным является изучение влияния химических средств защиты растений, сроков и кратности их применения на уровень остаточных количеств в сахаре и сопутствующих продуктах переработки. Высокая вероятность накопления остатков пестицидов, а также токсичных продуктов их неполного разложения, прежде всего, в побочных продуктах переработки свеклосырья – мелассе и сухом жомах – может существенно изменить представления о безопасности производимой продукции.

В наших экспериментах исследованию подвергались корнеплоды сахарной свеклы, обработанные фунгицидами, наиболее широко применяемыми во второй половине вегетационного периода возделывания культуры, а именно:

- бенлат, действующее вещество – беномил, суммарный расход по беномилу 1,2 кг/га;

- импакт, действующее вещество – флутриафол, суммарный расход по флутриафолу 0,125 кг/га.

- альто-супер, действующие вещества – пропиконазол и ципроконазол, суммарный расход по пропиконазолу 0,375 кг/га, ципроконазолу 0,12 кг/га.

Результаты исследований

Анализ корнеплодов сахарной свеклы, обработанных препаратом Альто-супер, и продуктов ее переработки показал минимальную опасность накопления остатков в сухом жомах (на уровне предельно допустимых концентраций 0,1 мг/кг) и практически полную его безопасность.

Исследования остаточных количеств флутриафола – действующего вещества фунгицида Импакт – подтверждают возможность передачи и концентрирования остаточного содержания действующего вещества в продуктах переработки сахарной свеклы. При этом остаточное содержание действующего вещества в корнеплодах ниже предельно допустимых концентраций.

Полученные результаты анализа остаточного содержания действующего вещества препарата Бенлат – беномила – в сушеном свекловичном жоме и сахарном сиропе подтверждают реальную возможность накопления сверхдопустимых остаточных количеств беномила в продуктах переработки свеклосырья. Эти результаты совпадают с результатами испытаний, проведенных нами в предыдущие годы. Поскольку ранее в сахарном сиропе было превышение остаточного количества беномила в 7-10 раз [6], последние исследования были дополнены анализом сахара-песка в списке продуктов переработки свеклосырья, исследуемого на наличие остаточного количества пестицида. Это было сделано с целью изучения возможности встраивания беномила в кристаллическую решетку сахарозы

Анализ сахара-песка, полученного из корнеплодов сахарной свеклы, трижды обработанной в процессе вегетации Бенлатом, показал его отсутствие в кристаллах сахара. В сушеном жоме и сахарном сиропе количество беномила превышало в 4-5 раз предельно допустимые концентрации, нормируемые для свеклосырья.

Таблица – Остаточное содержание действующих веществ фунгицидов в корнеплодах сахарной свеклы и в продуктах их переработки

Вид продукции	Препаративная форма	Действующее вещество и ПДК, мг/кг	Остаточное содержание, мг/кг	Погрешность измерения мг/кг
Корнеплоды сахарной свеклы	Альто-супер	пропиконазол-0,1	0,005	0,001
Жом сушеный свекловичный		цепроконазол-0,1	Не обнаружено	-
Сироп сахарный		пропиконазол-0,1	0,0148	0,0029
		цепроконазол-0,1	Не обнаружено	-
Корнеплоды сахарной свеклы	Импакт	пропиконазол-0,1	0,01	0,002
Жом сушеный свекловичный		цепроконазол-0,1	Не обнаружено	-
Сироп сахарный		Флутриафол - 0,1	0,03	0,006
		Флутриафол - 0,1	0,096	0,019
Корнеплоды сахарной свеклы	Бенлат	Флутриафол - 0,1	0,06	0,012
Жом сушеный свекловичный		Беномил - 0,1	0,031	0,006
Сироп сахарный		Беномил - 0,1	0,41	0,08
Сахар-песок		Беномил - 0,1	0,51	0,102
		Беномил - 0,1	Не обнаружено	

В таблице представлены данные, характеризующие остаточное содержание действующих веществ перечисленных фунгицидов, обнаруженных в корнеплодах сахарной свеклы, в сахарном сиропе и в жоме сушеном свекловичном.

Выводы

В результате исследования установлено, что остаточное содержание пестицидов, используемых в современных технологиях интенсивного возделывания свекловичного сырья, концентрируется в составе сухого вещества побочных продуктов – сушеном свекловичном жоме и мелассе, масса которых значительно меньше массы исходного сырья, а содержание сухих веществ в побочных продуктах значительно выше по сравнению с содержанием сухих веществ в сырье. Этот факт может и должен служить основанием для усовершенствования методики государственных регистрационных испытаний и изменения регламентов применения химических средств защиты растений при возделывании сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур, где в процессе переработки сырья происходит снижение влажности, т.е. увеличение массовой доли сухих веществ и возможно нежелательное концентрирование остатков пестицидов в продуктах его переработки.

Учитывая вышесказанное, при разработке государственных регламентов применения химических средств защиты растений при возделывании сахарной свеклы для промышленной переработки следует учитывать накопление этих химических средств в побочных продуктах ее переработки с целью обеспечения требований безопасности, предъявляемых к указанным продуктам.

Библиографический список

1. ГОСТ 52647-2006 Свекла сахарная. Технические условия [Текст]. – Введ. 2009-01-01 – М.: Стандартинформ, 2007. – 6 с.
2. ГОСТ 54901-2012 Жом сушеный. Технические условия [Текст]. – Введ. 2013-07-01 – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
3. ГОСТ 52647-2006 Меласса свекловичная. Технические условия [Текст]. – Введ. 2005-11-01 – М.: Стандартинформ, 2005. – 20 с.
4. ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия [Текст]. – Введ. 2016-07-01 – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
5. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [Текст]. – Введ. 2013-07-01 – М.: Комиссия Таможенного союза, 2011. – 242 с.
6. Воблов А.П. К вопросу о экологической безопасности сырья и продуктов свеклосахарного производства [Текст] / А.П. Воблов, Н.М. Даишева // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов», ВНИИМС. – Углич, 2009. – С.32-34.

АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ КЕФИРНОГО ПРОДУКТА С МИКРОПАРТИКУЛЯТОМ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ

*Лосев А.Н.¹, Мельникова Е.И.², Станиславская Е.Б.*², Журавлева О.В.²*

¹ОАО Молочный комбинат «Воронежский»,
Россия, e-mail: mail@molvest.ru

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных
технологий», Россия, e-mail: post@vsuet.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье представлены результаты исследования микроструктуры кефирного продукта с микропартикулятом сывороточных белков. В препаратах обнаруживаются типичные представители микрофлоры кефирной закваски. Применение микропартикулята сывороточных белков способствует активному развитию микроорганизмов закваски и получению продукта стандартного качества.

MICROSTRUCTURE ANALYSIS OF THE KEFIR WITH WHEY PROTEIN MICROPARTICULATE

*Losev, A.N.¹, Melnikova, E.I.², Stanislavskaya, E.B.*², Zhuravleva, O.V.²*

¹Dairy Plant «Voronezhskiy», Russia, e-mail: mail@molvest.ru

²FSBEI HE «Voronezh State University of Engineering Technologies»,
Russia, e-mail: post@vsuet.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The research results of the kefir with whey protein microparticulate microstructure are considered in the article. The preparations found are typical representatives of the microflora of kefir starter. Application of microparticulate whey protein promoted active development of microorganisms ferment and produce a single quality product.

Введение

Перспективным направлением расширения ассортимента и улучшения качества кисломолочных напитков является применение натуральных имитаторов жира. Среди них особый интерес представляют микропартикуляты сывороточных белков [1 – 3]. Технология получения микропартикулята предусматривает ультрафильтрацию творожной сыворотки и термомеханическую обработку полученного УФ-концентрата [4]. Последовательная модификация состава и свойств творожной сыворотки

позволяет получить пищевую композицию с массовой долей белка 7,5 %, имитирующую флейвор молочного жира.

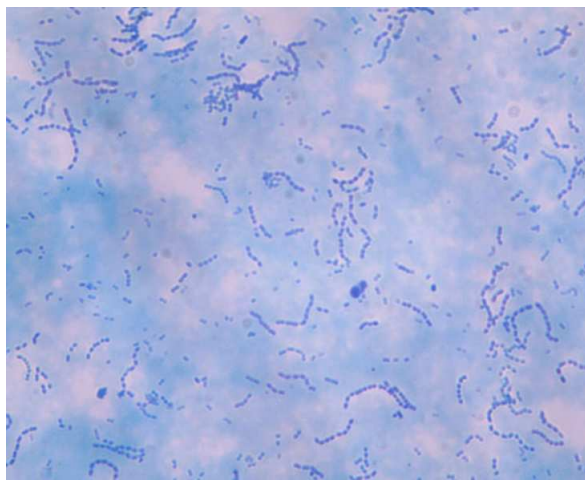
Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования был рассмотрен кефирный напиток, выработанный с добавлением микропартикулята сывороточных белков. При выполнении экспериментальных исследований применяли общепринятые стандартные методы [5].

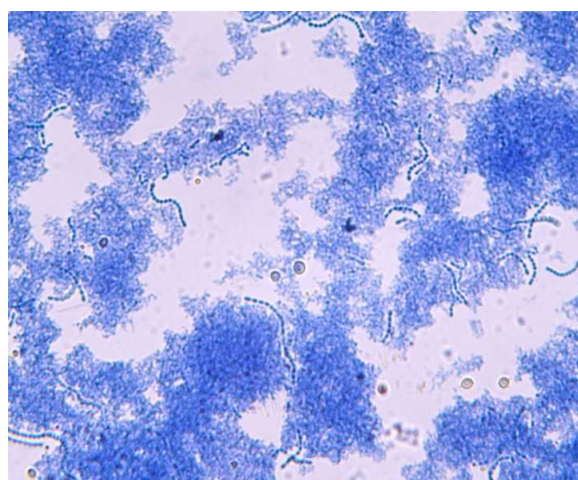
Результаты исследований

Микропартикулят сывороточных белков предложено использовать для обогащения кефирного продукта. Особенностью его технологии является сквашивание закваской прямого внесения eXact KEFIR 2 производства Chr. Hansen. В ее состав входят мезофильные и термофильные микроорганизмы, а также молочные дрожжи – селекционированные одиночные штаммы. Применение указанной заквасочной культуры позволяет исключить необходимость проведения процесса созревания и упрощает производство.

Микропартикулят сывороточных белков вносили в нормализованную молочную смесь перед сквашиванием. Массовую долю микропартикулята подбирали по его влиянию на органолептические, физико-химические свойства готового продукта и динамику сквашивания нормализованных смесей. При внесении 10 % микропартикулята готовый продукт характеризовался показателями качества, удовлетворяющими требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».



а)



б)

Рисунок – Микроструктура кефирного продукта с микропартикулятом сывороточных белков (а) и контрольного образца (б) (увеличение x 300)

Для более полной характеристики свойств кефирного продукта с микропартикулятом сывороточных белков провели исследование его микроструктуры [6]. В препаратах кефирного напитка под микроскопом хорошо определяются конгломераты белковых частиц. В опытном образце обнаруживаются более крупные сгустки белкового происхождения, чем в

контроле (кефир без добавления микропартикулята), а консистенция характеризуется как гомогенная (рисунок).

При среднем увеличении обнаруживаются типичные представители микрофлоры кефирной закваски [7]. Преобладающей является группа молочнокислых стрептококков, состоящая из активных кислотообразователей и ароматообразующих бактерий. Количество их в препаратах опытного образца визуально больше, чем в контроле. Мезофильные и термофильные бактерии представлены в значительно меньшем количестве. Почти во всех полях зрения опытного и контрольного образца встречаются единичные клетки дрожжей круглой и овальной формы.

Выводы

Выполненные исследования позволили сделать вывод, что применение микропартикулята сывороточных белков способствует активному развитию микроорганизмов кефирной закваски, выполняющих важные функции в формировании качества готового продукта: обеспечивающих активное сквашивание, образования плотного сгустка, а также ароматических веществ и углекислого газа.

Библиографический список

1. Мельникова, Е.И. Имитатор молочного жира для синбиотических продуктов [Текст]/ Е.И. Мельникова, Н.А. Подгорный, Е.Б. Станиславская // Молочная промышленность. – №7. – 2010.- С.55-56.
2. Синбиотический продукт на основе микропартикулята сывороточных белков [Текст]/ Е.И. Мельникова, Н.А. Подгорный, Е.Б. Станиславская, Е.В. Чуносова // Маслоделие и сыроделие. – №6. – 2010.- С.26-28.
3. Мельникова, Е.И. Кисломолочный напиток с микропартикулятом сывороточных белков [Текст]/ Е.И. Мельникова, А.Н. Лосев, Е.Б. Станиславская // Пищевая промышленность. – №12. – 2015.- С.36-38.
4. Лосев, А.Н. Микропартикуляция творожной сыворотки [Текст]/ А.Н. Лосев, А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская // Молочная промышленность. – №9. – 2015.- С.42-43.
5. Меркулова, Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности. Практическое руководство [Текст]/ Н.Г. Меркулова и др. – М.: Профессия, 2010. – 656 с.
6. Тиняков, В.Г. Микроструктура молока и молочных продуктов [Текст]/ В.Г. Тиняков, Г.Г. Тиняков. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 256 с.
7. Ганина, В.И. Техническая микробиология продуктов животного происхождения [Текст]/ В.И. Ганина и др. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 352 с.

**ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ
МИКРООРГАНИЗМАМИ, И ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРЧИ КОНСЕРВИРОВАННОЙ
ПРОДУКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И
ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Михайлюта Л.В., Бабакина М.В., Купин Г.А.*

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский Институт хранения и
переработки», Россия, kniihp@mail.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье отражены основные виды пищевых отравлений, вызываемых микроорганизмами, которые находятся на плодовоовощном сырье и в пищевых продуктах. Пищевые отравления являются серьезной социально-экономической проблемой.

**FOOD POISONINGS CAUSED BY MICROORGANISMS, AND WAYS
OF PREVENTING MICROBIOLOGICAL DAMAGE OF CANNED
PRODUCTS DURING MANUFACTURING, STORAGE AND
TRANSPORTATION**

Mikhailuta L.V., Babakina M.V., Kupin G.A.*

*FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and
Processing of Agricultural Products», Russia, kniihp@mail.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article describes the main types of food poisoning caused by microorganisms that are found in the fruit and vegetable raw materials and food products. Food poisoning is a serious social and economic problem.

Введение

Сегодня отравления пищевыми продуктами – это серьезная социально-экономическая проблема: от отравлений страдают миллионы людей, вспышки заболевания зачастую носят неуправляемый характер, в результате общество несет огромные потери. По оценке экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в странах «третьего мира» в год только у детей регистрируется до миллиарда случаев кишечных инфекций, причем миллионы детей погибают.

В России, по данным Роспотребнадзора, в прошлом году среди прочих видов отравления было зарегистрировано острых кишечных инфекций и вызванных установленным возбудителем пищевых токсикоинфекций более 140

тысяч случаев; еще в 200 тысяч случаев возбудителя отравлений установить не удалось.

Отравления – это болезненные состояния, развивающиеся при попадании в организм человека ядовитых веществ. Если яды образуются в пище, отравление называют пищевым.

Пищевые отравления делятся на три группы: неустановленной этиологии, немикробные и микробные. В свою очередь, пищевые отравления микробного происхождения подразделяются на: токсикоинфекции, токсикозы и отравления смешанной этиологии.

Пищевые отравления микробного происхождения возникают, когда такие микроорганизмы, как сальмонеллы, стафилококки, бациллы или клостридии и другие, попадают в пищевые продукты, хранящиеся в тепле (для клостридий – еще и без доступа воздуха).

Носители микроорганизмов, вызывающих сальмонеллез, – водоплавающие птицы, коровы, овцы и другие животные. Их мясо, молоко, яйца могут быть загрязнены бактериями. Эти продукты могут стать токсичными, если их не подвергать термической обработке и хранить при комнатной температуре. Скопившиеся токсины и микробная масса вызовут у человека лихорадку с температурой до 40°C, общую интоксикацию, боли в животе и рвоту. В прошлом году в России отмечено более 40 тысяч сальмонеллезных инфекций.

Стафилококковые пищевые отравления – это заболевание похоже на сальмонеллез, но участвует в нем другой микроорганизм – стафилококк, жизнедеятельность которого сопровождается выработкой и накоплением энтеротоксина. В продукты стафилококк попадает от людей и животных. С точки зрения его употребления наиболее опасны молоко, творог и творожные изделия, изготовленные из непастеризованного молока, сычужные сыры, сметана, мясо и мясопродукты. Вкус и запах консервов, осемененных стафилококком, не изменяются, бомбаж не наблюдается. Возможно интенсивное продуцирование энтеротоксина в продуктах растительного происхождения.

Пищевые отравления вызывают мезофильные клостридии такие, как ботулизм и перфрингенс.

Ботулизм – редкая, но опаснейшая токсико-инфекция. В пищевые продукты возбудитель попадает вместе с землей, повсеместно содержащей его споры. Свежему продукту ничего не грозит; неприятности начинаются, когда из него делают консервы. Уничтожить споры непросто – они выдерживают нагревание до 120°C. Оказавшись в своей среде, т.е. без кислорода, споры прорастают, выделяя сильнейший яд. Жизнедеятельность *Cl.botulinum* может привести к изменению вкуса продукта, к образованию газов, но иногда без газообразования и без изменения вкуса.

Естественной средой обитания *Cl.botulinum* является кишечник многих преимущественно травоядных животных, а также рыб, ракообразных, моллюсков, в котором они размножаются и выделяются с их фекалиями в окружающую среду. Споры *Cl.botulinum* резистентны к высокой температуре, и

выдерживают кипячение в течение от 1 до 5 ч. Частой причиной отравления является употребление овощных, рыбных, мясных консервов.

Патогенность *Cl.botulinum* связана с его токсином, являющимся самым сильным ядом, 1 мкг которого может убить взрослого человека. Экзотоксин является нейротоксином, – имеет нервно-пара-литический тип действия. Отравившемуся человеку обычно требуется длительный период восстановления, а при неблагоприятном исходе человек может умереть на второй-третий день после развития отравления.

Cl. perfringens способен вызвать газовую гангрену, некротический энтерит и пищевые отравления человека. Применительно к консервам, *Cl. perfringens* рассматривается как возбудитель порчи консервов и возбудитель пищевых отравлений.

Повсеместное распространение клостридий создает возможность загрязнения ими сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, используемых при выработке консервов. Наиболее обсеменены клостридиями овощи, находящиеся непосредственно в почве – корне- и клубнеплоды. В таком сырье до мойки отдельные виды клостридий обнаруживаются почти в 100% процентах проб, в очищенном репчатом луке – до 60%, в моркови после мойки – до 30% исследованных проб заражены этим микроорганизмом.

Менее обсеменены клостридиями овощи, растущие на поверхности почвы: огурцы, кабачки (около 20-25% проб); еще менее загрязнены этими бактериями перец сладкий, баклажаны, томаты (0-10% проб).

В различных видах зелени (укроп, петрушка, сельдерей, листья хрена) клостридии найдены более, чем в 50% случаев. Высыхание зелени способствует переходу вегетативных форм клостридий в споровые. С плохо промытой зеленью споры могут попадать в консервируемые продукты. И поскольку, вырабатываемые на консервных заводах маринованные овощи, зачастую проходят термическую обработку в пастеризаторах при температуре ниже 100С, то вероятность сохранения спор в готовом продукте достаточно высока.

Из других вспомогательных материалов, загрязняющих консервы клостридиями, следует назвать пряности – перец черный (70% исследованных проб), кориандр и лавровый лист. Реже мезофильных клостридий обнаруживают в корице и гвоздике.

Мясо и рыба обсеменены клостридиями в меньшей степени, по сравнению с растительным сырьем. В свежей и соленой рыбе клостридии найдены в пробах от 2 до 14%. При производстве консервов, в рыбном сырье клостридии обнаруживают в 10-16% проб. Надо отметить, что при замораживании и при копчении рыбы, споровые формы клостридий выживают почти полностью. В замороженной рыбе клостридии обнаруживают в 24% проб.

Источниками загрязнения консервов клостридиями могут быть вспомогательные материалы – сахар и соль. Обсемененность клостридиями сахара и соли может достигать 60% проб.

Высокая обсемененность клостридиями заливки овощных и натуральных консервов, в том числе «Зеленого горошка», может вызываться этими компонентами.

При правильно организованной мойке корнеплодов частота обнаружения клостридий в них может уменьшаться в несколько раз. Эффект мойки зелени можно повысить, если проводить ее мойку небольшими партиями под душем с определенным напором воды.

При отсутствии специальных моечных машин, зелень следует мыть на металлических сетках массой по 3-4 кг, высотой слоя 15 см, при напоре воды, подаваемой снизу, 0,2-0,3 МПа в течение 5-6 минут. Вода, подаваемая снизу, приподнимает зелень, как-бы перетряхивает ее, создает лучшие условия для удаления комочков земли.

Благоприятные условия для развития клостридий в полуфабрикатах во время производства консервов могут создаваться при плохой мойке оборудования, при задержке технологического процесса. Клостридии могут размножаться в остатках продукта на оборудовании, после плохой несвоевременной мойки гомогенизаторов, трубопроводов и в местах сочленения частей различного оборудования.

Если в полуфабрикатах при производстве консервов обнаруживают более 10 клостридиальных спор в 1г продукта, то гарантировать микробиологическую стабильность консервов, выработанных из этих продуктов, не представляется возможным.

Из почвы и воды, а также из вспомогательных материалов, в консервы попадают термофильные микроорганизмы.

Для предотвращения размножения термофильной микрофлоры, растительное сырье, поступающее на завод, необходимо хранить на сырьевых площадках, защищенных от действия солнечных лучей. Сырье может обсеменяться термофильными микроорганизмами при мойке теплой водой, используемой вторично, и при скоплении в моечных машинах грязи. Число микроорганизмов может в нем нарастать при нарушении режима бланширования. Температуру бланширователей во время их работы необходимо поддерживать не ниже 80 °С. После проведения санитарной обработки, оборудование рекомендуется охлаждать.

Большое значение для уничтожения в консервах термофильных бактерий имеет температура расфасовки продукта. Установлено, что снижение температуры расфасовки на 100С приводит к необходимости увеличения времени собственно стерилизации, чтобы в процессе ее погибли споры термофилов.

Порча консервов под влиянием остаточной термофильной микрофлоры имеет различные внешние проявления: «плоскокислая» порча, сероводородная порча, бомбаж.

«Плоскокислая» порча, вызываемая аэробными термофилами, характеризуется прокисанием продукта зачастую без изменения внешнего вида банки. Прокисший продукт может быть разжижен и расслоен, иногда внешний вид продукта не изменен.

Сероводородная порча и бомбаж консервов, вызываемая анаэробными термофильными клостридиями, может сопровождаться нарушением целостности упаковки.

Источниками инфицирования также могут быть транспорт, упаковочные материалы, инвентарь, спецодежда и руки работающего персонала.

Характеристика видового и количественного состава микроорганизмов, находящихся на пищевом сырье, позволяет судить о степени его опасности для человека и пригодности для продовольственных целей.

Она лежит в основе разработки оптимальных технологических режимов хранения и переработки сырья.

Чем больше микроорганизмов находится на поверхности фруктов и овощей, тем быстрее они могут изменяться и тем вероятнее их порча при хранении и при производстве консервов из них. При стерилизации консервов трудно переоценить важность снижения до минимума начального обсеменения продукции. Заметное повышение степени микробиальной обсемененности сырья или оборудования может привести к тому, что производственный процесс, в течение многих лет отвечавший всем требованиям, неожиданно начинает давать неудовлетворительные результаты. Из-за увеличения численности микроорганизмов применяемые технологические приемы и параметры могут не обеспечить инактивацию микрофлоры, что, в свою очередь, приведет к массовой порче продукции и возникновению пищевых отравлений среди потребителей.

Выводы

Организация санитарно-технического контроля при производстве консервированных продуктов питания, проводимая в строгом соответствии с «Инструкцией о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания», утвержденной 21 июля 1992 г. № 01-19/9-11, обеспечивает гарантированное качество выпускаемой продукции и является предупреждающим фактором пищевых отравлений.

Библиографический список

1. Блекберн К. де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов / К. де В. Блекберн (ред.). – пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2011. – 784 с.
2. Мазохина-Поршнякова Н.Н. Анализ и оценка качества консервов по микробиологическим показателям / Мазохина-Поршнякова Н.Н. и др. – М.: «Пищевая промышленность», 1977. – 471 с.
3. «Инструкция о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания». – Введ. 1992-07-21. – № 01-19/9-11. – 134 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
НА СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ВРЕМЯ РЕЛАКСАЦИИ СЕМЯН
ПОДСОЛНЕЧНИКА С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕИНОВОЙ
КИСЛОТЫ В МАСЛЕ СЕМЯН**

***Агафонов О.С.*¹, Руснак Г.В.², Прудников С.М.¹, Лисовая Е.В.²,
Викторова Е.П.², Шахрай Т.А.²***

¹ *ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В. С. Пустовойта»,
Россия, e-mail: sacred_jktu@bk.ru*

² *ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Россия, e-mail: kisp@kubannet.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье приведены исследования влияния массовой доли олеиновой кислоты на средневзвешенное время спин-спиновой релаксации протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника. Установлена прямопропорциональная линейная зависимость между температурой и измеренными значениями средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов. Показано, что массовая доля олеиновой кислоты в диапазоне от 19% до 90% в масле семян подсолнечника не оказывает существенного влияния на измеренные значения средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов, содержащихся в масле семян подсолнечника, в диапазоне температур от 20°C до 26°C.

**THE STUDY OF TEMPERATURE INFLUENCE OF SAMPLES ON
THE AVERAGE WEIGHTED RELAXATION TIME OF SUNFLOWER
SEEDS WITH DIFFERENT CONTENT OF OLEIC ACID IN
THE SEED OIL**

***Agafonov O.S.*¹, Rusnak G.V.², Prudnikov S.M.¹, Lisovaya E.V.²,
Viktorova E.P.², Shahrays T.A.²***

¹ *FSBSI «All-Russian research Institute of oil crops named after V. S. Pustovoit»,
Russia, e-mail: sacred_jktu@bk.ru*

² *FGBNU «Krasnodar Research Institute for the storage and processing of
agricultural products», Russia,
e-mail: kisp@kubannet.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

In the article given study of the effect of the mass fraction of oleic acid on the

weighted average time spin-spin relaxation of protons contained in sunflower seeds. Established between the temperature and measured value weighted average time spin-spin relaxation of the protons is observed directly proportional linear relationship. It is shown that the mass fraction of oleic acid in the range from 19% to 90% has no significant effect on the measured value weighted average time spin-spin relaxation of protons contained in sunflower seeds, the temperature range from 20°C to 26°C.

Введение

Ранее нами был разработан неразрушающий способ определения массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника на основе метода ядерно-магнитной релаксации (ЯМР). Разработанный способ имеет ряд преимуществ по сравнению с известными способами определения массовой доли олеиновой кислоты в семенах подсолнечника, т.к. не требует дополнительной пробоподготовки (извлечение масла растворителем), исключает применение органических растворителей, требует значительно меньших затрат времени на проведение одного анализа, высокоавтоматизированный, а также исключает влияние человеческого фактора на результаты исследований [1, 2].

В ходе проведённых исследований было установлено, что между релаксационными характеристиками протонов, содержащихся в триацилглицеринах масла семян подсолнечника, и массовой долей олеиновой кислоты в масле семян наблюдаются корреляционные зависимости. Установлено, что лучшие корреляционные зависимости, характеризующие массовую долю олеиновой кислоты в масле семян, были получены для обобщающего показателя - средневзвешенного значения времени релаксации, ($T_{2\text{cp.взв.}}$), которое рассчитывали по следующей формуле:

$$\frac{100}{T_{2\text{cp.взв.}}} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{T_{2i}},$$

где $N=3$ – число компонент в сигнале ЯМР протонов масла;

A_i – амплитуда сигналов ЯМР протонов i -ой компоненты в процентах от общей амплитуды;

T_{2i} – время спин-спиновой релаксации протонов i -ой компоненты, выраженное в миллисекундах (мс).

На рисунке 1 представлен градуировочный график для определения массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника при температуре 23°C.

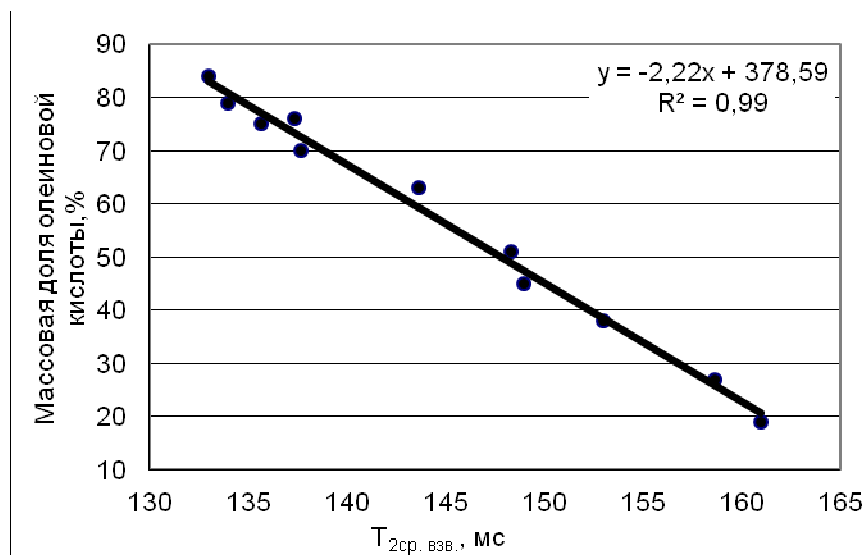


Рисунок 1 - Градуировочный график для определения массовой доли олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника при температуре 23°C

Ранее в работе [3] был установлен многокомпонентный характер огибающей сигналов спинового эха протонов, содержащихся в триацилглицеринах масла семян подсолнечника, что, по-видимому, объясняется тем, что подсолнечное масло при комнатной температуре имеет жидкую консистенцию и к нему применимо существующее представление о структуре расплавов органических веществ. Согласно этим представлениям, среди хаотически расположенных молекул триацилглицеринов масла непрерывно возникают и разрушаются ассоциаты, структура которых напоминает структуру кристаллической решётки («сиботаксические» группы). С повышением температуры происходит разрушение сиботаксических групп, т.к. вследствие увеличивающегося теплового движения молекул тенденция образования кристаллической структуры снижается, следовательно, изменяются и ядерно-магнитные релаксационные характеристики системы.

Кроме этого, способность различных триацилглицеринов образовывать сиботаксические группы при одинаковой температуре определяется и особенностями их жирнокислотного состава.

Целью исследований является изучение влияния температуры семян подсолнечника с различной массовой долей олеиновой кислоты в масле семян на средневзвешенное время спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов масла, являющейся интегральной характеристикой исследуемых образцов, а, следовательно, установить влияние температуры на измеренные значения массовой доли олеиновой кислоты.

Для исследования были отобраны образцы семян подсолнечника с массовой долей олеиновой кислоты в масле семян от 19% до 90%. Образцы для исследования были отобраны в Краснодарском крае, Ростовской, Воронежской и Оренбургской областях. Характеристики отобранных для исследования образцов представлены в таблице.

Таблица – Характеристики исследуемых образцов семян подсолнечника

Образец	Масличность, %	Влажность, %	Массовая доля олеиновой кислоты в масле семян, %
1	44,2	4,9	19,0
2	40,6	6,0	30,0
3	44,5	5,4	51,0
4	45,6	5,5	85,0
5	43,5	5,7	90,0

Для исключения влияния масличности и влажности на измеренные ядерно-магнитные релаксационные характеристики, образцы семян подбирались таким образом, чтобы значения данных показателей имели минимальные диапазоны.

Отобранные образцы термостатировали при температурах в диапазоне от 17°C до 31°C не менее 2 часов, а затем измеряли средневзвешенное время спин-спиновой релаксации. Измерения проводили в трех повторностях, после чего результаты усредняли.

На рисунке 2 представлены графики изменения измеренных значений средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов масла в семенах подсолнечника при различных температурах.

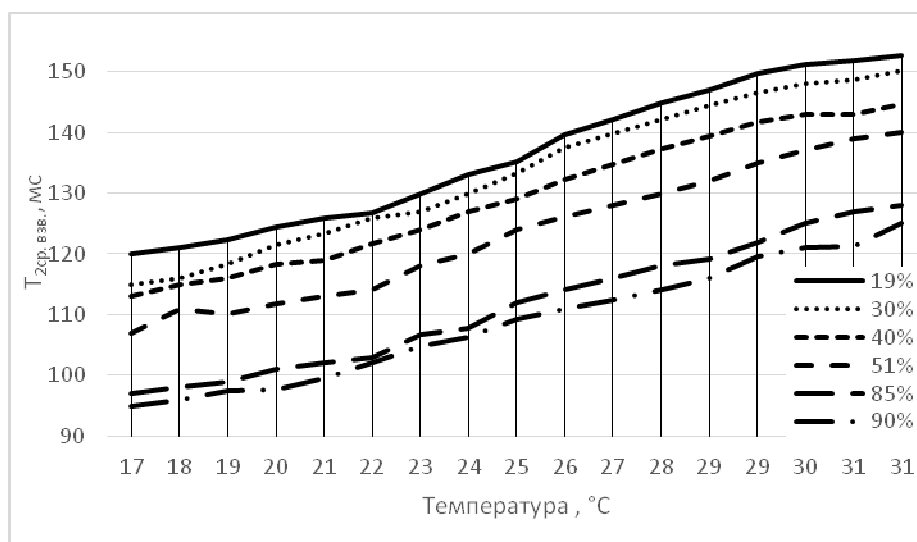


Рисунок 2 - Изменение средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов масла в семенах подсолнечника с различной массовой долей олеиновой кислоты

Из данных, приведенных на рисунке 2, видно, что с повышением температуры происходит увеличение средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов масла во всех исследуемых

образцах. В среднем, исследуемый показатель увеличивается на 30мс для всех образцов, независимо от массовой доли олеиновой кислоты.

Это объясняется тем, что молекулы триацилглицеринов представляют собой расплавы органических веществ. Учитывая это, в масле семян подсолнечника происходят непрерывные процессы образования и разрушения ассоциатов молекул триацилглицеринов, при этом, чем ниже температура, тем больше молекул триацилглицеринов, образующих ассоциаты. При повышении температуры происходит их интенсивное разрушение, о чем свидетельствует увеличение средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов масла.

Важно также отметить тот факт, что изменение средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации незначительно зависит от жирнокислотного состава масел, содержащихся в образцах. В исследуемом диапазоне массовых долей олеиновой кислоты в масле семян от 19% до 90%, этот показатель изменяется на 0,4, что может увеличить погрешность измеренного значения массовой доли олеиновой кислоты не более, чем на 0,8%.

После обработки данных представленных на рисунке 2, было установлено, что средневзвешенное время спин-спиновой релаксации протонов триацилглицеринов, содержащихся в масле семян, описывается прямопропорциональной линейной зависимостью следующего вида:

$$T_{2_{\text{ср.взв.}}} = 2,23 \cdot T + y,$$

где T- температура пробы, °С;

y – постоянная, которая определяется массовой долей олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника, мс.

Выводы

1. На основании выявленной зависимости разработана методика температурной коррекции измеренных результатов средневзвешенного времени спин-спиновой релаксации протонов масла семян подсолнечника, которая позволила значительно расширить температурный диапазон измерения массовой доли олеиновой кислоты с $23 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ до $23 \pm 3,0^{\circ}\text{C}$ и обеспечить точность определения массовой доли олеиновой кислоты $\pm 5\%$.

2. Разработанная методика востребована маслоперерабатывающими предприятиями, так как сокращается время пробоподготовки семян за счет сокращения времени их термостатирования, при этом сохраняются заявленные ранее достоинства и характеристики разработанного способа.

Библиографический список

1. Применение метода ЯМР для определения содержания олеиновой кислоты в масле семян подсолнечника/ О.С. Агафонов [и др.] // Материалы 18 Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.М. Горбатова «Развитие биологических и постгеномных технологий для оценки

качества сельскохозяйственного сырья и создания продуктов здорового питания», 9-10 декабря 2015г. - С.24-27.

2. Высокоолеиновый подсолнечник и современные методы контроля содержания олеиновой кислоты / О.С. Агафонов [и др.]/Минск: Пищевая промышленность: наука и технология. - №4(22). - С. 91-94.

3. Прудников С.М. Научно-практическое обоснование способов идентификации и оценки качества масличных семян и продуктов их переработки на основе метода ядерной магнитной релаксации: Диссертация ... д-ра техн. наук / Прудников Сергей Михайлович. – Краснодар, 2003. – 244 с.

УДК 663.252.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИН ПО ТЕХНОЛОГИИ ВЫСЫХАЮЩЕЙ КАПЛИ

Марковский М.Г.^{1}, Гугучкина Т.И.¹, Яхно Т.А.²*

¹ ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Россия, e-mail: 8612525877@mail.ru

² ИПФ РАН, Россия, e-mail: tanya-yakhno@rambler.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе выявлялись возможности использования нейронных сетей для анализа данных исследований винодельческой продукции по технологии высушающей капли. Результаты показывают достаточно высокие показатели полученных калибровочных характеристик по основным физико-химическим показателям.

USAGE OF THE NEURAL NETWORKS IN PROCESSING OF WINE TESTING RESULTS BASED ON THE DRYING DROP TECHNOLOGY

Markovsky M.G.^{1}, Guguchkina T.I.¹, Yakhno T.A.²*

¹ FSSI «North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture», Russia, e-mail: 8612525877@mail.ru

² IAPRAS, Russia, e-mail: aapa-yakhno@rambler.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The possibility of neural networks usage to analyze research data of wine production obtained with the drying drop technology was detected in the study. Results show relatively high performance characteristics of the obtained calibration on common physical-chemical properties.

Введение

Технология высыхающей капли (ТВК) – развивающийся в последнее десятилетие метод анализа показателей состава жидких проб [1,2]. Единственный динамический параметр акустико-механического импеданса, определяемый последовательностью процессов в ходе высыхания капли раствора на поверхности датчика, является достаточным для идентификации пробы [3]. Этот параметр позволяет проводить качественное сравнение различных жидких проб, в частности, вин между собой. Дополнительные реактивы или обработки пробы не требуются. Время анализа соответствует времени высыхания капли и составляет 10-15 минут.

Таким образом, ТВК в ближайшее время может составить конкуренцию таким быстрым и недорогим методам анализа жидких пищевых продуктов, как электронные «языки» и «носы» [4-8], не требуя при этом сложных технических устройств, связанных с составлением массивов разнородных датчиков.

Объекты и методы исследований

В работе были исследованы образцы виноматериалов из традиционно произрастающих на Кубани (Пино Блан, Пино Нуар, Рислинг, Саперави, Совиньон, Шардоне) и интродуцированных сортов винограда (Алексампело, Анчеллотта, Аполлон, Артемис, Бианка, Вердо черный, Еремин, Иршаи Оливер, Йоханитер, Калеас, Кримбас, Македонас, Мерло, Панагия Тину, Сира, Солярис, Ставрокасис, аара, Цвайгельт, Цветочный, Цитронный Магарача). Все образцы были проанализированы с помощью инфракрасного анализатора WineScanFlex (FOSS, Дания) с определением основных физико-химических параметров – объемной доли этилового спирта, массовых концентраций титруемых и летучих кислот, восстанавливающих сахаров и SO_2 .

Анализ данных, полученных по ТВК, проводился с применением обучаемых самоорганизующихся карт Кохонена, представляющих собой разновидность нейронных сетей [9]. В ходе построения карт были созданы количественные модели основных физико-химических параметров и проведена их последовательная перекрестная проверка, включая устранение образцов с неудовлетворительным предсказанием параметров.

Результаты исследований

Количественные модели, основанные на нейронных сетях, показали значительные коэффициенты детерминации (по объемной доле этилового спирта – 98 %, по массовым концентрациям титруемых кислот – 91 %, летучих кислот – 94 %, SO_2 – 96%, восстанавливающих сахаров – 96 %). Количество выбросов не превышало 20% набора исходных образцов.

Выводы

Применение обработки данных исследований винодельческой продукции по ТВК нейронными сетями приводит к калибровкам по индивидуальным компонентам с достаточно высокими показателями коэффициентов детерминации (не менее 91 %). Такие значения близки к показателям точности

экспресс-методов анализа, и могут быть улучшены за счет калибровок на основе больших наборов проб или за счет использования более однородных образцов.

Библиографический список

1. Yakhno, T., Sanin, A., Pelyushenko, A. *etal.* Uncoated quartz resonator as a universal biosensor // *Biosensors and Bioelectronics*. – 2007. – V. 22. – Issues 9-10. – P. 2127-2131.
2. Yakhno, T.A., Sanin, A.G., Vacca, C. V. *et al.* A new technology for studying multicomponent liquids using a quartz crystal resonator: theory and applications // *Technical Physics*. – 2009. – V. 54. – Issue 10. – P. 1423–1430.
3. Yakhno, T., Sanin, A., Yakhno, V. *et al.* Drying Drop Technology in wine quality control. OMICS 9th Biotechnology Congress, August 31- September 02, 2015 at Orlando, Florida, USA. // *J Biotechnol Biomater*. – 2015. Poster accepted Abstracts. DOI: 10.4172/2155-9597.C1.014.
4. Baldwin, E.A., Bai, J., Plotto, A. *et al.* Electronic Noses and Tongues: Applications for the Food and Pharmaceutical Industries // *Sensors (Basel)*. – 2011. – V. 11. – Issue 5. – P. 4744–4766.
5. Smyth H., Cozzolino, D. Instrumental methods (spectroscopy, electronic nose, and tongue) as tools to predict taste and aroma in beverages: advantages and limitations // *Chem. Rev.* – 2013. – V. 113. P. 1429–1440.
6. Ciosek, P., Mamińska, R., Dybko, A., Wroblewski, W. Potentiometric electronic tongue based on integrated array of microelectrodes // *Sens. Actuat. B Chem.* – 2007. – V. 127. – P. 8–14.
7. Hruskar, M., Major, N., Krpan, M. Application of a potentiometric sensor array as a technique in sensory analysis // *Talanta*. – 2010. – V. 81. – P. 398–403.
8. Twomey, K., de Eulate, E.A., Alderman, J. *et al.* Fabrication and characterization of a miniaturized planar voltammetric sensor array for use in an electronic tongue // *Sens. Actuat. B Chem.* – 2009. – V. 140. – P. 532–541.
9. Wehrens, R., Buydens, L.M.C. Self- and super-organizing maps in R: the Kohonen package // *Journal of Statistical Software*. – 2007. – V. 21. – Issue 5. – P. 19.

УДК 66.061.1

ОЦЕНКА ДЕТОКСИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ В ОПЫТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Лисицын А.Б. *, Чернуха И.М., Дыдыкин А.С., Федулова Л.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Россия, e-mail: info@vniimp.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Изучено влияние воды с модифицированным изотопным составом с пониженным содержанием дейтерия (ВМИС ССД) на организм здоровых животных при развитии хронической эндогенной интоксикации. Установлено влияние ВМИС ССД на характер изменений клинико-физиологических показателей и динамику массы тела у лабораторных животных в норме и при хроническом эндотоксикозе. Показано, что ВМИС ССД может применяться для коррекции метаболических процессов при разном функциональном состоянии организма животных.

ASSESSMENT OF DETOXICATION ACTIVITY OF WATER WITH LOWERED DEUTERIUM CONTENT IN EXPERIMENTS ON LABORATORY ANIMALS

Lisitsyn A.B. *, Chernukha I.M., Dydykin A.S., Fedulova L.V.

FSSI «The V.M.Gorbatov All-Russian Meat Research Institute»,

Russia, e-mail: info@vniimp.ru

****A person with whom to correspond***

Abstract

Effect of water with a modified isotopic composition with lowered deuterium content (WMIC LDC) on an animal organism upon development of chronic endogenous intoxication was studied. The effect of WMIC LDC on the pattern of changes in clinico-physiological indices and body weight dynamics in laboratory animals in a normal status and during chronic endotoxycosis was established. It was shown that WMIC LDC could be used for a metabolic processes correction in various functional states of an animal organism.

Введение

Основное действие, оказываемое легкой питьевой водой на организм - постепенное снижение содержания дейтерия в жидкостях тела за счёт реакций изотопного обмена. Вода с модифицированным изотопным составом с пониженным содержанием дейтерия (ВМИС ССД) тормозит рост опухолевых клеток различных культур [1]. Дейтерий может играть решающую роль в росте клеток, нехватка дейтерия в опухолевых клетках вызывает апоптоз и частичную или полную регрессию опухоли.

Ранее проведенными исследованиями показано, что ВМИС ССД обладает стимулирующим действием на репродуктивную функцию организма и не оказывает токсического действия на организм лабораторных животных. При длительном применении воды с пониженным содержанием дейтерия наблюдается снижение частоты и скорости развития помутнения хрусталика у мышей в условиях многократного воздействия гамма-излучением в низких дозах. Изучение структуры иммунных органов (тимуса и селезенки) показало, что механизмы адаптивного эффекта воды с пониженным содержанием

дейтерия обусловлены повышением общей резистентности организма лабораторных животных[3].

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния ВМИС ССД на организм здоровых животных и при развитии хронической эндогенной интоксикации гепато-ренального генеза.

Объекты и методы исследований

Эксперименты выполнены на 35 крысах-самцах линии Вистар в возрасте 4-6 месяцев (масса тела 240 ± 50 г, колебание массы тела по группе ± 10 г). Продолжительность эксперимента для животных всех групп составила 42 дня. Для изучения влияния профилактического действия на организм ВМИС ССД была разработана модель хронического эндогенного токсикоза гепато-ренального генеза (ХЭТ).

При проведении эксперимента были сформированы следующие группы:

- 1 группа - контрольные животные с моделью ХЭТ, которые на протяжении всего эксперимента потребляли обычную водопроводную воду;
- 2 группа – животные с моделью ХЭТ, потреблявшие на протяжении всего эксперимента ВМИС ССД;
- 3 группа – животные, потреблявшие на протяжении всего эксперимента ВМИС ССД, с моделью ХЭТ на 15 день эксперимента;
- 4 группа – животные, потреблявшие первые 14 дней ВМИС ССД, с моделью ХЭТ на 15 день эксперимента и до конца эксперимента потреблявшие обычную водопроводную воду;
- 5 группа – животные на протяжении всего эксперимента, потреблявшие ВМИС ССД;
- 6 группа – интактные животные, которые на протяжении всего эксперимента потребляли обычную водопроводную воду.

На протяжении всего опыта наблюдали за физической активностью животных, аппетитом, характером кала. Ежедневно производили клинический осмотр, взвешивание животных, учет потребления ВМИС ССД (на голову). Все исследования проводили до кормления животных. Сохранность подопытных животных в контрольной и экспериментальных группах была полной (100 %).

На 15 день произвели промежуточный убой животных и взятие крови для биохимических исследований у крыс из 1 и 2 групп; на 29 день – из 3 и 4 групп; на 42 день – из всех групп.

Общее клиническое исследование проб крови проводили на полностью автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе Abacusjuniorvet 2.7 (DiatronMesstechnikGmbH, Австрия). Биохимические исследования проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе BioChem SA (USA).

Определение концентрации дейтерия в плазме крови были проведены на импульсном ЯМР спектрометре JEOL JNM-ECA 400MHz. Пики получаемых сигналов отображены на рисунке 1.

Результаты исследований

Состояние животных до начала эксперимента находилось в пределах физиологической нормы. На 10-14 день у крыс 1 и 2 группы отмечали угнетение, а наиболее выраженное – в 1 группе. Также отмечали снижение массы тела, что связано с особенностями моделирования патологии. Более выраженное уменьшение массы тела наблюдали у животных 2 группы, которые параллельно с моделированием ХЭТ потребляли ВМИС ССД. На 7-10 день снижение массы тела у крыс во 2 группе в среднем составляло 46-51 г. по сравнению с началом эксперимента. На 15 день потеря массы тела была 12,8 % (таблица 1).

Таблица 1 - Изменение живой массы лабораторных животных в ходе эксперимента

N=35

Длительность эксперимента	Средняя масса животных, г					
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа (контроль)
1 день	186,9	200,8	189,2	240,8	296,7	305,7
4 день	169,3	193,7	182,2	235,3	288,9	311,3
7 день	171,3	154,4	170,4	221,4	281,3	317,3
10 день	172,5	148,9	178,2	223,9	286,0	321,3
13 день	174,1	159,9	193,2	236,1	310,0	337,3
15 день	176,6	175,0	197,5	249,7	311,4	342,7
Прирост массы, %						
15 день	-5,5	-12,8	+4,4	+3,7	+4,95	+12,1
29 день	+4,8	+5,3	+11,1	+4,9	+15,7	+23,3
42 день	+8,3	+8,5	+16,1	+9,1	+20,5	+26,2

У подопытных животных 3, 4 и 5 групп, которые на протяжении эксперимента потребляли ВМИС ССД, на 7 сутки эксперимента отмечали уменьшение массы тела на 15-20 г. При этом физическая активность, аппетит, характер кала находились в пределах физиологической нормы.

У животных 2, 3 и 4 групп, которые на протяжении всего эксперимента потребляли ВМИС ССД, в период моделирования патологии наблюдали резко выраженный специфический запах кожи, без признаков воспаления кожных покровов. Резкий запах обусловлен повышенным выделением продуктов метаболизма из организма через кожу при данной патологии. Следует отметить, что у животных 5 группы, потреблявших ВМИС ССД в течение всего эксперимента, подобного резкого запаха кожи не обнаружено.

Потребление ВМИС ССД животными в течение эксперимента составляло в среднем 9-14 мл на 1 крысу, и не зависело от физиологического состояния животных. Содержание дейтерия в плазме крови животных на 42 день представлено на рисунке.

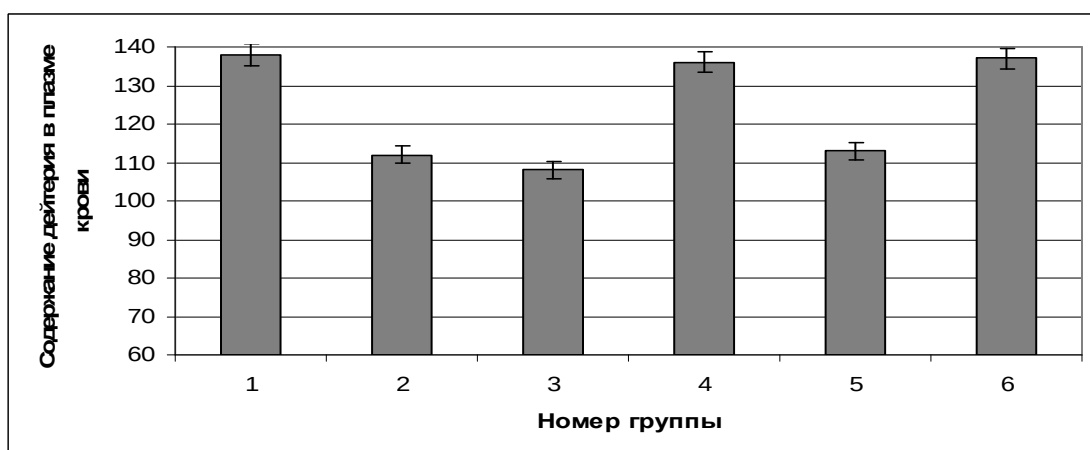


Рисунок – Содержание дейтерия в плазме крови на 42 сутки

При биохимическом анализе крови было диагностировано токсическое поражение внутренних органов у животных 1 и 2 групп на 15 день эксперимента, 3 и 4 групп – на 29 день, соответственно. Аналитически определено значительное повышение общего билирубина, активности АлАт, щелочной фосфатазы, холестерина на фоне выраженной гипопроотеинемии. Отмечено значительное уменьшение уровня белка в сыворотке крови, что связано с общей интоксикацией организма, понижением процессов биосинтеза белка при токсическом поражении печени и почек. Менее выраженные изменения биохимических показателей крови отмечали у животных 3 и 4 групп (таблица 2).

Повышение общего билирубина в сыворотке и длительное увеличение активности АлАт у животных 1 группы на протяжении всего эксперимента является наиболее специфичным признаком воспалительных и токсических повреждений клеток печени.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови лабораторных животных

Показатели	Длительность эксперимента, день		
	15		29
	1 группа	2 группа	3 и 4 группы
Общий белок, г/л	42,3	49,9	54,1
Билирубин (общ.), мкмоль/л	15,9	18,5	13,6
Креатинин, мкмоль/л	38,5	49,1	46,4
АсАт, МЕ/л	125,3	136,9	125,0
АлАт, МЕ/л	50,7	44,7	37,9
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	113,6	145,5	118,4
Холестерин, ммоль/л	1,72	1,48	1,43
Триглицериды, ммоль/л	0,56	0,43	0,53

На 42 день эксперимента, согласно данным таблицы 3 видно, что у животных 2 группы общий билирубин, креатинин, активность АсАт, ЩФ, были

выше, чем у животных 1 группы. Анализируя биохимические показатели крови на 15 день эксперимента у животных 1 и 2 групп можно сказать, что применение ВМИС ССД одновременно с моделированием патологии ХЭТ не имеет протекторного действия на организм лабораторных животных.

Таблица 3 - Биохимические показатели крови лабораторных животных на 42 день

Показатели	Группы животных					
	1	2	3	4	5	6
Общий белок, г/л	53,7	47,6	56,5	55,6	54,8	60,8
Билирубин (общ.), мкмоль/л	4,91	3,92	3,73	3,85	3,70	3,36
Креатинин, мкмоль/л	70,2	57,5	53,1	52,6	48,7	44,8
Мочевина, ммоль/л	9,93	5,85	8,70	8,93	7,62	6,89
АсАт, МЕ/л	233,2	202,1	188,2	208,1	172,3	163,2
АлАт, МЕ/л	76,6	45,6	42,5	44,9	39,4	45,0
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	184,1	148,8	191,6	125,1	94,6	66,3
Холестерин, ммоль/л	1,68	1,11	1,69	1,70	1,19	1,05
Триглицериды, ммоль/л	0,83	0,36	0,53	0,51	0,62	0,46

Биохимические изменения по всем изученным позициям в течение эксперимента у всех подопытных животных имели одну направленность и степень выраженности. Лабораторные исследования сыворотки крови животных 1 группы в конце эксперимента подтверждают стойкие нарушения функции печени и почек, о чем свидетельствуют креатинемия, повышение уровня холестерина, активности АлАт и щелочной фосфатазы (табл. 3).

При сравнительном экспериментальном изучении влияния ВМИС ССД на организм животных установлено, что лучшие результаты получены у животных 3 и 4 групп, употреблявших ВМИС ССД с профилактической и лечебной целью на протяжении всего эксперимента. В конце эксперимента у животных этих групп, по сравнению с животными 1 и 2 групп, нормализовались следующие биохимические показатели крови: общий билирубин, креатинин, общий белок.

Можно предположить, что снижение массы тела на 7-10 день эксперимента и отдельных биохимических показателей крови объясняется свойствами ВМИС ССД. Данная вода обладает меньшей вязкостью, чем природная вода. Это позволяет ей легче проникать через клеточные мембраны и повышать скорость водообмена в организме. Известно, что растворимость веществ в воде с пониженным содержанием дейтерия выше, чем в природной [3]. Это свойство дает ей возможность более полно и быстро выводить продукты метаболизма.

На 15 день эксперимента у подопытных животных 1 и 2 групп макроструктурные изменения обнаружены в печени и почках. На 29 день у животных 3 и 4 групп отмечали слабо выраженные изменения в печени, что подтверждает результаты биохимического исследования крови. Патологоанатомическое исследование животных 2, 3, 4 групп на 42 день эксперимента не выявило проявлений воспалительных патологических процессов во внутренних органах.

Выводы

Таким образом, результаты экспериментов, проведенных на модели хронического эндотоксикоза, свидетельствуют об детоксицирующем действии ВМИС ССД на организм лабораторных животных. Лучшие результаты получены при биохимическом анализе крови подопытных животных 3 и 4 групп, употреблявших ВМИС ССД с профилактической и лечебной целью на протяжении всего эксперимента.

Исходя из биохимических показателей крови животных 1 и 2 групп (на 15 день эксперимента) можно установить, что применение ВМИС ССД одновременно с моделированием патологии ХЭТ не имеет протекторного действия на организм лабораторных животных. Однако при профилактическом употреблении ВМИС ССД экспериментально показана возможность ее применения для коррекции метаболических процессов при разном функциональном состоянии организма. Лучший лечебно-профилактический эффект у лабораторных животных наблюдался при длительном применении ВМИС ССД.

Библиографический список

1. Раков Д.В. и др. Влияние воды с пониженным содержанием тяжелого стабильного изотопа водорода дейтерия и кислорода ^{18}O на развитие лучевых повреждений при гамма - облучении в низкой дозе // Радиационная биология. Радиоэкология, 2006, т. 46, №4, с.475-479;
2. Барышев М.Г., Басов А.А., Болотин С.Н., Джимаков С.С., Кашаев Д.В., Федосов С.Р., Фролов В.Ю., Малышко В.В., Власов Р.В. ЯМР и ЭПР исследование влияния воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы у лабораторных животных // Экологический Вестник научных центров ЧЭС. Вып. 3. 2011. С. 16-20.
3. Лобышев В.Н., Калиниченко Л.П. Изотопные эффекты D^2O в биологических системах. М.: Наука, 1978. 215с.

УДК 664.66

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Тазова З.Т.*, Чич С.К

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия, e-mail: zareta.tazova@yandex.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье рассматривается состояние потребительского рынка хлеба Республики Адыгея, факторы, влияющие на качество хлеба, а также проведены

органолептические и физико-химические исследования образцов и получены объективные результаты, характеризующие уровень качества хлебобулочной продукции.

THE FACTORS SHAPING THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS

Tazova Z. T.^{1}, Chitch S.K.²*

FSBEI HPE «Maikop state technological University»,

Russia, e-mail: zareta.tazova@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The article discusses the state of the consumer bread market of the Republic of Adygea, the factors influencing the quality of bread, and also carried out the organoleptic and physico-chemical studies of the samples and the obtained objective results, characterizing the level of quality of bakery products.

Введение

Хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса. Эти товары являются необходимыми и играют важную роль в обеспечении продовольственной корзины каждого потребителя.

Сегодня рынок хлеба характеризуется большой видовой насыщенностью. Огромный ассортимент представлен традиционными видами и сортами хлеба, они занимают в общем количестве представленного ассортимента более 70%. Это хлеб пшеничный из муки высшего, 1-го или 2-го сортов, батоны из муки высшего, 1-го, 2-го сортов, разнообразна булочная мелочь. Большой интерес у потребителей вызывают множество диетических и улучшенных сортов хлеба появившихся на прилавках торговых сетей.

В 2015 году в России было произведено 6728690,5 тонн хлеба и хлебобулочных изделий, что на 1,0% выше объема производства предыдущего года [4].

По Республике Адыгея снижение производства составило 21,3 тыс.т., что на 3,2% ниже уровня 2014 г.[4].

Основными производителями хлеба в Республике Адыгея являются частные предприятия. Конкуренцию им составляют торговые сети, имеющие собственное производство и предприятия Краснодарского края.

Независимо от производителя, рецептуры и технологии производства хлеб, поступающий в торговую сеть, должен быть доброкачественным и отвечать требованиям нормативных документов по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности. Реальное состояние дел свидетельствует о том, что качество реализуемых хлебобулочных изделий снизилось. По данным Управления Роспотребнадзора по Республике Адыгея за 2015 год поступило более 150 жалоб на качество хлеба [5].

Объекты и методы исследования

При проведении исследований использовали общепринятые в хлебопекарной промышленности и специальные методы оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Потребительские предпочтения выявлялись методом социологического опроса.

В качестве объектов исследования выбраны образцы хлеба пшеничного высшего сорта различных производителей.

Качество хлеба во многом зависит от исходного сырья и технологии производства. В урожае 2014 года доля пшеницы, пригодной для производства хлебопекарной муки (это, как правило, пшеница 3 класса), составило всего 32%. Сырьевой фонд обедняет и интенсивный экспорт зерна.

В связи с этим, используется пшеница 4 класса, которая с 1992 года была переведена из категории фуражной в продовольственную. Из пшеницы 4 класса вырабатывается мука общего назначения, широко используемая предприятиями для производства хлеба. Такая мука содержит клейковины на 20-25% ниже, чем хлебопекарная, и соответственно технологические свойства такой муки ниже, чем хлебопекарной [2].

Второй основополагающий фактор, влияющий на качество хлеба, это технология. Не секрет, что основная масса производителей сегодня используют ускоренные способы производства с применением ферментных препаратов, ускоряющих процессы тестоведения, и улучшителей, направленных на формирование структурно-механических свойств теста. Такая технология повышает производительность, снижает себестоимость, но отрицательно сказывается на потребительских свойствах готовых изделий.

Основными параметрами, по которым потребитель выбирает хлеб, являются внешний вид, вкус и аромат, эластичность мякиша. Сегодня потребитель получает хлеб с пониженными вкусоароматическими характеристиками: неароматный, с пустоватым, невыраженным вкусом, или же с кисловатым вкусом, но с достаточно развитой пористостью, правильной хлебной формой и соответственно хорошим товарным видом. Данные дефекты хорошо маскируются реализацией горячего хлеба. Сейчас многие торговые сети имеют собственные пекарни. И у многих потребителей горячий хлеб ассоциируется с высоким качеством, что противоречит и нормам физиологии питания и требованиям правил торговли (в части розничной реализации хлеба).

С целью получения объективных результатов качества хлеба, реализуемого на потребительском рынке г. Майкопа, были отобраны образцы (6 экземпляров) в торговой сети. Образцы хлеба пшеничного высшего сорта выработаны по ГОСТ 26987-86 [3].

Для определения органолептических показателей использована балльная оценка качества с последующим определением уровня качества исследуемых образцов.

Результаты проведенной оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная оценка исследуемых образцов пшеничного хлеба

Наименование показателя	Макс. кол-во баллов	Обр. №1	Обр. №2	Обр. №3	Обр. №4	Обр. №5	Обр. №6
Внешний вид	2,5	2,5	2,2	2,2	2,5	2,3	2,5
Окраска корки	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5
Пористость	2	2	1,8	2	2	1,8	1,8
Эластичность мякиша	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	2,5	2,3
Цвет мякиша	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4
Аромат	4	4	3,5	3	3	4	3
Вкус	4	4	3,5	3	3	4	3
Разжевываемость	2	2	2	2	2	2	2
Σ баллов	20	20	18,5	17,2	17,6	19,6	17,5
Средний балл	4,0	4,0	3,7	3,4	3,5	3,9	3,5

Из представленных данных видно, что образцы 2,3,4,6 при достаточно высоких баллах по показателям пористость, эластичность мякиша, цвет мякиша имеют сниженные баллы по показателям аромат и вкус.

По теории профессора Л.Я. Ауэрмана крошковатость хлебного мякиша характеризует степень его черствения, в результате которого снижается способность к набуханию и поглощению воды за счет уплотнения структуры белка. Крошковатость не является стандартным показателем, но во многом определяет потребительские свойства хлеба и косвенно свидетельствует о качестве сырья и соблюдении технологических режимов производства [1]. Показатель определяли в течении срока хранения для того, чтобы удостовериться в способности образцов сохранять потребительские свойства в данный период.

Результаты определения показателя крошковатость представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели крошковатости исследуемых образцов

Показатель	Норма	Обр.№1	Обр.№2	Обр.№3	Обр.№4	Обр.№5	Обр.№6
Крошковатость	Не более 5,8	5,0	6,2	6,7	5,8	5,6	6,0

Из полученных данных следует, что у образцов 2,3,5 показатель превышает рекомендуемый предел.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования подтвердили наши выводы, что потребительский рынок хлеба представлен большим разнообразием видов и разновидностей, по качеству основная масса реализуемых хлебобулочных изделий соответствует нормируемым показателям, но зачастую имеет низкие потребительские свойства и низкую степень сохраняемости.

Библиографический список

1. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9-е изд.; перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2003. – 416 с.
2. Анализ рынка хлебобулочных изделий в России.- Режим доступа: <http://www.bakingbusiness.com/articles>.
3. ГОСТ 26987-86. Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия.- Взамен ГОСТ 26987-65.
4. Росстат. База данных. – Режим доступа: www.gks.ru.
5. Результаты надзорной деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Адыгея - Режим доступа: <http://www.01.rospotrebnadzor.ru>.

5 РАЗДЕЛ

ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ СУЛЬФИТАЦИОННАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭКСТРАГЕНТА И ПОЛУПРОДУКТОВ
СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Городецкий В.О.*, Котляревская Н.И.

*ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и
переработки сельскохозяйственной продукции»,*

Россия, e-mail: agataskniis@mail.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Рассмотрено влияние сульфитационной обработки экстрагента и полупродуктов при переработке сахарной свеклы и тростникового сахара-сырца на качество получаемых соков и сиропов, возможность сокращения неучтенных потерь сахарозы на технологических участках, представлен эскиз новой высокоэффективной сульфитационной установки, рассмотрен принцип ее эксплуатации.

**IMPROVED SULFITATION DEVICE FOR TREATMENT OF
EXTRACTANT AND INTERMEDIATE PRODUCTS OF SUGAR BEET
PROCESSING**

Gorodetsky V.O.*, Kotlyarevskaya N.I.

FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and

Processing of Agricultural Products», Russia, e-mail: agataskniis@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The influence of sulfitation treatment of extractant and intermediate products in the processing of sugar beet and raw cane sugar on the quality of the obtained juices and syrups, the possibility of reducing unaccounted losses of sucrose in the technological areas are considered, presented a sketch of the new high-performance sulfitation device, the principle of its operation is considered.

В настоящее время сульфитация экстрагента и сахаросодержащих растворов свеклосахарного производства, а также клеровок тростникового сахара-сырца является одним из наименее контролируемых и управляемых процессов на отечественных сахарных заводах и осуществляется крайне неритмично, хотя известно [1], что проведение сульфитации соков в неоптимальных условиях приводит к пятикратному нарастанию цветности на выпарной установке, а потери сахарозы при этом от термохимического

разложения могут достигать 0,7 и даже 1,0 % к массе свеклы. По данным проф. И.Ф. Бугаенко [2], снижение вязкости сока II сатурации способствует в дальнейшем сокращению продолжительности его сгущения в многокорпусной выпарной установке, и, как следствие, уменьшению неучтенных потерь от термохимического разложения сахарозы, как минимум, на 0,06-0,08 % к массе свеклы.

Установлено также [2], что снижение вязкости сиропа за счет эффективной его сульфитации сокращает продолжительность варки утфеля I на 10-15 %, с уменьшением неучтенных потерь сахарозы от термического разложения на данном участке на 0,03-0,05 % к массе свеклы. Поэтому оптимальной сульфитации жидких полупродуктов сахарного производства следует уделять серьезное внимание, особенно при переработке сахарной свеклы и тростникового сахара-сырца ухудшенного качества.

Положительное влияние сульфитации в сахарном производстве общеизвестно: она способствует уменьшению неучтенных потерь сахарозы при её извлечении из свекловичной стружки диффузией, а при сгущении сахаросодержащих растворов, предотвращает нарастание их цветности с повышением качества и выхода товарного сахара.

При сульфитировании соков их щелочность может снижаться на 10-20 %, поэтому сульфитация сока особенно эффективна при переработке сахарной свеклы, имеющей высокую натуральную щелочность [3], что весьма актуально в последние сезоны переработки сахарной свеклы.

Сульфитация приводит к осветлению жидких полупродуктов. Так, цветность обрабатываемых соков уменьшается на 15-25 %, а сиропов – на 5-8 %, при этом наблюдается снижение рН обрабатываемых растворов на 0,5-0,8 ед. Если значение рН после сульфитационной установки остается практически без изменения, что иногда наблюдается при эксплуатации низкоэффективных установок, то эффект осветления уменьшается примерно в 2 раза. Это объясняется тем, что красящие вещества продуктов сахарного производства обладают индикаторными свойствами: с понижением значения рН уменьшается и интенсивность окрашивания раствора, однако индикаторный переход обратим (хотя и не полностью), что обусловлено внутримолекулярным превращением вещества [4].

Рекомендуется проводить процесс сульфитирования сока так, чтобы во всех последующих концентрированных полупродуктах (сиропах, межкристалльных растворах, оттеках) присутствовали свободные сульфиты в количестве не менее 0,001 % к их массе [5], обязательное определение которых предусмотрено «Инструкцией по химико-техническому контролю и учету сахарного производства», пункт 12.18.

Сульфитация способствует снижению вязкости густых полупродуктов в результате разложения карбонатов щелочных металлов (содержащихся в значительных количествах в сиропах и утфелях) при взаимодействии с сернистой кислотой с образованием сульфитов, облегчая при этом процессы кристаллизации сахарозы и отделение кристаллов сахара от оттеков [3, 6].

Таким образом, при недостаточной глубине сульфитирования сока II сатурации и сиропа суммарные неучтенные потери сахарозы на выпарной станции и в продуктовом отделении могут достигать 0,09 -1,1 % к массе свеклы. Кроме этого, от достижения оптимальных значений pH после проведения сульфитации во многом зависит и качество готовой продукции. Ухудшение работы сульфитаторов или временное прекращение сульфитации приводит к резкому увеличению цветности концентрированных сахаросодержащих продуктов на верстате завода и снижению качества товарного сахара. Особенно это заметно при переработке подгнивших корнеплодов свеклы с высоким содержанием редуцирующих веществ и аминокислот.

Оборудование, применяемое для проведения сульфитации, должно обеспечивать такую степень утилизации сернистого ангидрида, которая достаточна для достижения заданного значения pH, в зависимости от свойств поступающего в переработку сырья и других факторов.

Однако эта технологическая задача усложняется тем, что в реальных условиях работы сахарного завода неизбежна значительная аритмичность технологических потоков, которая связана как с технологическими факторами (многостадийность производственных процессов, особенности используемого оборудования), так и с организационными (перебои в подаче сырья, нарушение правил эксплуатации оборудования и др.). При этом относительные расходы сульфитируемых жидкостей могут изменяться в значительных пределах от 50 до 120 % к номиналу и более.

Применяемые в настоящее время в качестве типового оборудования жидкостно-струйные сульфитаторы типа А2-ПСК-3(6) и А2-ПСКМ-3(6), выпускаемые ОАО «СМЕЛАМАШ», хотя и получили широкое распространение на предприятиях отрасли, обладают существенными недостатками, характеризующимися:

- недостаточной глубиной сульфитирования для достижения регламентированных значений pH;
- неудовлетворительной работой сульфитатора при изменении в сторону уменьшения расхода обрабатываемого раствора;
- загазованностью рабочего места сернистым газом;
- значительным выбросом в атмосферу неutilизированных продуктов от сжигания серы.

Указанные недостатки устраняет усовершенствованная сульфитационная установка [7, 8], позволяющая эффективно, с доведением до регламентированных значений pH, проводить обработку экстрагента, а также соков, сиропов и клеровок тростникового сахара-сырца, при одновременном использовании автоматического дозатора технической серы в серосжигательную печь.

На рисунке представлен эскиз усовершенствованной сульфитационной установки, защищенной патентом Российской Федерации № 124680 [8].

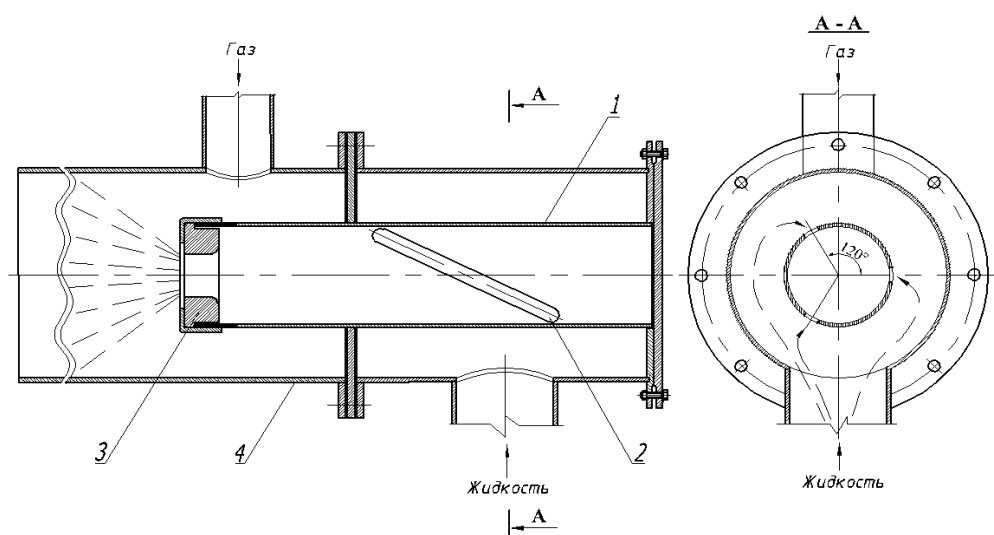


Рисунок – Эскиз усовершенствованной сульфитационной установки

Сульфитационная установка эжекторного типа состоит из камеры закручивания 1 с тремя пазами 2, образованными путем сопряжения цилиндра с плоскостью под определенным углом и расположенными через 120^0 , сопла 3, позволяющего получать оптимальный угол раскрытия диспергированной жидкости при коэффициенте эжекции 0,8 и камеры контактирования жидкости с эжектируемым газом 4, обеспечивающей практически 100 %-ную растворимость сернистого газа в водном растворе. Такая высокая утилизация газа обеспечивает экологически безопасные условия эксплуатации усовершенствованной сульфитационной установки.

Необходимо отметить, что в России качество выпускаемого сахара регламентируется ГОСТ 33222-2015 «Сахар-белый. Технические условия», в котором такой показатель, как содержание двуокиси серы не должен превышать 15 мг/кг кристаллического сахара [9]. Известно, что допустимое содержание двуокиси серы в белом сахаре, согласно стандартам и требованиям, предъявляемым отдельными потребителями, не одинаково. Так, согласно Codex Alimentarius (1964 г.), сахар класса А должен содержать SO_2 не более 20 мг/кг; сахар класса В – более 70 мг/кг; согласно директивам ЕС 73/437/ЕЕС, - не более 15 мг/кг, а Совета Европы с марта 1998 г. – не более 10 мг/кг.

Согласно требованиям концерна «Кока-кола», содержание SO_2 в белом сахаре должно быть не более 6 мг/кг, в тоже время польской нормой PN A-74850 содержание SO_2 в белом сахаре не регламентируется вовсе [10].

В связи с вступлением России в ВТО проблема снижения предельно-допустимого содержания двуокиси серы в готовой продукции до уровня, не превышающего норм, принятых в странах ЕС, стала весьма актуальной.

Одним из радикальных способов её решения является использование устройств для сульфитации жидких продуктов сахарного производства, позволяющих достаточно эффективно управлять технологическим процессом. Это достигается, в частности, при эксплуатации усовершенствованной жидкостно-струйной установки [7, 8] с автоматизированным дозированием сжигаемой серы для непрерывного генерирования сульфитационного газа.

Библиографический список

1. Нагорная В.А. Оптимальные условия проведения очистки соков в свеклосахарном производстве. – Киев, 1981.- 71 с.
2. Бугаенко И.Ф. Анализ потерь сахара в сахарном производстве и пути их снижения. – Курск, 1994. – 127 с.
3. Молодницкая Е.Н., Мищук Р.Ц., Штангеев В.О. Эффективность сульфитации полупродуктов сахарного производства. – «Сахар», 2010. - №11. – С. 44-46.
4. Бобровник Л.Д. Сульфитация в свеклосахарном производстве. – М.: Обзор. ЦНИИТЭИпищепром. – 1973.
5. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства.- М.: Колос.- 1998.- 495 с.
6. Сапронов А.Р., Колчева Р.А. Красящие вещества и их влияние на качество сахара. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 346 с.
7. Пат. 2184783 Российская Федерация, МПК C13 D3/10. Установка для сульфитации жидкостей сахарного производства: [Текст] / Выскребцов В.Б., Молотилин Ю.И., Городецкий В.О., Сыщиков В.В.; заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара. – № 2001100321/13, заявл. 04.01.2001, опубл. 10.07.2002, Бюл. № 19- 6 с.
8. Пат. 124680 Российская Федерация, МПК C13 K13/00. Установка для сульфитации жидкостей сахарного производства: [Текст] / Молотилин Ю.И., Городецкий В.О.; заявитель и патентообладатель ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии). – № 2011141396/13 , заявл. 12.10.2011, опубл. 10.02.2013. Бюл. № 4 – 4 с .
9. Чугунова Л.С., Казакова С.И. Качество сахара-песка, производимого сахарными заводами России. – «Сахар», 2006. - № 2. - С. 42-43.
10. Бугаенко И.Ф. Качество белого сахара и его контроль. – «Сахар», 2008. - №5. – С. 67-69.

УДК 664.681.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕНООБРАЗОВАНИЯ САПОНИНСОДЕРЖАЩИХ ЭКСТРАКТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИСКВИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Беньдюк А.А.*, Данильчук Ю.В.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых
производств», Россия, e-mail: ann30108888@mail.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В работе приведены экспериментальные данные дисперсионного анализа пены сапонинсодержащих экстрактов. Выявлено время взбивания экстракта красного мыльного корня и солодкового корня для получения дисперсной системы оптимального качества.

THE STUDY OF THE FOAMING ABILITY OF SAPONIN -CONTAINING EXTRACTS FOR OBTAINING THE BISCUIT PRODUCTS

Bendyuk A.A.*, Danilchuk Y.V.

*FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production»,
Russia, e-mail: ann30108888@mail.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

This research provides experimental data on foam ability of dispersion analysis foam's of saponin- containing extracts. It is revealed the time of whipping red soap root's and liquorice root's sufficient to produce a disperse system of optimal quality.

Введение

Технология приготовления вспененных продуктов привлекает особое внимание, поскольку создание и закрепление пористости требует жесткого соблюдения технологических параметров и зависит от свойств пенообразователя. В группе мучных кондитерских изделий к таким продуктам относятся бисквитные изделия. Распределение газовой фазы в непрерывной среде делает продукт легким, изменяет не только текстуру и твердость, но и вид и вкус.

Для оценки свойств и качества газожидкостных дисперсных систем используют дисперсность пены, которая зависит от генерирования и физико-химических свойств вспениваемого раствора [1]. При хранении полидисперсной пены может происходить как разрушение пузырьков из-за разности давлений, поэтому желательно, чтобы отличия размеров пузырьков от среднего были незначительными [2, 3, 4]. Степень полидисперсности пены очень важна при получении кондитерских аэрированных изделий – чем более узко распределение пузырьков по размеру, тем более равномерной пористостью будет характеризоваться готовый продукт.

В пищевой промышленности широкое применение поверхностно-активных веществ (ПАВ) в качестве пенообразователя при производстве бисквитных изделий имеет яичный белок, который имеет недостаточно высокую стабильность и кратность получаемой пены, является дорогим и дефицитным. В связи с чем нами проводился поиск натуральных источников ПАВ, который определил перспективность сапонинсодержащих водных экстрактов красного мыльного корня (ЭКМК) и солодкового корня (ЭСК) [5].

Объекты и методы исследований

Объектами исследований явились образцы пены, полученные взбиванием ЭКМК и ЭСК. Микроструктуру пены сапониносодержащих экстрактов визуализировали с использованием оптической микроскопии. Образцы пены исследовали при увеличении (x40) и оцифровывали с помощью программного обеспечения.

Результаты исследований

Результаты микроскопического анализа оформляли графически в виде дифференциальных кривых численного распределения пузырьков по размерам. Значение численного содержания каждой фракции вычисляли по формуле:

$$\Delta Q_i = \frac{n_i}{\sum_i n_i} \cdot 100 = f_i \cdot 100\%$$

где n_i – число пузырьков i -ой фракции.

Дифференциальные кривые распределения позволяют наглядно представить степень полидисперсности систем: с уменьшением степени полидисперсности ширина дифференциальных кривых распределения становится уже, а максимум увеличивается. Дифференциальные кривые распределения пузырьков воздуха пены ЭСК и ЭКМК по размерам при времени взбивания экстрактов от 3 до 7 минут представлены на рисунках 1 и 2.

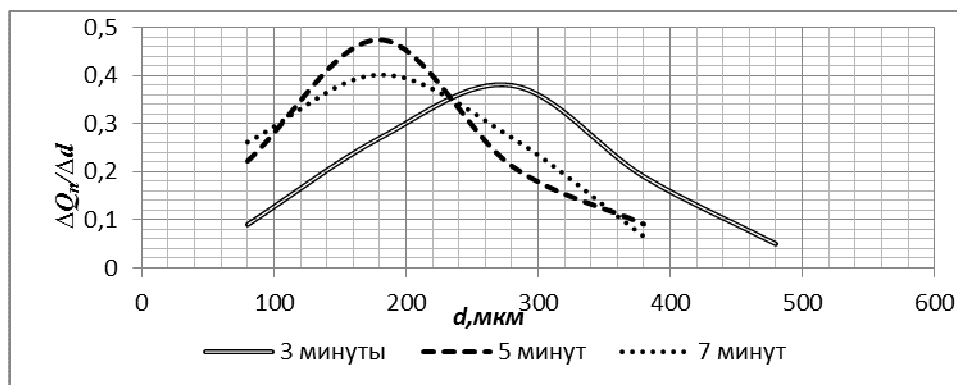


Рисунок 1 – Дифференциальные кривые распределения пузырьков воздуха по размерам при различном времени взбивания ЭСК

На рисунке 1 видно наличие выраженного экстремума на дифференциальной кривой, соответствующей времени взбивания ЭСК 5 минут, что позволяет сделать вывод о том, что данная система приближается к однородности. При взбивании ЭСК в течение 7 минут пик на кривой незначительно снижается, при этом ширина распределения имеет близкое значение. Как следует из рисунка 2, наименьшая величина отклонения и выраженный максимум соответствуют пене, полученной при взбивании ЭКМК в течение 7 минут, что говорит о более равномерном распределении пузырьков по размерам в данной дисперсной системе.

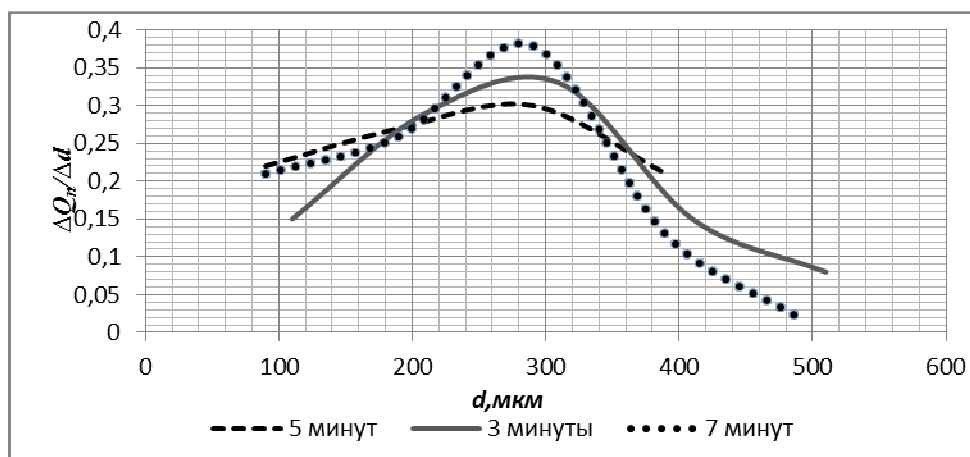


Рисунок 2 - Дифференциальные кривые распределения пузырьков воздуха по размерам при различном времени взбивания ЭКМК

Выводы

Дисперсионный анализ показал, что пена, полученная при взбивании ЭСК и ЭКМК в течение 5 и 7 минут соответственно, может быть рекомендована для рецептуры мучного кондитерского полуфабриката пенной структуры, так как имеет высокую дисперсность и наиболее однородный состав диспергированных пузырьков воздуха, что позволит получить стабильное бисквитное тесто и равномерную пористость готового изделия.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ № МД – 3576.2015.4.

Библиографический список

1. Du L., Prokop A., Tanner R.D. Variation of bubble size distribution in a protein foam fractionation column measured using a capillary probe with photoelectric sensors // Journal of colloid and interface science. – 2003. – V. 259. – P. 180–185.
2. Пены. Теория и практика их получения и разрушения [Текст]: учебник / В.К. Тихомиров – М.: Химия, 1983. – 264 с.
3. Пена и пенные пленки [Текст]: учебник / П.М. Кругляков, Д.Р. Ексерова – М.: Химия, 1990. – 432 с.
4. Labbafi M., Thakur R.K., Vial C., Djelveh G. Development of an on-line optical method for assessment of the bubble size and morphology in aerated food products // Food Chemistry. – 2007. – V. 102. – P. 454–465.
5. Данильчук, Ю.В. Использование сапонинсодержащих экстрактов при производстве бисквитного полуфабриката [Текст] / Ю.В. Данильчук, А.А. Беньдюк // Товаровед продовольственных товаров. – 2015. – № 9. – С.10 - 17.

**ОТДЕЛЕНИЕ ПРЕДДЕФЕКАЦИОННОГО ОСАДКА
СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
ЧИСТОТЫ ОЧИЩЕННОГО СОКА**

Городецкий В.О., Люсый И.Н., Даишева Н.М., Семенихин С.О.,
Котляревская Н.И., Усманов М.М.*

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

**Автор, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведен сравнительный анализ типовой схемы известково-углекислотной очистки диффузионного сока и разработанной нами схемы с активацией смеси суспензии осадков I и II сатураций и последующим отделением преддефекационного осадка. Установлено, что очищенный сок, полученный по разработанной схеме, имеет более высокое качество.

**PRELIMING SLUDGE OF SUGAR PRODUCTION SEPARATION AS A
WAY OF INCREASING PURITY OF THIN JUICE**

Gorodetsky V.O., Lyciy I.N., Daisheva N.M., Semenikhin S.O.,
Kotlyarevskaya N.I., Usmanov M.M.*

*FSSI «Krasnodar Research Institute of Storage and
Processing of Agricultural Products», Russia, e-mail: kisp@kubannet.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

A comparative analysis of a template lime-carbon dioxide juice purification scheme and developed by us scheme with the activation of mixture of I and II carbonation sediment suspension with subsequent separation of preliming sludge. It has been established that thin juice obtained according to developed scheme has better quality.

Введение

Необходимость максимального удаления несахаров до основной дефекации обусловлена тем, что они и продукты их разложения на основной дефекации являются одними из основных источников нарастания цветности сока и повышенного содержания в нем солей кальция, ухудшая как фильтрационную способность осадка, что ведет к снижению эффекта очистки диффузионного сока и, в конечном итоге, к снижению чистоты очищенного сока, так и способствуя интенсивному отложению накипи на теплообменной поверхности выпарной установки [1-5].

Для эффективного отделения осадка необходимо получить преддефекованный сок с характеристиками, удовлетворяющими условиям эффективной работы оборудования для его отстаивания и фильтрации сгущенной суспензии негидратированного осадка, а именно, с минимально возможным её объемом.

Отличительным признаком разработанного нами способа известково-углекислотной очистки диффузионного сока от типового является то, что смесь суспензии осадков I и II сатураций подвергается активированию сатурированием до значений $\text{pH} = 7,0 \pm 0,2$ и ниже, после чего смешивается с диффузионным соком до достижения общей щелочности смеси (по индикатору метиловому оранжевому) – 0,8-0,85 % СаО до начала процесса преддефекации. Этот прием обеспечит придание преддефекационному осадку высоких фильтрационных свойств и позволит отделить большую часть несахаров до основной дефекации, за счет чего снизится расход известкового молока на проведение известково-углекислотной очистки диффузионного сока.

Объекты и методы исследований

Для оценки эффективности активации смеси суспензии осадков I и II сатураций и отделения преддефекационного осадка были проведены лабораторные исследования с очисткой диффузионного сока по типовой и разработанной схемам.

Температура проведения прогрессивной предварительной дефекации (ППД) составляла 55-60 °С – оптимальная для проведения процесса. Количество добавляемого известкового молока на ППД составляло 0,18-0,22 % СаО по массе свеклы, а общая щелочность (по индикатору метиловому оранжевому) – 0,80-0,85 % СаО, pH находилось в пределах 10,6-11,8. Продолжительность процесса составляла 20-25 минут.

Полученный по разработанной схеме преддефекованный сок подвергался отстаиванию. Суспензия преддефекационного осадка с плотностью 1,10–1,12 г/см³, поступала на фильтрование с последующей промывкой чистой водой для обессахаривания.

Количество известкового молока, направляемого на основную дефекацию составляло 1,0–1,2 % СаО при типовой схеме и 0,70-0,80 % СаО при разработанной, длительность процесса – 15 минут. I сатурация осуществлялась до оптимального значения pH 10,8-11,0 при температуре 82-85 °С с последующим отделением осадка.

Осветленный сок I сатурации подвергался дефекации перед II сатурацией с подачей известкового молока в количестве 0,25-0,30 % СаО, подогревался до 85-90 °С и подавался на II сатурацию, где обработку углекислым газом проводят до оптимального значения pH 9,0-9,2. Суспензия осадка II сатурации отделялась.

В соках, полученных по типовой и разработанной схемам, определяли показатели качества по известным методикам [6].

Результаты исследований

В таблице приведены значения показателей качества соков, полученных по разработанному нами и типовому способам известково-углекислотной очистки.

Таблица – Показатели качества соков при известково-углекислотной очистке по разработанному и типовому способам

Наименование показателя	Значение показателя	
	Способ известково-углекислотной очистки диффузионного сока	
	типовой	разработанный
Содержание сухих веществ, %	15,80	15,60
Чистота, %	88,90	89,30
pH ₂₀	8,70	9,15
Содержание солей кальция, % СаО/ г/100 г СВ	0,08/0,506	0,083/0,593
Содержание веществ коллоидной дисперсности, г/100 г сухих веществ	0,470	0,294
Цветность, ед. оптической плотности	312	304
Общий эффект известково-углекислотной очистки диффузионного сока, %	27,30	28,75
Увеличение эффекта очистки, %	-	1,45
Общий расход известкового молока, % к массе свеклы	1,71	1,23
Снижение расхода известкового молока, % к массе свеклы	-	0,48

Выводы

На основании результатов проведенных исследований можно сделать обоснованный вывод о том, что активация смеси суспензии осадков I и II сатураций до значений $pH = 7,0 \pm 0,2$ обеспечивает придание преддефекационному осадку высоких фильтрационных свойств.

Очищенный сок, полученный по схеме с отделением преддефекационного осадка, имеет более высокую чистоту, меньшее содержание веществ коллоидной дисперсности, при этом значительно снижается расход известкового молока на проведение углекислотной очистки диффузионного сока.

Библиографический список

1. Даишев М.И. Пути ресурсосбережения и интенсификации в сахарном производстве (сокодобывание и очистка) [Текст]: обзор / М.И. Даишев. – М.: АгроНИИТЭИПП. Сахарная промышленность. – 1991. – вып. 11. – 36 с.

2. Жижина Р.Г. Уменьшение общего расхода извести при выводе предсатурационного осадка [Текст] / Р.Г. Жижина, А.К. Карташов // Труды ВНИИСП. – Киев, 1972. – вып. XVIII. – С. 47-49.

3. Жура К.Д. Схема очистки диффузионного сока с отделением осадка после преддефекации [Текст] / К.Д. Жура, С.П. Олянская // Сахарная промышленность. – 1967. – №8. – С. 29-32.

4. Жаринов Н.И. Заводские схемы очистки диффузионного сока с отделением осадка нес сахаров до основной дефекации [Текст]: обзор / Н.И. Жаринов, Ю.В. Аникеев [и др.]. – АгроНИИТЭИПП. Сахарная промышленность. – 1991. – вып. 10. – 32 с.

5. Захаров К.П. Возврат сатурационных осадков на преддефекацию [Текст] / К.П. Захаров, В.З Семененко // Сахарная промышленность. – 1981. – №7. – С. 34-36.

6. Инструкция по химико-техническому контролю и учету сахарного производства [Текст]. - Киев: ВНИИСП, 1983 - 479 с.

УДК 664.292

АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

Корзан С.И.^{1*}, Литвяк В.В.²

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Республика Беларусь, e-mail: rektorat@batu.edu.by

²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
продовольствию», Республика Беларусь, e-mail: info@belproduct.com

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы связанные с разработкой научно-технологических основ создания технологий переработки крахмала и крахмалсодержащего сырья, в частности получения химически модифицированного крахмала. Предложена своя аппаратурно-технологическая схема получения модифицированного крахмала.

HARDWARE-TECHNOLOGICAL PRODUCTION SCHEME MODIFIED STARCH

Korzan S.I.^{1*}, Litvyak V.V.²

¹EI «Belarusian State Agrarian Technical University»,
Republic of Belarus, e-mail: rektorat@batu.edu.by

²RYE «Scientific and Practical Centre for Fodstuffs of the National Academy of
Sciences of Belarus», Republic of Belarus, e-mail: info@belproduct.com

**A person with whom to correspond*

Abstract

This article examines the problems associated with the development of the scientific and technological bases for the creation of starch and starch-processing technologies of raw materials, in particular the preparation of chemically modified starch. A hardware-own flowsheet for producing a modified starch.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам развития крахмало-паточной отрасли, разработке эффективных способов получения крахмалов, возможности широкого их применения, созданию современных методов исследования крахмалов, а также изучению свойств крахмала и крахмалсодержащего сырья [1].

Однако, высокий темп инноваций, наблюдаемый в последнее время в крахмало-паточной отрасли, прежде всего, связан с разработкой различных технологий модификации нативного крахмала, т.е. целенаправленного физико-химического воздействия, позволяющего управлять его практически ценными свойствами, что крайне важно для пищевой и других отраслей промышленности [2].

Проблема, стоящая перед наукой и производством Республики Беларусь – это создание отечественных оригинальных технологий получения модифицированных крахмалов. Для разработки и внедрения отечественных технологий производства модифицированных крахмалов требуется проведение длительных трудоемких и дорогостоящих научно-исследовательских работ. Объект исследования: модифицированный крахмал.

Результаты исследований

Помимо традиционных, признанных способов получения модифицированных крахмалов, получивших на сегодня достаточно широкое распространение, учеными предложен ряд новых способов модифицирования крахмала. Одни из них базируются на классических способах модификации, другие предлагают совершенно новые, не апробированные до сих пор подходы [3].

Модифицированный крахмал можно получить по предложенной нами аппаратурно-технологической схеме, которая изображена на рисунке.

Сухой нативный крахмал (картофельный, кукурузный) подается в бункер-накопитель 1, откуда при помощи дозатора 2 подается в реактор-смеситель 3. Обработку крахмала осуществляют химическими реагентами: катионизирующим реагентом и щелочным катализатором, которые содержатся в бункерах-накопителях 4 и 8. Для получения химических растворов содержится вода в бункере 6.

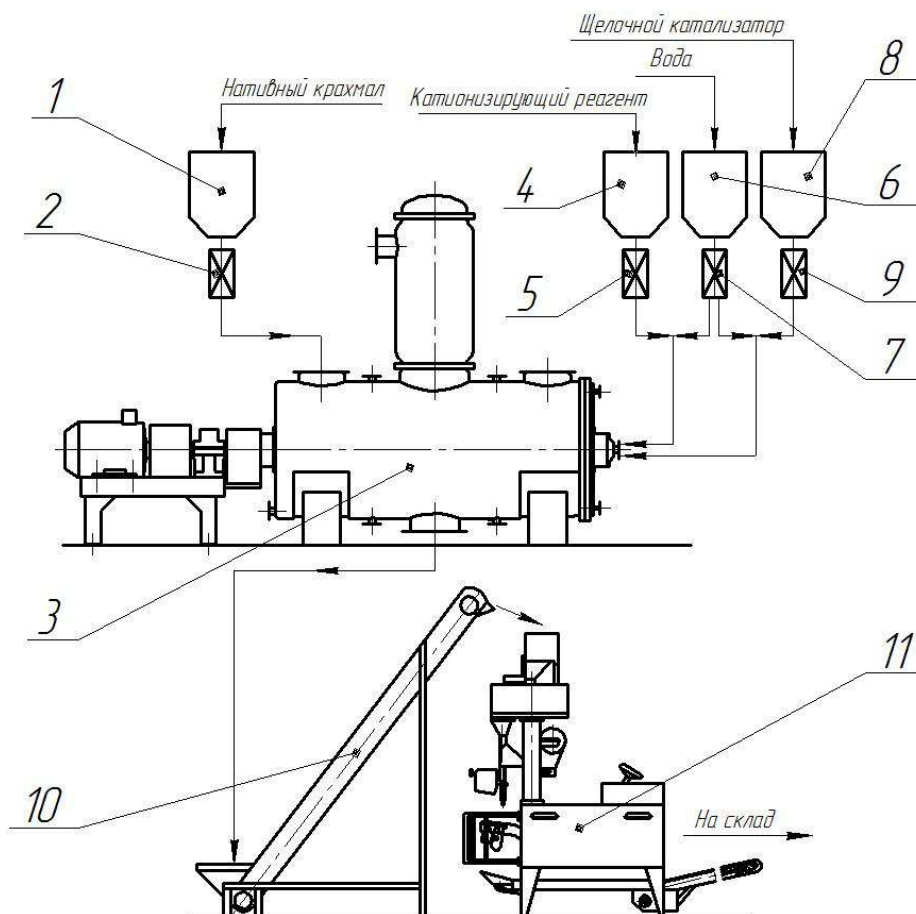


Рисунок – Аппаратурно-технологическая схема получения модифицированного крахмала

В реакторе-смесителе происходит перемешивание сухого нативного крахмала с химическими реагентами, которые в процессе интенсивного перемешивания позволяют получить химически модифицированный крахмал. Катионизирующий реагент с бункера-накопителя 4 при помощи дозатора 5 дозируется в реактор-смеситель 3, при этом одновременно подается вода с бункера-накопителя 6 при помощи дозатора 7. В то же время подается в реактор-смеситель щелочной катализатор с бункера 8 при помощи дозатора 9. Готовый модифицированный крахмал выгружается с реактора-смесителя 3 и поступает при помощи конвейера 10 на фасовочную машину 11, где осуществляют фасовку и упаковку крахмала в потребительскую тару.

Выводы

Проведенный анализ состояния проблемы разработки научно-технологических основ создания технологий переработки крахмала и крахмалосодержащего сырья показал, что в настоящее время большое внимание уделяется вопросам развития крахмало-паточной отрасли, разработке эффективных способов получения крахмалов, возможности широкого их применения, созданию современных методов исследования крахмалов, а также изучению свойств крахмала и крахмалосодержащего сырья.

Высокий темп инноваций, наблюдаемый в крахмало-паточной отрасли связан, прежде всего, с разработкой различных технологий модификации нативного

крахмала, т.е. целенаправленного физико-химического воздействия, позволяющего управлять его практически ценными свойствами, что крайне важно для пищевой и других отраслей промышленности.

Предложенная нами аппаратурно-технологическая схема получения модифицированного крахмала, позволит получить качественный и конкурентоспособный с другими видами получения химически модифицированный крахмал.

Библиографический список

1. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
2. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур, Е.А. Штыркова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.
3. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.

УДК 664.161.8

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ ИНУЛИНА ИЗ ТОПИНАМБУРА

Гулюк Н.Г., Лукин Н.Д.*, Пучкова Т.С., Пихало Д.М.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
крахмалопродуктов», Россия, e-mail: vniik@arrisp.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Проведенные во ВНИИК исследования по влиянию степени измельчения клубней топинамбура на процесс диффузии при различных температурах показали, что с увеличением длины стружки, температуры и продолжительности процесс диффузии протекает интенсивнее и достигает максимума при максимальных значениях исследуемых параметров. Однако при этом значительно возрастает цветность экстракта. Оптимальная длина стружки топинамбура составляет 10-20 м, при увеличении длины стружки (степени измельчения) интенсивность процесса диффузии повышается. Разработана предварительная технологическая схема получения инулина из топинамбура.

OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF THE PROCESS OF DIFFUSION OF INULIN FROM ARTICHOKE

Guluk N.G., Lukin N.D.*, Puchkova T.S., Pihalo D.M.

FSSI «All-Russia Research Institute of Starch», Russia, e-mail: vniik@arrisp.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Conducted in ARRI Starch studies on the effect of the degree of grinding the tubers of Jerusalem artichoke in the diffusion process at different temperatures yet, we showed that with the increase of the chip length, temperature and duration of the diffusion process is more intensive and reaches a maximum at maximum values of investigated parameters. However, it significantly increases color extract. The optimal length of the Jerusalem artichoke chips co-constitutes 10-20 m, with an increase in the length of the chip (fineness) in-diffusion intensity increases. A preliminary flowsheet producing inulin Jerusalem artichoke.

Введение

Во всём мире всё более широко используются продукты диетического и диабетического питания, содержащие инулин и его производные [1].

Ведущие мировые производители инулина в качестве сырья используют в основном цикорий корневой [2], однако в некоторых странах предпочитают топинамбур. В России топинамбур также считается более перспективным сырьём по сравнению с цикорием из-за простоты агротехники, возможности перезимовки и переработки в весенний период, высокой урожайности клубней, а также зелёной массы, которая по своей питательной ценности не уступает многим кормовым культурам [3].

В связи с тем, что в России производство инулина и его производных из топинамбура отсутствует, очевидна перспективность и необходимость разработки технологии и организации их производства.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследований использовали клубни топинамбура и стружку из него. Экстракт получали в процессе диффузии при различных значениях температуры и гидромодуля (соотношения веса стружки и воды).

При проведении исследований использовали следующие методы анализа и приборы:

- определение влажности – на весовом влагомере MF-50 (фирма AND, Япония);
- определение сухих веществ рефрактометрически – на приборе марки РПЛ-3 и ИРФ-4;
- углеводного состава – на жидкостном хроматографе углеводов с рефрактометрическим датчиком фирмы Gilson;
- цветности сиропов – на фотоэлектроколориметре марки ФЭК-3 и спектрофотометре «SPECORD UV»;
- содержание протеина, зольности, величины рН – по принятым в крахмалопаточном и свеклосахарном производстве методикам [4];
- содержание инулина – с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Для определения длины стружки измельчённых клубней топинамбура 50 г стружки раскладывали по длине на 1-метровую рифлёную доску. После

подсчёта длины взвешенной навески её пересчитывали в метрах на 100 г продукта.

Результаты исследований

Проведены исследования влияния степени измельчения клубней топинамбура на процесс диффузии при температурах от 40 до 80 °С и гидромодуле 1:2,5. В опытах длина стружки в образцах составляла от 60 до 6 м. Проведена математическая обработка полученных экспериментальных данных по программе Table Curve 3D.

Анализ экспериментальных данных показал, что с увеличением длины стружки (степени её измельчения), температуры и продолжительности процесс диффузии протекает интенсивнее и достигает максимума при максимальных значениях исследуемых параметров.

Влияние длины стружки клубней топинамбура, температуры и продолжительности на процесс диффузии (содержание сухих веществ) описывается следующим уравнением:

$$CB = -12.2 - 0.000978 \cdot L^2 + 0.4148 \cdot T - 0.00274 \cdot T^2 + L \cdot (0.0959 - 0.000103 \cdot \tau) + 0.0346 \cdot \tau - 0.000152 \cdot \tau^2 \quad (1)$$

В процессе диффузии из сырой стружки сырья при температуре 40-60 °С могут протекать автокаталитические реакции под воздействием собственных ферментов, содержащихся в клубнях топинамбура (оксидоредуктазы, оксигеназы, тирозиназы, инулиназы и др.) [5-8]. На воздухе стружка быстро темнеет. Это, вероятно, связано с окислением углеводов сырья в присутствии кислорода собственной ферментной системой с образованием красящих веществ.

Проведены исследования по влиянию степени измельчения стружки из топинамбура и температуры на образование красящих веществ (цветности экстракта) в процессе диффузии.

Анализ данных опытов позволяет сделать вывод, что с увеличением длины стружки и снижении температуры диффузии от 80 °С до 40 °С процесс образования красящих веществ в экстракте протекает интенсивнее и достигает максимума при температуре 40 °С при максимальной длине стружки. Следовательно, чем выше степень измельчения стружки, тем больше примесей выводится в экстракт и интенсивнее происходит процесс образования красящих веществ.

Влияние температуры и длины стружки в процессе диффузии на цветность получаемого экстракта описывается следующим уравнением:

$$zv = 35.3 - 0.957 \cdot T + 0.00682 \cdot T^2 + L^2 \cdot (-0.0033 + 0.000133 \cdot T - T^2 \cdot 10^{-6}) \quad (2)$$

Полученные результаты подтверждают данные о действии собственной ферментной системы топинамбура при температуре диффузии 40 °С и повышении цветности за счет интенсивного образования красящих веществ.

На основании проведенных в лабораторных условиях исследований предложена предварительная технологическая схема получения инулина из клубней топинамбура, состоящая из следующих операций: удаление механических примесей из сырья (камней, песка и ботвы); мойка; измельчение; экстрагирование; очистка экстракта; мембранное разделение; концентрирование сиропа; высушивание инулина.

Выводы

С целью максимального извлечения инулина из топинамбура методом горячей водной диффузии получены уравнения для оптимизации таких параметров процесса, как температура, продолжительность и степень измельчения стружки, позволяющих снизить цветность экстракта и сократить количество примесей, переходящих из сырья.

Установлено, что с увеличением длины стружки интенсивность диффузии возрастает, однако при этом растёт цветность экстракта. Оптимальная длина стружки составляет 10-20 м.

На основании проведенных в лабораторных условиях исследований предложена предварительная технологическая схема получения инулина из клубней топинамбура.

Библиографический список:

1. Гулюк, Н.Г. Перспектива производства и применения инулина в России / Н.Г. Гулюк, Т.С. Пучкова, Д.М. Пихало // Материалы Международной конф. «Научное обеспечение и тенденция развития производства пищевых добавок в России». – Спб., 2005. – С. 160-163.
2. Гулюк, Н.Г. Технология инулина и олигофруктозы из цикория / Н.Г. Гулюк, Т.С. Пучкова, Д.М. Пихало // Сб. науч. труд. ВНИИ крахмалопродуктов. – М., 2008. – Выпуск 12. – С. 127-142.
3. Топинамбур – инновационный ресурс в развитии экономики России / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев и др. // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2013. – № 2. – С. 30-32.
4. Технологический контроль производства сахаристых крахмалопродуктов (методическое пособие) / Н.Д.Лукин, В.В.Ананских, Т.В.Лапидус, Л.С.Хворова. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 261 с.
5. Гладкая А.Д. Изучение причин окисления мякоти клубнеплодов в ходе технологической обработки / А.Д. Гладкая, Е.А. Васильева // Тезисы докл. Международной конф. – Минск, 20-22 сентября 2009.
6. Перковец М.В. Правда и неправда об инулине и целесообразности его производства в России // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2010. – № 2. – С. 20.

7. Gaafar A.M., Segar El-Din M.F., Boudy E.A. and El-Gazar H.H. Extraction Conditions of Inulin from Jerusalem Artichoke Tubers and its Effects on Blood Glucose and Lipid Profile in Diabetic Rats // Journal of American Science. – 2010. – 6 (5). – P.36-39.

8. Плисов, В. Имбирь и топинамбур на страже здоровья / В.Плисов, Б.Покровский. – М.: ООО «АСС – Центр», 2011. – 96 с.

УДК 664.8.047:536.24

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ПРИ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКЕ

Алексян И.Ю.¹, Максименко Ю.А.^{1}, Губа О.Е.²*

¹ ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: amxs1@yandex.ru

² ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет», Россия

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Разработана математическая модель тепломассопереноса с целью расчета температур в объеме высушиваемых дисперсных частиц при распылительной сушке растительных материалов и реализации различных температурных режимов для управления качеством продуктов. Математическая модель основана на решении методом конечных разностей дифференциального уравнения переноса тепла с учетом режимных параметров и кинетики процесса сушки, гигроскопических, теплофизических и других свойств материала и др..

MODELLING OF INTERNAL HEAT AND MASS TRANSFER IN SPRAY DRYING

Aleksanyan I.Y.¹, Maksimenko Y. A.^{1}, Guba O.E.²*

¹ FSBEI HPE «Astrakhan state technical university,
Russia, e-mail: amxs1@yandex.ru

² Astrakhan state University of Civil Engineering, Russia

**A person with whom to correspond*

Abstract

The mathematical model of heat and mass transfer with the aim of calculating the temperature in the volume of the dispersed particles in spray drying of plant materials and implementation of various temperature regimes for quality management of products. A mathematical model based on the solution of the finite difference method the differential equation of heat transfer with logging of operating

parameters and kinetics of the drying process of hygroscopic, thermal and other material properties, etc.

Введение

В производственной практике для повышения производительности установок распылительной сушки наиболее часто прибегают к повышению исходной температуры продукта и/или исходной температуры сушильного агента. Применительно к термолабильным растительным материалам данный подход требует тщательного обоснования для обеспечения высокого качества конечных продуктов, в том числе функционального назначения и т.п. Распылительную сушку следует выполнять при жестком контроле и своевременной регулировке всех параметров процесса, включая температуру продукта. Экспериментальным путем определить температуру в объеме витающих тонкодисперсных частиц пищевого материала в процессе их распылительной сушки с высокой точностью практически невозможно. Актуальность разработки адекватной реальному процессу распылительной сушки математической модели тепломассопереноса в объеме частиц материала очевидна.

Объекты и методы исследований

С целью разработки физико-математической модели, логично витающую в потоке сушильного агента частицу материала (средний объемный диаметр частиц 20 .. 30 мкм) рассматривать как «тонкий слой». Понятие «тонкий слой» определяет незначительные величины теплового и массообменного чисел Био ($Bi_T \gg 1$; $Bi_M \gg 1$), а, значит, температурное поле и поле влажности по сечению материала однородны. Аналитический расчет температур в объеме частиц высушиваемого материала возможен решением системы дифференциальных уравнений влаго- и теплотеплопереноса [1, 2].

Математическая модель основана на решении методом конечных разностей дифференциального уравнения переноса тепла [2] с учетом режимных параметров и кинетики процесса сушки, гигроскопических, теплофизических и других физико-химических свойств материала, термодинамических параметров, установленных при статическом взаимодействии объекта сушки с водой и др.

При построении модели полагаем, что в ходе конвективной распылительной сушки осуществляется равномерный объемный подвод энергии для шарообразной частицы малого постоянного диаметра $d_e = 20..30$ мкм (координата $x = 0..d_e$). При моделировании можно не использовать полярные координаты, так как эволюция температур не зависит от угла и направления энергоподвода. За вторую координату при составлении разностной сетки и решении дифференциального уравнения принимаем влажность продукта W , кг/кг (или содержание сухих веществ c , кг/кг), которая связана установленной в ходе экспериментов функциональной зависимостью со временем процесса сушки τ , с. Координата $W = W_n..W_k$ (или $c = C_n..C_k$). Начальное значение координаты W (или c), соответствующее началу процесса

сушки в начальный момент времени при $\tau=0$: W_n ($C_n = 1-W_n$). Конечное значение координаты W (или c), соответствующее концу процесса при $\tau = \tau_c$: W_k (или $C_k = 1- W_k$).

Результаты исследований

Таким образом, в случае объемного энергоподвода дифференциальное уравнение переноса тепла при одномерной задаче [1, 2] (внутренний источник тепла отсутствует), с учетом ранее установленных зависимостей имеет вид:

$$c'(W) \cdot \rho(W) \cdot \frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda(x, t, W) \frac{\partial t}{\partial x} \right) + \varepsilon \cdot r(x, t, W) \cdot \rho(W) \cdot \frac{\partial W}{\partial \tau}, \quad (1)$$

где x – координата глубины частицы, м; $\lambda(x, t, W)$ – теплопроводность материала, Вт/(м·К); $c'(W) \cdot \rho(W) = c_v$ – объемная теплоемкость материала, Дж/(К·м³); $c'(W)$ – удельная теплоемкость материала, Дж/(кг·К); $\rho(W)$ – плотность материала, кг/м³; $r(x, t, W)$ – теплота испарения, Дж/кг; t – температура пространственной точки в объеме материала, К; $\varepsilon = 1$ – коэффициент фазовых превращений, при влагопереносе в виде пара при допущении, что структура материала изотропна [1, 2]; $\partial W / \partial \tau$ – скорость сушки, кг/(кг·с) – с учетом допущения, что структура материала изотропна, заменяем на $\partial \bar{W} / \partial \tau$ – дифференциальное изменение средней по слою высушиваемой частицы влажности. С учетом допущения, что структура частицы изотропна, то теплопроводность не зависит от координаты x , таким образом, среднюю по слою теплопроводность $\bar{\lambda}(t, W)$ вынесем за знак дифференциала и преобразуем выражение, разделив обе части уравнения на $c'(W) \cdot \rho(W) = c_v$:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \bar{a}(t, W) \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{r(t, W) \bar{\rho}(t, W)}{\bar{c}_v(t, W)} \cdot \frac{\partial \bar{W}}{\partial \tau}, \quad (2)$$

где $\bar{a}(t, W) = \frac{\bar{\lambda}(t, W)}{\bar{c}_v(t, W)}$ – коэффициент температуропроводности, м²/с.

После математических преобразований и далее опускаем знак среднего и варьируемого параметров получим:

$$\frac{\partial t}{\partial W} = \frac{a}{\partial W / \partial \tau} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{r \cdot \rho}{c_v}. \quad (3)$$

Решением уравнения (3) при краевых условиях будет являться искомая температурная функция $t = f(x, W)$. В первоначальный момент времени $\tau = 0$ (сразу после выхода продукта из распылителя в сушильную камеру), и, соответственно, при исходной влажности продукта W_n , температура материала всех пространственных точек распыленной частицы одинакова и соответствует $t_0 = T_{prod}$. Начальные условия: $W = W_n$, $t = t_0$. При реализации модели конечные условия предыдущего участка при текущей влажности W (распределение значений температур по диаметру частицы) являются начальными условиями для последующего участка при следующем шаговом значении влажности W . Граничные условия для теплообмена на границе материала с сушильным агентом:

$$-\lambda(W) \frac{\partial t}{\partial x} = \alpha(T_{c.a.} - t_{x=0(поверх)}), \quad (4)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К), $T_{c.a.}$ – температура сушильного агента, К; $t_{x=0(поверх)}$ – температура поверхности распыленной частицы, К.

Для удобства дифференцирования, при численной реализации модели заменим влажность W концентрацией сухих веществ c . Дифференциальное уравнение параболического типа решалось методом конечных разностей, при котором функции, заданные на континууме, представляются сеточным вектором, а дифференциальные операторы аппроксимируются на сетке их разностными аналогами.

В ходе комплексных исследований установлены все необходимые математические зависимости для реализации модели тепломассопереноса при конвективной распылительной сушке следующих растительных материалов [3, 4, 5, 6, 7]: плодовоовощные пюре с размером частиц 1 – 30 мкм из моркови, тыквы и яблока; пектиновый экстракт из тыквы, полученный по оригинальной технологии (Патент РФ № 2309607), водный экстракт корня алтея и др.

При различных режимах, включая рациональные, определены температурные функции по диаметру распыленной частицы и изменяющемуся во времени содержанию сухих веществ в частице материала (в качестве примера, на рисунке 1). На рисунке 2 представлены установленные зависимости средней по объему температуры t_{cp} , К. Анализ температурных полей по диаметру частиц материалов и численные значения температур в пространственных точках частиц во всем диапазоне изменения c при сушке, позволяют сделать вывод о малых температурных перепадах в объеме материала, что характерно для скоротечной сушки тонкодисперсных частиц.

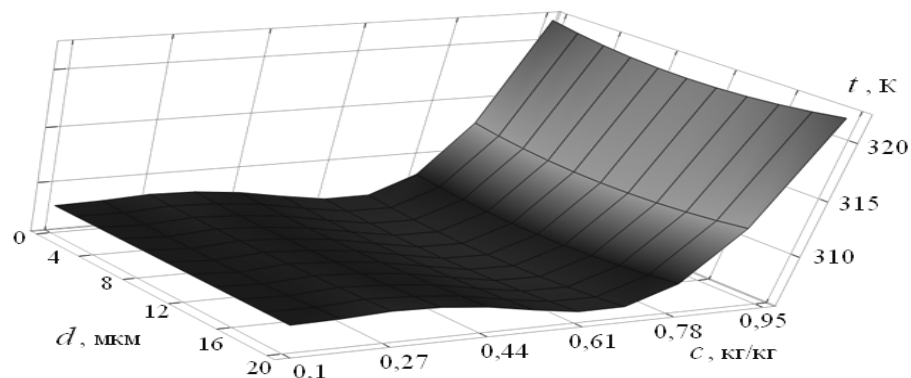


Рисунок 1 – Поле распределения значений температур по диаметру и содержанию сухих веществ частицы экстракта корня алтея при распылительной сушке: температурный режим: $T_{prod} = 308$ К; $T_{c.a.} = 503$ К

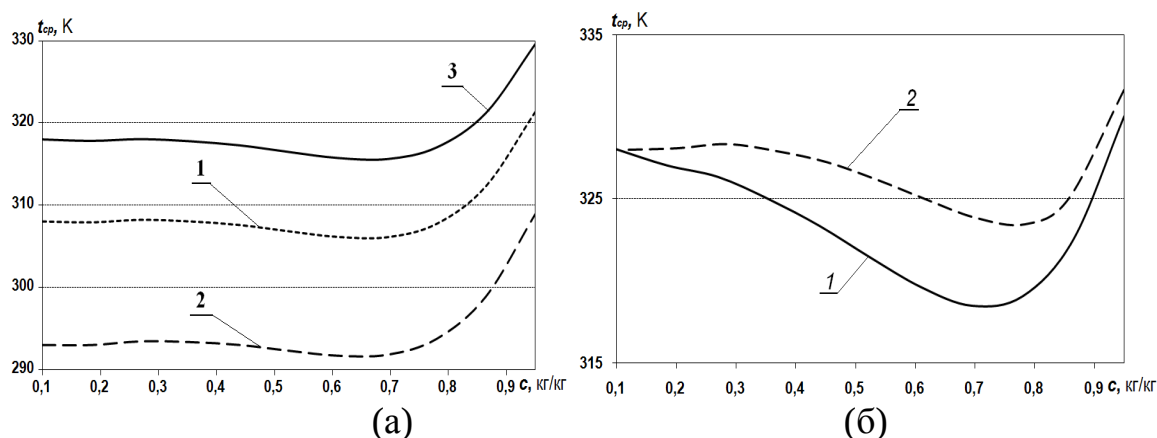


Рисунок 2 – Зависимости средней объемной температуры частицы при сушке: (а) – экстракт корня алтея (1 – $T_{prod} = 308$ К; $T_{с.а.} = 503$ К; 2 – $T_{prod} = 293$ К; $T_{с.а.} = 503$ К; 3 – $T_{prod} = 318$ К; $T_{с.а.} = 503$ К.) и (б) пектинового экстракта $T_{prod} = 328$ К; $T_{с.а.} = 506$ К (1); пюре из яблок $T_{prod} = 328$ К; $T_{с.а.} = 523$ К (2)

Следует отметить, что при интенсивном протекании процесса в первом периоде при сушке распыленных частиц на характер протекания тепломассообменных процессов влияние могут оказывать процессы формирования капиллярно-пористого тела, что объясняет непостоянство скорости [4, 6-8] и некоторые колебания температуры материала (рисунки 1 – 2). Стремительное удаление свободной влаги с поверхности частиц исключает перегрев продукта на первоначальном этапе. Далее наблюдается стремительный рост температуры продукта при увеличении содержания сухих веществ, что свидетельствует о переходе к удалению преимущественно адсорбционной влаги. Прогрев материала интенсивней на поверхности частиц (рисунки 1 – 2), что свидетельствует об углублении зоны испарения вглубь и согласуется с рядом работ [1-4].

Выводы

Оценка адекватности математической модели с достаточной точностью проведена по температуре в слое порошка высушенных частиц (температура поверхности частицы) в ходе тестирования установленных режимных параметров проведены на промышленных установках распылительной сушки [5-8]. На основе предложенной модели тепломассопереноса при распылительной сушке можно разработать программное обеспечение [7, 8] для программно-аппаратных комплексов с целью контроля параметров и управления режимами при сушке. Для практического применения разработаны программы для ЭВМ (Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ № 2013614161, 2012612984).

Библиографический список

1. Гинзбург, А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов [Текст] // – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 527 с.
2. Лыков, А.В. Теория сушки [Текст] // – М.: Энергия, 1968. – 471с.

3. Алексанян, И.Ю. Математическое моделирование тепломассопереноса при распылительной сушке растительных экстрактов [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2013. – №1. – С. 9 – 13.
4. Алексанян, И.Ю. Совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии [Текст]/ И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова// Научно-теоретический журнал. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, – Воронеж, 2014. №3 – С. 48-53.
5. Максименко, Ю.А. Автоматизация технологических процессов при переработке сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Э.П. Дяченко, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2014. – №3. – С. 21 – 29.
6. Максименко, Ю.А. Моделирование и совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии [Текст] // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2013. – №2. – С. 19 – 24.
7. Максименко, Ю.А. Совершенствование процесса распылительной сушки продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Э.Р. Теличкина, Ю.С. Феклунова // Естественные и технические науки. – №6(84), 2015. – Москва: Изд-во «Спутник+», 2015. – С. 509 – 511.
8. Максименко, Ю.А. Разработка рационального режима радиационно-конвективной распылительной сушки водного экстракта корня имбиря [Текст] / Ю.А. Максименко, Н.Э. Пшеничная // Естественные и технические науки. – № 10 (88), 2015. – Москва: Изд-во «Спутник+», 2015. – С. 355-356.

УДК 664.8.047:536.24

КОНВЕКТИВНО-РАДИАЦИОННАЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНАЯ СУШИЛКА

Алексанян И.Ю., Максименко Ю.А., Феклунова Ю.С., Пшеничная Н.Э.
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: amxs1@yandex.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлена рациональная конструкция распылительной сушилки с конвективно-радиационным энергоподводом для жидких и пастообразных пищевых материалов. Отличительной особенностью предложенного решения является дополнительный радиационный инфракрасный энергоподвод при конвективной распылительной сушке пищевых материалов. Конвективная составляющая позволяет обеспечить высушивание частиц при активном аэродинамическом контакте с сушильным агентом. Радиационная составляющая позволит смягчить температурные режимы сушки.

CONVECTIVE-RADIATION SPRAY DRYER FOR LIQUID AND PASTE-LIKE FOOD MATERIAL

Aleksanyan I.Y., Maksimenko Y.A.*, Feklunova Y.S., Pshenichnaya N.E.

FSBEI HPE «Astrakhan state technical university», Russia,

e-mail: amxs1@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Presents rational design of a spray dryer with convective-radiative energy input for liquid and paste-like food material. During the development of spray dryer taken into account the results of numerous experimental and analytical studies, including analysis of scientific-technical and patent literature. A distinctive feature of the proposed solution is an additional infrared radiation energy input during convective spray drying of food materials. The convective component helps to ensure the drying of the particles with the active aerodynamic contact with a drying agent. Radiation component will mitigate temperature regimes of drying.

Введение

Рационализации операции сушки жидких и пастообразных пищевых материалов уделяется значительное внимание, так как обезвоживание в большей степени определяет стоимость готового продукта и, кроме того, оказывает влияние на качественные показатели товарной продукции [1,2 и др.]. Распылительные сушильные установки широко применяются в пищевых технологиях при производстве сухих дисперсных материалов. Практический интерес представляют результаты исследований по разработке и внедрению рациональных конструкций распылительных сушилок позволяющих реализовать на практике нестационарные аэродинамические режимы при сушке [3,4,5 и др.]. Для ряда жидких пищевых растительных материалов (экстракты, плодовоовощные соки и т.п.) технология сушки распылением применяется ограниченно, так как не обеспечивает надежное, эффективное и качественное высушивание [1].

Объекты и методы исследований

На основе анализа научно-технической и патентной литературы,

результатов комплекса экспериментальных исследований сделан вывод, что перспективным направлением является разработка конструкторского решения для организации процесса распылительной сушки пищевых материалов (рисунки 1 и 2) за счет комбинирования конвективного и радиационного энергоподвода при активном вихревом аэродинамическом контакте продукта и сушильного агента, что позволяет увеличить интенсивность процесса, снизить температуру сушильного агента и, как следствие, температуру продукта для обеспечения качества сухих дисперсных материалов.

Результаты исследований

Устройство работает следующим образом. Исходный продукт, подвергаемый сушке, подается распылителем 3 в объем сушильной камеры 1. Ввод сушильного агента осуществляется по патрубкам 2 и 4. В сушильной камере 1 осуществляется комбинация прямого тока и перекрестного тока при контакте сушильного агента и продукта, за счет дополнительной перекрестной подачи сушильного агента в щелевые зазоры между перегородками 8. Распыленные частицы продукта при контакте с сушильным агентом и инфракрасным излучением высыхают, отбираются через систему отсоса 5, отделяются от потока отработавшего сушильного агента в циклоне 6 и отбираются через сборники сухого продукта 7.

Благодаря вводу сушильного агента через патрубок 4 по касательной к окружности сушильной камеры 1 и наличию в ней вертикальных прямоугольных перегородок 8, осуществляется дополнительная равномерная подача сушильного агента в щелевые зазоры между перегородками, при этом распыленные частицы продукта, увлекаемые потоками теплоносителя, начинают вращаться относительно оси сушильной камеры и совершают движения по нисходящей спиралевидной траектории. Таким образом, достигается активный вихревой аэродинамический контакт продукта и сушильного агента в сушильной камере, что позволяет увеличить время пребывания распыленных частиц продукта в сушильной камере.

Спиралевидная траектория движения частиц определяет большее время контакта продукта с сушильным агентом в сушильной камере по сравнению с традиционным прямолинейным движением вниз, что позволяет либо уменьшить высоту сушильной камеры при заданной производительности, либо увеличить интенсивность процесса и производительность установки.

Вертикальные прямоугольные перегородки 8 и сушильная камера 1 выполнены одинаковыми по высоте для равномерного подвода сушильного агента и выравнивания температуры сушильного агента в сушильной камере 1, в результате чего достигается увеличение интенсивности процесса сушки.

Сушильный агент, проходя через пространство между перегородками 8, разделяется на несколько перекрещивающихся потоков, которые отталкивают распыленные частицы от поверхности перегородок и, следовательно, от стенок сушильной камеры. Перекрещивающиеся потоки сушильного агента компенсируют центробежную силу, действующую на частицы в процессе их спиралевидного движения. Таким образом, исключается налипание частиц

продукта на внутреннюю поверхность большого цилиндра сушильной камеры, обеспечивается интенсивное обтекание частиц сушильным агентом и увеличивается интенсивность процесса сушки.

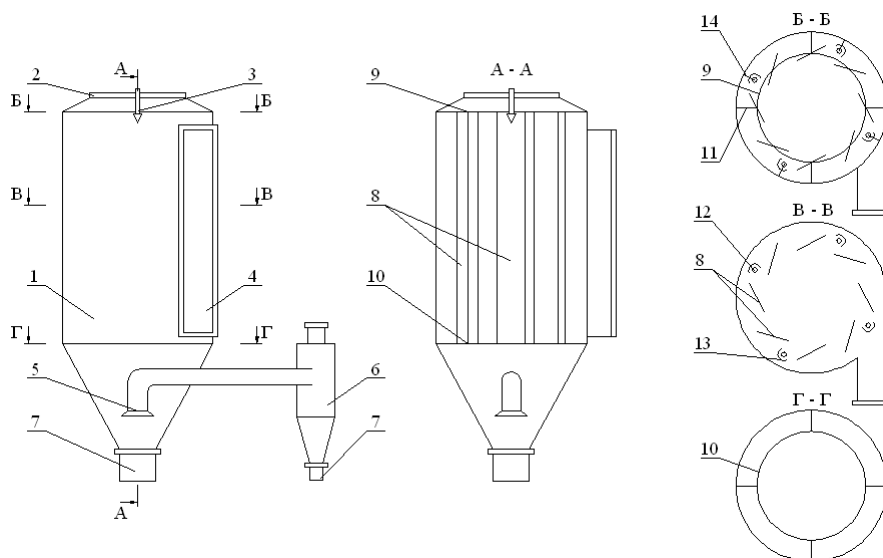


Рисунок 1 – Установка конвективно-радиационной распылительной сушки:

1 – сушильная камера; 2, 4 – патрубок для ввода сушильного агента; 3 – распылитель; 5 – система отсоса; 6 – циклон; 7 – сборник сухого продукта; 8 – прямоугольные перегородки; 9, 10 – крепления; 11 – стержневые крепежные элементы; 12 – инфракрасные излучатели; 13 – отражатели; 14 – крепления

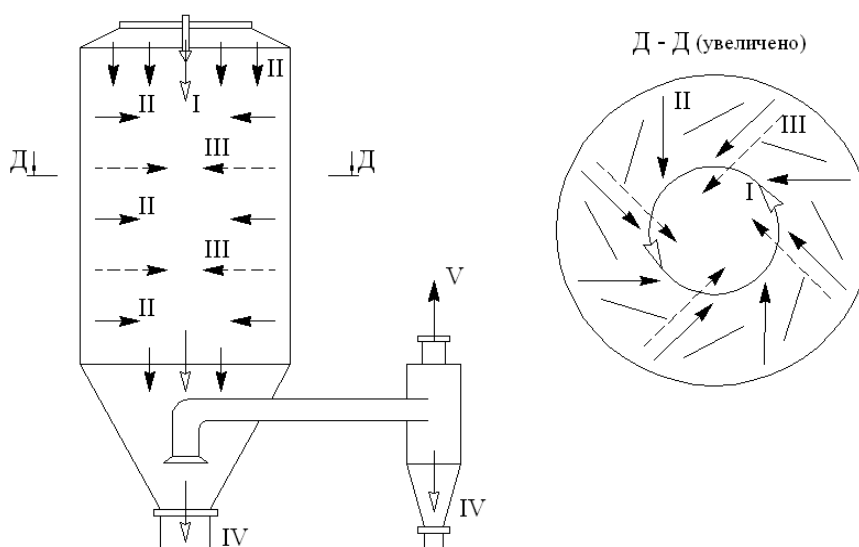


Рисунок 2 – Схема распределения потоков в установке конвективно-радиационной распылительной сушки:

I – исходный продукт; II – сушильный агент; III – инфракрасное излучение; IV – сухой продукт; V – отработавший сушильный агент.

Выводы

Положительный эффект предлагаемого устройства обеспечивается за счет усовершенствования конструкции сушилки. Дальнейшее развитие получает проведение исследований по учету при проектировании сушильной техники

кинетических закономерностей и комплекса свойств объектов сушки, в том числе термодинамических, структурно-механических и теплофизических. Кроме того, необходима разработка математических моделей [6], для оперативного управления процессом и качеством продукции, а также автоматизации работы сушильной установки [7].

Конвективная составляющая позволяет обеспечить высушивание частиц при активном аэродинамическом контакте с сушильным агентом. Также конвективный подвод энергии необходим для организации распыления исходного продукта, пневмотранспорта высохших частиц и их отделения от потока отработавшего сушильного агента. Радиационная составляющая позволит смягчить температурные режимы сушки. Конструктивные особенности предлагаемого устройства запатентованы (Заявки на патенты на полезную модель №2014148752/06(078440)РФ и №2015120308). Предложенный принцип организации сушки может быть реализован при конструктивной модернизации действующих установок распылительной сушки. Комбинирование способов энергоподвода при распылительной сушке обуславливает расширение области использования распылительной технологии сушки для получения сухих дисперсных растительных материалов.

Библиографический список

1. Алексанян И.Ю. Распылительная сушка растительных экстрактов Теория. Практика. Моделирование [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, О.А. Петровичев // Монография. Germany, Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing GmbH&Co.KG, 2011. – 162с.
2. Алексанян И.Ю. Инновационные технологии переработки сырья растительного происхождения [Текст]/ И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Л.М. Титова// Инновационные технологии АПК России – 2014: материалы II конференции в рамках Международного научно-технологического форума «Биоиндустрия – основа зеленой экономики, качества жизни и активного долголетия». – М., 2014. – 84 с. – С. 12–18.
3. Алексанян И.Ю. Распылительная сушилка [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, О.Е. Губа, Ю.С. Феклунова// Научно-теоретический журнал. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, – Воронеж, 2015, – №1(5), – С. 61-66
4. Губа О.Е. Разработка рациональных способов конвективной сушки для жидких продуктов [Текст] / О.Е. Губа, Ю.А. Максименко, С.А Терешонков // Журнал. Пищевая промышленность. – Москва: Изд-во «Пищевая промышленность», 2010 г. – № 10. – С. 24 – 25.
5. Максименко Ю.А. Сушильная установка для получения порошков из жидких продуктов [Текст] / Ю.А.Максименко, Н.А. Подледнева, О.Е. Губа // Вестник АГТУ. – Астрахань: АГТУ, 2011. – № 2(52). – С. 41 – 44.
6. Максименко Ю.А. Моделирование и совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии [Текст] // Вестник АГТУ. Серия: Управление,

вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2013. – №2. С. 19 – 24.

7. Максименко Ю.А. Автоматизация технологических процессов при переработке сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Э.П. Дяченко, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2014. – №3. – С. 21 – 29.

УДК 664.8.047:536.24

АНАЛИЗ КИНЕТИКИ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Максименко Ю.А.*, Теличкина Э.Р., Пшеничная Н.Э.

*ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: amxs1@yandex.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты экспериментально-аналитических исследований кинетики процесса распылительной сушки жидких растительных материалов для последующего анализа, расчета и моделирования процесса сушки. Представлены кривые сушки и скорости сушки. Получена функциональная зависимость скорости процесса сушки от влияющих факторов.

KINETICS AND MECHANISMS OF THE SPRAY DRYING PLANT MATERIALS

Maksimenko Y. A.*, Telichkina E.R., Pshenichnaya N.E.

*FSBOU HE «Astrakhan state technical university»,
Russia, e-mail: amxs1@yandex.ru*

**A person with whom to correspond*

Abstract

Presents the results of experimental and analytical studies of the kinetics of the process spray drying liquid herbal materials for further analysis, calculation and simulation of the drying process. The curves of drying and drying rate. Obtained functional dependence of speed of drying process and the influencing factors.

Введение

В настоящее время распылительной сушке жидких систем, получаемых при переработке сырья растительного происхождения, уделяется значительное внимание [1]. Для анализа, расчета и моделирования процесса распылительной

сушки растительных материалов необходим значительный объем информации о переменных свойствах, форме, размерах, структуре частиц. На сегодняшний день, современный уровень развития измерительной и вычислительной техники, а также сформированная многочисленными исследованиями база данных результатов, методов исследований и моделирования позволяют ставить и решать задачи более детального изучения сушки в диспергированном состоянии на новом качественном уровне, максимально приближенном к реальным условиям протекания процессов.

Объекты и методы исследований

Исследование кинетики сушки проводились для: экспериментального подтверждения ряда положений теории сушки; практической проверки теоретических исследований; комплексного анализа тепломассообменных процессов и разработки математических моделей, адекватных протекающим физическим явлениям. Для анализа кинетики сушки применим традиционный лабораторный метод [2, 3], связанный с отбором проб из зоны сушки на гидрофобное покрытие и дальнейшей регистрацией убыли веса экспериментальных образцов при досушке. Непрерывный процесс сушки производился при прямоточном контакте распыленного продукта с нагретым воздухом, при этом в установившемся режиме сушки, при постоянных по высоте сушильной камеры параметрах процесса (температура и влажность сушильного агента и продукта), осуществлялся отбор проб витающих частиц продукта по высоте камеры. Пробы продукта отбирались с целью определения степени их обезвоживания на разных стадиях процесса и построения экспериментальных кривых сушки.

В качестве экспериментальных образцов при изучении кинетики были использованы: плодоовощные пюре с размером частиц 1 – 30 мкм из моркови (начальная влажность $W_n = 0,88$ кг/кг), тыквы ($W_n = 0,92$ кг/кг) и яблока ($W_n = 0,88$ кг/кг); пектиновый растительный экстракт из тыквы, полученный по оригинальной технологии (Патент РФ № 2309607); водные экстракты корня алтея и корня имбиря (начальная влажность экстрактов перед сушкой $W_n = 0,9$ кг/кг). Конечная влажность продуктов $W_k = 0,05$ кг/кг принята в соответствии с требованиями к физико-химическим показателям сухих растительных материалов и на основании результатов изучения гигроскопических характеристик. Использовалась экспериментальная установка, разработанная на кафедре «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет».

В качестве основных факторов, влияющих на эффективность процесса сушки при проведении экспериментальных исследований с учетом [2-7] были приняты: температура сушильного агента $T_{с.а.}$, K и начальная температура продукта $T_{прод}$, K . Границы варьирования факторов, представленные в таблице, установлены из технологических ограничений и возможностей технической реализации экспериментального процесса сушки.

Таблица – Факторы и уровни варьирования

Факторы		$T_{с.а.}, K$	T_{prod}, K
Уровни			
1	Пюре, пектиновый экстракт	423	298
	Экстракты корней алтея и имбиря	443	293
2	Пюре	473	-
	Пектиновый экстракт	473	313
	Экстракты корней алтея и имбиря	473	308
3	Пюре, пектиновый экстракт	523	328
	Экстракты корней алтея и имбиря	503	318

Нижний предел $T_{prod} = 293..298 K$, соответствует температуре хранения плодовоовощных пюре и водных экстрактов, а верхний предел $T_{prod} = 318..328 K$ может достигаться предварительным нагревом продуктов перед сушкой, в том числе при вакуум – выпаривании. Остальные факторы приняты постоянными и установлены в результате аналитических расчетов и серии постановочных экспериментов. Экспериментальные исследования кинетики сушки проводились по полному многоуровневому многофакторному плану с помощью вероятностно-статистических методов планирования и обработки данных.

Результаты исследований

На основе результатов экспериментальных исследований построены кривые сушки продуктов, некоторые из которых представлены на рисунке 1.

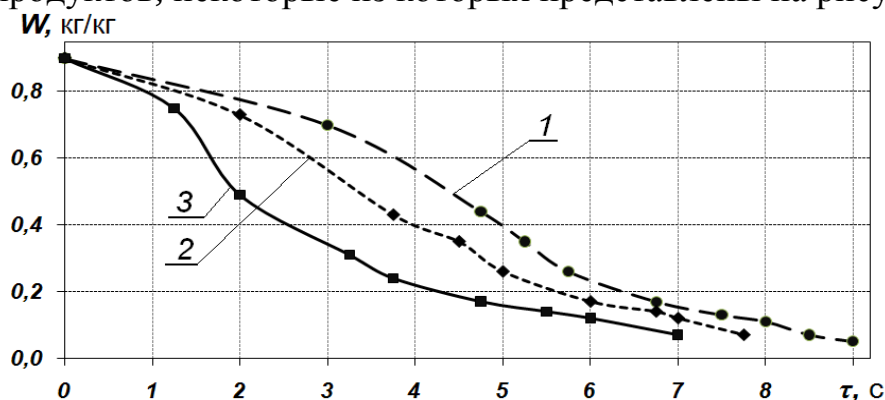


Рисунок 1 – Кинетика распылительной сушки пектинового экстракта при $T_{с.а.} = 423 K$:

1 – при $T_{prod} = 298 K$; 2 – при $T_{prod} = 313 K$; 3 – при $T_{prod} = 328 K$

Обобщая экспериментальные данные для ряда продуктов получены зависимости скорости $dc/d\tau$ при различных T_{prod} :

$$\frac{dc}{d\tau} = -1 \left/ \left[4 \cdot (A_k \cdot T_{с.а.}^2 + B_k \cdot T_{с.а.} + C_k) \cdot (1-c)^3 + 3 \cdot (D_k \cdot T_{с.а.}^2 + E_k \cdot T_{с.а.} + F_k) \cdot (1-c)^2 + \right. \right. \quad (1)$$

$$\left. \left. + 2 \cdot (G_k \cdot T_{с.а.}^2 + H_k \cdot T_{с.а.} + K_k) \cdot (1-c) + (L_k \cdot T_{с.а.}^2 + M_k \cdot T_{с.а.} + N_k) \right] \right.$$

где $A_k, B_k, C_k, D_k, E_k, F_k, G_k, H_k, K_k, L_k, M_k, N_k$, – кинетические коэффициенты. Размерность кинетических коэффициентов равна отношению размерности функции к размерности аргумента (или произведения аргументов). С учетом,

что c , кг/кг, то размерность A_k, D_k, G_k, L_k – c/K^2 ; B_k, E_k, H_k, M_k – c/K ; C_k, F_k, K_k, N_k – c .

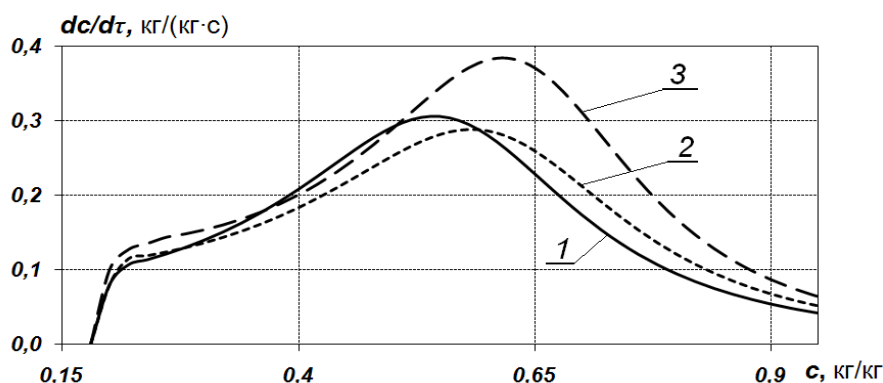


Рисунок 2 – Кривые скорости распылительной сушки пюре из моркови при $T_{prod} = 298$ К:
1 – при $T_{с.а.} = 423$ К; 2 – при $T_{с.а.} = 473$ К; 3 – при $T_{с.а.} = 523$ К

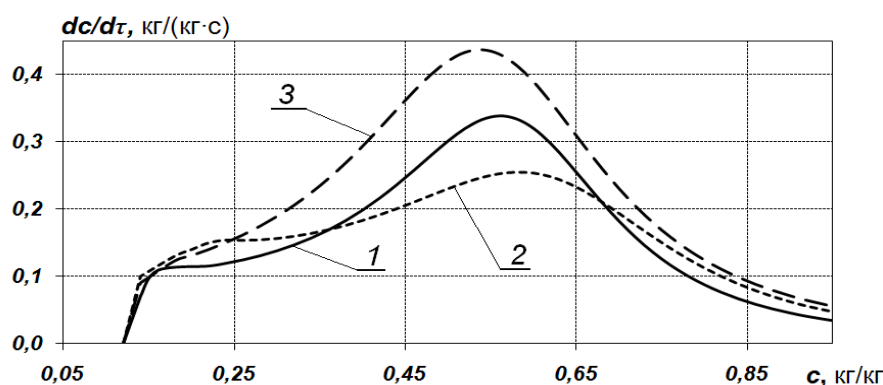


Рисунок 3 – Кривые скорости распылительной сушки пюре из яблока при $T_{prod} = 328$ К:
1 – при $T_{с.а.} = 423$ К; 2 – при $T_{с.а.} = 473$ К; 3 – при $T_{с.а.} = 523$ К

Анализ характера экспериментальных кривых скорости сушки растительных материалов (например, рисунки 2 – 3), построенных с использованием (1), позволяет сделать вывод о том, что при интенсивной распылительной сушке зависимость скорости носит экстремальный характер. Отмечается быстрый рост функции до максимального значения в первом периоде с последующим резким падением, что обусловлено процессами формирования капиллярно-пористой структуры частиц продукта при их обезвоживании. Стремительное удаление преимущественно свободной влаги с поверхности частиц за счет интенсивного испарения исключает перегрев продукта в начале процесса. При развитии процесса происходит уменьшение объема частицы и в условиях влагоотдачи увеличивается концентрация сухих веществ в частице, что запускает механизм формирования внутренней структуры сухого продукта. В конце первого периода, влажность на поверхности частицы достигает гигроскопического значения. В определенный момент в области точки перегиба происходит плавный переход структуры в капиллярно-пористое тело, в результате чего образуется сеть микрокапилляров, движение пара через которые далее осуществляется путем эффузии.

Актуализируются процессы удаления влаги адсорбции при прогреве материала. Во втором периоде, после максимальной скорости, в результате возрастающего несоответствия между расходом влаги, испаряющейся с поверхности частицы, и расходом влаги, поступающей из внутренних слоев, происходит углубление зоны испарения вглубь частицы. Прослеживаются два характерных периода обезвоживания, что не противоречит основным положениям теории сушки.

Выводы

Для комплексного анализа протекающих процессов и характеристики механизма внутреннего тепломассопереноса при распылительной сушке необходимы дополнительные исследования по оценке изменений ряда свойств высушиваемого продукта во времени процесса и моделирование. Дальнейшее развитие получает продолжение экспериментальных исследований и обобщение результатов с целью определения эмпирических коэффициентов функциональных зависимостей для других перерабатываемых продуктов.

Библиографический список

1. Алексанян, И.Ю. Инновационные технологии переработки сырья растительного происхождения [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Л.М. Титова // Инновационные технологии АПК России – 2014: материалы II конференции в рамках Международного научно-технологического форума «Биоиндустрия – основа зеленой экономики, качества жизни и активного долголетия». – М., 2014. – 84 с. – С. 12–18.
2. Леончик, Б.И. Особенности моделирования сушки распылением // Вторая Международная научно-практическая конференция «Современные энергосберегающие тепловые технологии (сушка и тепловые процессы) СЭТТ-2005». Труды конференции. Т. 1. – М.: Издательство ВИМ, 2005. – С. 71-73.
3. Лыков, М.В. Распылительные сушилки [Текст] / М.В. Лыков, Б.И. Леончик // – М: Машиностроение, 1966. – 330 с.
4. Максименко, Ю.А. Совершенствование процесса распылительной сушки продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Э.Р. Теличкина, Ю.С. Феклунова // Естественные и технические науки. – №6(84), 2015. – Москва: Изд-во «Спутник+», 2015. – С. 509 – 511.
5. Максименко, Ю.А. Анализ влияния основных факторов на эффективность процесса сушки сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2014. – № 2 (58). – С. 97-101.
6. Максименко, Ю.А. Совершенствование процесса распылительной сушки продуктов растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Э.Р. Теличкина, Ю.С. Феклунова // Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе: сборник научных статей Первых Международных Лыковских научных чтений (22-23 сентября 2015 года). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. С. 165 – 168.

7. Алексанян, И.Ю. Распылительная сушильная установка [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова, О.Е. Губа // Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе: сборник научных статей Первых Международных Лыковских научных чтений (22-23 сентября 2015 года). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. С. 168 – 171.

УДК 664.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНВЕКТИВНО-РАДИАЦИОННОЙ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ВО ВЗВЕШЕННОМ СОСТОЯНИИ

Максименко Ю.А.*, **Андреева Е.В.**, **Васина Н.П.**, **Синяк С.В.**
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: amxs1@yandex.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены результаты экспериментально – аналитических исследований процесса конвективно-радиационной сушки пищевых волокон из различных плодовоовощных продуктов во взвешенном состоянии. Приведены и проанализированы кривые скорости обезвоживания пищевых волокон для различного сочетания влияющих факторов.

INVESTIGATION OF THE CONVECTIVE-RADIATIVE DRYING OF DIETARY FIBER IN A SUSPENDED STATE

Maksimenko Y.A.*, **Andreeva E.V.**, **Vasina N.P.**, **Sinyak S.V.**
FSBEI HPE «Astrakhan state technical university»,
Russia, e-mail: amxs1@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Presents the results of experimental and analytical studies of the convective-radiant drying of dietary fiber from a variety of fruit and vegetable products in suspension. Curves are given and analyzed the rate of dehydration of dietary fiber for various combinations of influencing factors

Введение

В настоящее время активно развиваются технологии переработки сырья растительного происхождения, в частности, технология производства сухих дисперсных пищевых волокон [1, 2]. Экспериментально–аналитическое исследование кинетики сушки пищевых волокон во взвешенном состоянии

проводились для: экспериментального подтверждения ряда положений теории сушки; практической проверки теоретических исследований; комплексного анализа тепломассообменных процессов и разработки математических моделей, адекватных реально протекающим физическим явлениям.

Объекты и методы исследований

В качестве образцов были использованы пищевые волокна, полученные при переработке различных плодовоовощных продуктов. Начальная влажность волокон W_n , кг/кг определялась методом высушивания проб. Конечная влажность $W_k = 0,05$ кг/кг принята в соответствии с требованиями к физико-химическим показателям сухих растительных материалов [4]. Для обеспечения равномерного объемного подвода сушильного агента, регулировки его температурных и расходных характеристик с целью моделирования процесса сушки использовалась экспериментальная сушильная установка, разработанная на кафедре «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет».

С учетом [2, 5-7] в качестве основных факторов, влияющих на интенсивность процесса сушки при проведении экспериментальных исследований приняты: температура теплоносителя $T_{с.а.}$, К; плотность теплового потока Ep , кВт/м² и характерный размер частиц продукта h , мм. Скорость потока теплоносителя w , м/с при проведении экспериментальных исследований для фиксированных значений h устанавливалась на основании предварительных расчетов из условия существования псевдоожиженного слоя при порозности $\varepsilon_n = 0,75$.

Результаты исследований

В ходе постановочных экспериментов установлено, что увеличение плотности теплового потока $Ep > 2,8$ кВт/м² при изменении $T_{с.а.} = 333..373$ К и установленных скоростях потока сушильного агента не обеспечивает получение качественных образцов и приводит к подгоранию образцов и снижению качества готового сухого продукта, при этом рост удельной производительности незначителен. Снижение $Ep < 2,8$ кВт/м² нецелесообразно, так как приводит к резкому сокращению удельной производительности. Фактор плотности теплового потока принят $Ep = 2,8$ кВт/м². С целью получения функциональных зависимостей скорости сушки $dc/d\tau$, кг/(кг·с) от содержания сухих веществ c , кг/кг ($c = 1 - W$) для исследуемых продуктов и комплексного анализа процессов внутреннего тепломассопереноса, экспериментальные данные по кинетике сушки математически описаны полиномиальными зависимостями. На рисунках 1 и 2, в качестве примера, представлены кривые скорости сушки для некоторых продуктов при $h = 2$ мм.

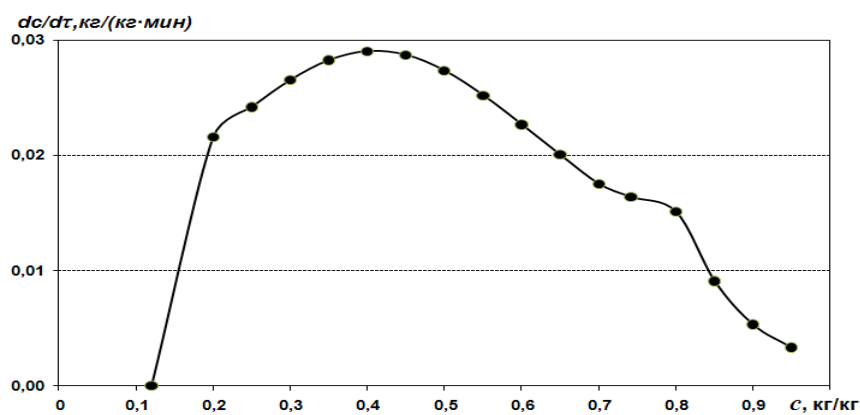


Рисунок 1 – Кривая скорости конвективно-радиационной сушки волокон из яблока во взвешенном состоянии при $T = 343$ К

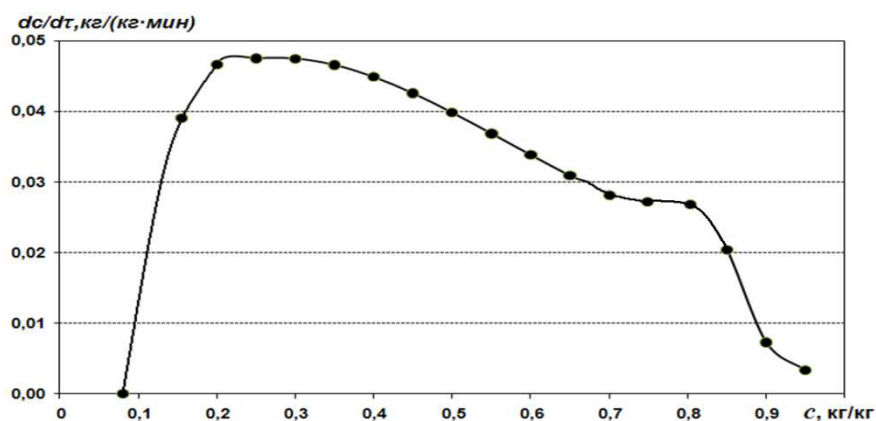


Рисунок 2 – Кривая скорости конвективно-радиационной сушки волокон из тыквы во взвешенном состоянии при $T = 363$ К

Выводы

Анализ результатов экспериментально-аналитических исследований ряда авторов [3, 5-7] и собственных экспериментов по изучению кинетики сушки пищевых волокон показал, что после прогрева поверхности дисперсного материала в первый период процесса скорость сушки не всегда постоянна и наблюдаются ее колебания. Функциональные зависимости скорости сушки целесообразно использовать для расчета оптимальных параметров и моделирования тепломассообменных процессов при проектировании сушильной техники.

Библиографический список

1. Алексанян, И.Ю. Инновационные технологии переработки сырья растительного происхождения [Текст]/ И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Л.М. Титова// Инновационные технологии АПК России – 2014: материалы II конференции в рамках Международного научно-технологического форума «Биоиндустрия – основа зеленой экономики, качества жизни и активного долголетия». – М., 2014. – С. 12–18.
2. Алексанян, И.Ю. Инновационные технологии переработки сырья растительного происхождения [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко,

Л.М. Титова // Материалы V Международной научно-практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»: [Текст] / под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е.П. Викторовой; Фед. агентство научн. организаций; Фед. гос. бюджетное науч. учреждение «Краснодарский НИИ хранения и переработки с.-х. продукции»; Ассоциация «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». – Воронеж, 2015. – С. 115-119.

3. Максименко, Ю.А. Моделирование и совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии [Текст] // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2013. – №2 (Август). – С. 19 – 24.

4. Максименко, Ю.А. Термодинамика внутреннего массопереноса при взаимодействии плодоовощных продуктов с водой [Текст] // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2012. – № 1. – С. 41-45.

5. Титова, Л.М. Кинетическая модель в обобщенных координатах процесса сушки пищевых волокон в кипящем слое [Текст] /Л.М. Титова, И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2009. – № 4. – С. 72-74.

6. Максименко, Ю.А. Анализ влияния основных факторов на эффективность процесса сушки сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2014. – № 2 (58). – С. 97-101.

7. Максименко, Ю.А. Разработка рациональных режимов конвективно-радиационной распылительной сушки продуктов растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Н.Э. Пшеничная, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2015. – № 2 (60). – С. 14-18.

УДК 664.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА КОНВЕКТИВНО-РАДИАЦИОННОЙ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Максименко Ю.А.*, Андреева Е.В., Петровичев О.А.

*ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: amxs1@yandex.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Представлены функциональные зависимости для расчета рациональных параметров процесса сушки пищевых волокон, которые рекомендовано использовать при проектировании, пуске, наладке и эксплуатации сушильной техники. Рекомендованы рациональные режимные параметры для организации процесса сушки пищевых волокон.

THE EFFECTIVENESS OF THE CONVECTIVE-RADIANT DRYING OF DIETARY FIBER

Maksimenko Y.A.*, Andreeva E.V., Petrovichev O.A.

FSBEI HPE «Astrakhan state technical university»,

Russia, e-mail: amxs1@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Presents a functional dependency for the calculation of rational parameters of drying process of dietary fiber which is recommended to use in the design, start-up, adjustment and operation of drying equipment. Recommended reasonable operating parameters for the process of drying of dietary fiber.

Введение

Особую роль в рациональном питании человека играют неусвояемые углеводы, то есть структурные полисахариды растительного происхождения – пищевые волокна. Данный компонент сбалансированного пищевого рациона представлен не только целлюлозой, клетчаткой, гемицеллюлозой, но также лигнином и пектиновыми веществами [1]. Эффективно развиваются производства сухих измельченных пищевых волокон длительного хранения.

Объекты и методы исследований

Для комплексного исследования влияния основных факторов на эффективность процесса при обезвоживании пищевых волокон во взвешенном состоянии были использованы экспериментальные данные по кинетике сушке.

Анализ результатов исследований ряда авторов [2, 3, 5-7] и собственных экспериментов показал, что в качестве целевой функции целесообразно выбрать удельную производительность процесса, которая соответствует съему сухого продукта с единицы объема камеры в единицу времени Π , кг/(м³·мин):

$$\Pi = \frac{m_{\text{сух.прод}}}{V_{\text{суш.камеры}} \cdot \tau_c}, \quad (1)$$

где $m_{\text{сух.прод}}$ – масса сухого продукта (при $W_k = 0,05$ кг/кг), кг; $V_{\text{суш.камеры}}$ – рабочий объем сушильной камеры, м³; τ_c – время сушки (экспериментальное, до $W_k = 0,05$ кг/кг), мин.

Для различного сочетания значений влияющих факторов было определено экспериментальное время сушки τ_c исследуемых продуктов до конечной влажности $W_k = 0,05$ кг/кг, принятой по результатам исследований гигроскопических характеристик [4].

С учетом W_n , кг/кг и W_k , кг/кг:

$$m_{\text{сух.прод.}} = m_{\text{нач.прод.}} \cdot \left(\frac{1 - W_n}{1 - W_k} \right), \quad (2)$$

где $m_{\text{нач.прод.}}$ – начальная масса высушиваемого продукта, кг.

При сушке в псевдооживленном слое рабочий объем сушильной камеры (объем псевдооживленного слоя) для исходных характеристик продукта с учетом порозности ε можно определить аналитически:

$$V_{\text{суш.камеры}} = \frac{V_{\text{нач.прод.}}}{(1 - \varepsilon_n)} = \left(\frac{m_{\text{нач.прод.}}}{\rho_{\text{нач.прод.}}} \right) / (1 - \varepsilon_n), \quad (3)$$

где ε_n – порозность псевдооживленного слоя; $V_{\text{нач.прод.}}$ – начальный объем продукта, м³; $\rho_{\text{нач.прод.}}$ – начальная плотность продукта, м³/кг.

С достаточной точностью можно принять $\varepsilon_n = 0,75$. После преобразований зависимость (1) принимает вид:

$$P = \frac{\rho_{\text{нач.прод.}}}{\tau_c} \cdot \left(\frac{1 - W_n}{1 - W_k} \right) \cdot (1 - \varepsilon_n) = \frac{\rho_{\text{нач.прод.}} \cdot C_n \cdot (1 - \varepsilon_n)}{\tau_c \cdot C_k}, \quad (4)$$

где C_n – начальная концентрация сухих веществ в продукте, кг/кг; C_k – конечная концентрация сухих веществ в продукте, кг/кг.

Результаты исследований

Для исследуемых продуктов методом точного попадания в узловые точки получены зависимости удельной производительности:

$$P(h, T_{c.a.}) = (a_{\Pi} \cdot h^2 + b_{\Pi} \cdot h + c_{\Pi}) \cdot T_{c.a.}^2 + (d_{\Pi} \cdot h^2 + e_{\Pi} \cdot h + f_{\Pi}) \cdot T_{c.a.} + (g_{\Pi} \cdot h^2 + k_{\Pi} \cdot h + l_{\Pi}) \quad (5)$$

где a_{Π} , b_{Π} , c_{Π} , d_{Π} , e_{Π} , f_{Π} , g_{Π} , k_{Π} , l_{Π} – эмпирические коэффициенты.

На рисунке, для примера, представлены поля значений эффективности конвективно-радиационной сушки. По уравнению (5) с помощью опции «maximize» в среде Mathcad Professional были определены рациональные значения параметров и максимум искомой функции P .

Анализ характера полей значений удельной производительности показал, что увеличение температуры сушильного агента значительно интенсифицирует теплообменные процессы при сушке и отмечается рост целевой функции при сокращении продолжительности обезвоживания. Анализ качественных показателей сухих продуктов позволил рекомендовать верхний предел температуры $T_{c.a.} = 373$ К, превышение которого в большинстве случаев приводит к недопустимому перегреву продукта (выше 333 К) и потере качества продукции. В ходе комплекса экспериментально-аналитических исследований отмечено, что при сушке в псевдооживленном состоянии ($\varepsilon_n = 0,55..0,75$)

интенсивное перемешивание частиц продукта в потоке сушильного агента в определенной степени выравнивает температуру воздуха и частиц в рабочем объеме сушильной камеры и при этом исключаются местные перегревы и подгорания продукта. Экспериментальные исследования процесса сушки в развитой стадии кипящего слоя ($\varepsilon_n \geq 0,75$) подтвердили возможность применения повышенных температур теплоносителя до 383 – 393 К. Характер полей значений эффективности свидетельствует, что при увеличении степени измельчения продукта тепломассообменные процессы при сушке протекают более интенсивно и отмечается рост целевой функции ввиду более развитой поверхности контакта материала с теплоносителем при сокращении времени обезвоживания.

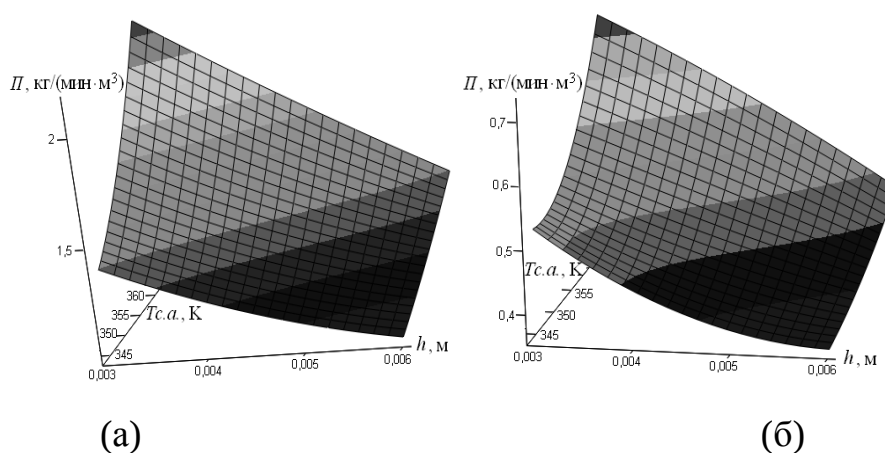


Рисунок – Поле значений удельной производительности при конвективно-радиационной сушке волокон из моркови (а) и из яблока (б).

Выводы

Полученные функциональные зависимости целесообразно использовать для расчета рациональных параметров процесса сушки при проектировании, пуск/наладке и эксплуатации сушильной техники для обезвоживания сырья растительного происхождения. Рекомендованные рациональные режимные параметры позволяют использовать типовые конструкции. Анализ показателей качества образцов сухих материалов, полученных при рациональных режимах, показал их соответствие ряду требований. Дальнейшее развитие получает продолжение экспериментальных исследований и обобщение результатов для других перерабатываемых продуктов.

Библиографический список

1. Алексанян, И.Ю. Инновационные технологии переработки сырья растительного происхождения [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Л.М. Титова // Материалы V Международной научно-практической конференции «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты»: [Текст] / под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е.П. Викторовой; Фед.

агентство научн. организаций; Фед. гос. бюджетное науч. учреждение «Краснодарский НИИ хранения и переработки с.-х. продукции»; Ассоциация «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». – Воронеж, 2015. – С. 115-119.

2. Алексанян, И.Ю. Интенсификация тепломассообмена при конвективной сушке пектиносодержащих пищевых волокон [Текст] / И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко, Л.М. Титова // 51-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава Астраханского государственного технического университета (23-27 апреля 2007 г.), Астраханский гос. техн. университет: тез. докл. В 2 т. Т.1. – Астрахань: АГТУ, 2007. – С.114.

3. Максименко, Ю.А. Моделирование и совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии [Текст] // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – Астрахань: АГТУ, 2013. – №2 (Август). – С. 19 – 24.

4. Максименко, Ю.А. Термодинамика внутреннего массопереноса при взаимодействии плодоовощных продуктов с водой [Текст] // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2012. – № 1. – С. 41-45.

5. Титова, Л.М. Кинетическая модель в обобщенных координатах процесса сушки пищевых волокон в кипящем слое [Текст] /Л.М. Титова, И.Ю. Алексанян, Ю.А. Максименко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2009. – № 4. – С. 72-74.

6. Максименко, Ю.А. Анализ влияния основных факторов на эффективность процесса сушки сырья растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2014. – № 2 (58). – С. 97-101.

7. Максименко, Ю.А. Разработка рациональных режимов конвективно-радиационной распылительной сушки продуктов растительного происхождения [Текст] / Ю.А. Максименко, Н.Э. Пшеничная, Ю.С. Феклунова, Э.Р. Теличкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ, 2015. – № 2 (60). – С. 14-18.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСУШЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ

Никитин Д.В.^{1}, Толчков Ю.Н.¹, Тихонов А.С.², Утешев М.В.²*

¹ ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, e-mail: dmitryndv@gmail.com

² ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
Россия, e-mail: alek.tihonov2012@yandex.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье исследуются структурно-механические свойства высушенного растительного сырья. Получены значения модуля упругости, прочности по напряжениям сжатия в зависимости от значения относительной деформации для высушенного пастернака, используемые при расчете энергозатрат на процесс измельчения.

INVESTIGATION OF STRUCTURAL-MECHANICAL PROPERTIES OF DRIED VEGETABLE MATERIALS FOR DESIGNING ENERGY- EFFICIENT SHREDDERS

Nikitin D.V.^{1}, Tolschkov Y.N.¹, Tikhonov A.S.², Uteshev M.V.²*

¹ FSBEI HPE «Tambov state technical university», Russia
e-mail: dmitryndv@gmail.com

² FSBEI HPE «Michurinsk state agrarian university», Russia
e-mail: alek.tihonov2012@yandex.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

Structural and mechanical properties of dried vegetable materials are analyzed in the article. The values of modulus of elasticity, compressive strength depending on the values of relative strain of dried parsnip are obtained. These data are used for energy costs calculation of the shredding process.

Введение

Измельчение растительного сырья является энергоемким процессом. Энергетические затраты в процессе измельчения зависят прежде всего от свойств высушенного растительного сырья [1]. Затраты эти тем больше, чем большей прочностью обладает данный материал. Поэтому важным этапом при выборе и проектировании энергоэффективного оборудования для измельчения растительного сырья является определение его основных структурно-механических свойств [2, 3].

Объекты и методы исследований

С целью изучения прочности и хрупкости сушеного растительного сырья были проведены специальные исследования. Образцы пастернака в форме куба размером 15×15×10 высушивали в сушильном шкафу до конечного влагосодержания [3, 4, 5, 6, 7]. Объемная усадка исследуемых образцов учитывалась с помощью формулы:

$$V = V_c \left(1 + \beta_v \frac{w}{100} \right),$$

где

V – объем частицы в любом момент, сушки, см³;

V_c – объем частицы абсолютно сухого материала, см³;

β_v – коэффициент объемной усадки.

Высушенные до постоянной массы образцы вынимались из сушильного шкафа, охлаждались, обмерялись штангенциркулем и взвешивались на весах.

Далее проводились испытания высушенных образцов на сжатие при нормальных температурно-влажностных условиях (при температуре 18-20 °С и относительной влажности воздуха $W=60-65\%$), с замером разрушающего усилия, при котором происходила потеря пластичности и начало хрупкости образцов.

В качестве испытательного оборудования использовался гидравлический испытательный пресс с автоматизированным управлением ИП-100М-авто, предназначенный для нагружения образцов статической нагрузкой при испытании на сжатие и изгиб.

По результатам опытов определялось среднее значение модуля упругости высушенного пастернака.

Результаты исследований

Результаты исследований на прочность сухого пастернака влажности 6-7 %, по напряжениям сжатия $\sigma_{сж}$ в зависимости от значения относительной деформации ε представлены на рисунке 1. Видно, что упругая область незначительна, преобладают упруго-пластические деформации. Разрушение сухого пастернака происходит под действием пластических деформаций.

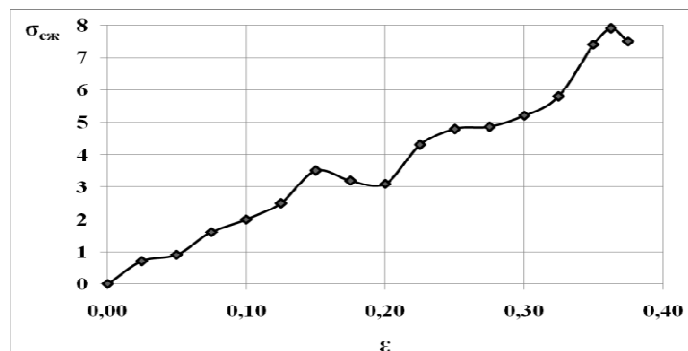


Рисунок 1 – Кривая напряжения сжатия от относительной продольной деформации сухого пастернака при температуре 24 °С, влажностью $W=6\%$

При увеличении напряжений сжатия происходит прямо пропорциональный рост относительной деформации, однако на графике есть скачки напряжений и ползучесть материалов, что можно объяснить биохимическим составом исследуемых материалов. Поэтому увеличение напряжений периодически приводит к уплотнению микроструктуры и удалению микропор. Для исследуемого материала определены предельные напряжения разрушения на сжатие (таблица 1).

Таблица 1 – Предельные напряжения

Материал	$\sigma_{сж.р}$, МПа	Влажность, %
Пастернак	7,5...8	6

Полученная зависимость (см. рисунок 1) позволила рассчитать модуль упругости для исследуемого материала. Для расчетов целесообразно использовать усредненное значение (таблица 2), что существенно упростит расчет и проектирование оборудования для измельчения.

Таблица 2 – Усредненные значения модуля упругости

Материал	E , МПа	Влажность, %
Пастернак	19	6

Выводы

Полученные результаты структурно-механических характеристик сухого растительного сырья (пастернака) могут быть использованы для проектирования энергоэффективных измельчителей.

Библиографический список

1. Филоненко, Г.К. Сушка пищевых растительных материалов / Г.К. Филоненко. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 440 с.
2. Ставников, В.Я. Процессы и аппараты пищевых производств / В.Я. Ставников, В.И. Баранцев. - 3-е изд. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 328 с.
3. Плановский, А.Н. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии / А.Н. Плановский, П.И. Николаев. – М.: Химия, 1987. - 496 с.
4. Инновационные технологии сушки растительного сырья / Ю.В. Родионов [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. - 2012. - № 3(41). - С. 371-376.
5. Комбинированная конвективно-вакуумно-импульсная сушка плодов и овощей / Ю.В. Родионов [и др.] // Перспективные технологии и технические средства в АПК: сб. материалов науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2008. - С. 6–11.
6. Перспективная технология сушки плодов и овощей / Ю.В. Родионов [и др.] // Перспективы селекции яблони и других культур для промышленных

насаждений: сб. материалов науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2007. - С. 282–286.

7. Перспективы развития консервной промышленности на предприятиях малого и среднего бизнеса / Ю.В. Родионов [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. - № 2(8). - С. 154–159.

УДК 664.123

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОЧНЫХ ВЫЖИМОК С ПОЛУЧЕНИЕМ НИЗКОЭТЕРИФИЦИРОВАННЫХ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

***Степанова Е.Г.^{1*}, Мгебришвили Т.В.¹, Жеглов Д.Г.¹,
Верещагин А.Г.², Казимирова М.А.²***

¹ *ФБГОУ «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия, e-mail: egs2128@mail.ru*

² *ФГБНУ «Краснодарский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции», Россия, e-mail: lemary@mail.ru*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Предложена ресурсосберегающая аппаратурно-технологическая схема переработки яблочных выжимок с применением методов электротехнологии, содержащая шнековый экстрактор. Разработана конструкция данного экстрактора, определены параметры его работы. Использование предложенной схемы в производственных условиях позволит получить вторичный продукт, содержащий низкоэтерифицированные пектиновые вещества для использования в консервной, кондитерской и хлебопекарной промышленности

IMPROVEMENT TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR PROCESSING TO PRODUCE APPLE POMACE LOW-ESTERIFIED PECTIN SUBSTANCES

***Stepanova E.G.^{1*}, Mgebrishvili T.V.¹, Zheglov D.T.¹,
Vereshagin A.G.², Kazimirova M.A.²***

¹ *FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,
Russia, e-mail: egs2128@mail.ru*

² *FSBSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural
Products», Russia*

**A person with whom to correspond*

Abstract

A hardware- resource- technological scheme of apple pomace with electrotechnology methods comprising a screw extractor. A design of this extractor, the parameters of his work. Using the proposed scheme in a production environment will provide a secondary product containing low pectin for uses of canning, confectionery and baking industry.

Введение

Анализ уровня технологий и техники, а также результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых показал, что для широкого освоения экологически безопасного производства пектина и пектинопродуктов необходимо дальнейшее совершенствование основных технологических процессов получения пектина, так как рассмотренные ранее технологии не находят широкого применения в промышленности из-за сложного аппаратного оформления [1-2].

В связи с этим, новая технология и ее аппаратное оформление должны обеспечить оптимальные условия протекания процесса гидролиза-экстрагирования пектиновых веществ при высоком выходе и минимально возможной деструкции его макромолекул [3-5].

Целью работы является разработка способа и аппарата для получения низкоэтерифицированных пектиновых веществ из свежих яблочных выжимок.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования была определена аппаратно-технологическая схема переработки яблочных выжимок с применением одного из метода электротехнологии - электрохимической активации (ЭХА). Данная схема включает шнековый экстрактор оригинальной конструкции, разработанный на кафедре «Технологического оборудования и систем жизнеобеспечения» КубГТУ [6-7]. В настоящей работе использованы теоретические и экспериментальные исследования с применением разработанных и стандартных методик.

Результаты исследований

Разработанная нами технология включает электрофизическое воздействие на экстрагент и проэкстрагированный жом и предполагает использование шнекового экстрактора, режимы работы которого протекают в мягких кислотных и температурных режимах, что благоприятно сказывается на качестве конечного продукта (степень этерификации, молекулярная масса) [6].

Для реализации поставленной цели предложена аппаратно-технологическая схема переработки яблочных выжимок с применением ЭХА-метода и содержит шнековый экстрактор для получения пектин содержащего экстракта.

Как известно, пектиновые вещества находятся в клеточном соке, значительная часть их входит также в ее первичную стенку и среднюю

пластинку растительной ткани в виде протопектинового комплекса [3-5]. Физико-химические свойства пектина, а именно, молекулярная масса, степень этерификации карбоксильных групп, количество нейтральных углеводов и ацетилированных групп на структурную единицу полиуронида взаимосвязаны и зависят от условий его извлечения. В связи с этим, кислый экстракт представляет собой сложную смесь полисахаридов и полиуронидов с различной молекулярной массой. Проблема получения чистого высокомолекулярного пектина сопряжена с задачей мягкого гидролиза растительного сырья.

Разработанная аппаратурно-технологическая схема включает следующие процессы:

- экстракция свежих выжимок электроактивированным в анодной камере диафрагменного электролизера водным раствором хлорида натрия с концентрацией 0,1 %, pH 3,5 и редокс-потенциалом (E_h), равным 0,65 В, при температуре 60° С в течение 20 минут в шнековом экстракционном аппарате при соотношении твердой и жидкой фаз, равном 1:5;
- разделение смеси пектиносодержащего экстракта и проэкстрагированных выжимок на отжимном шнековом прессе на жом и жомопрессовую воду с возвратом жомопрессовой воды отпрессованной жидкой фракции на экстрагирование свежих выжимок;
- обработка полученного жома электроактивированным в катодной камере электролизера раствором хлорида натрия, имеющего pH 8,2 и редокс-потенциал, равный -0,52 В, в количестве 10 % к массе выжимок при температуре 50° С в течение 60 с в реакторе-смесителе;
- нагрев смеси в течение 3-5 минут до 65-70°С;
- центрифугирование (декантирование) экстракта в горизонтальной шнековой центрифуге в течение 5 с при величине фактора разделения 300 в целях удаления веществ коллоидной дисперсности с размерами более 0,2 мм;
- сушка в установке распылительного типа при температуре 120°С в течение 12-15 с.

Проектируемый одношнековый наклонный аппарат предназначен для экстрагирования свежих яблочных выжимок с целью получения низкоэтерифицированного пектинового экстракта. Разработанная установка представляет собой наклонный цилиндрический корпус, установленный на постаменте под наклоном. Внутри корпуса расположен транспортирующий шнек. С торцов корпуса установлены приводы шнека. В нижней части корпуса имеются загрузочная горловина и ситовый пояс для отбора экстракта. В верхней части корпуса расположены трубопроводы подачи питательной воды и разгрузочное устройство. По верху корпуса расположены для осмотра люки. Работа данного аппарата осуществляется следующим образом. Свежие яблочные выжимки через загрузочную горловину поступают в нижнюю часть аппарата. Шнек захватывает продукт и перемещают вдоль корпуса к разгрузочному устройству. Навстречу выжимкам по уклону движется подготовленный экстрагент в смеси с возвращенной прессовой фракцией, подаваемой в аппарат в зону разгрузочного устройства. Экстрактивные,

ароматические, пектиносодержащие и другие вещества диффундирует из выжимок в экстракт, который постепенно обогащаясь, в виде экстракта стекает в нижнюю часть аппарата и удаляется из него через ситовый пояс на дальнейшее производство. Отработанные выжимки через секцию выгрузки разгрузочным устройством удаляется из аппарата. Экстрагент попадает в аппарат через прямоугольную ёмкость, расположенную по всей ширине корпуса рядом с разгрузочным устройством. Через торцовые стенки вода по трубопроводам проходит в первую секцию и секцию выгрузки. Загрузка аппарата считается нормальной, если уровень смеси непосредственно у ситового пояса будет, примерно на 200 мм ниже верхних кромок витков шнека. Уровень сока у ситового пояса и соотношение выжимки – вода в аппарате автоматически регулируется с помощью средств автоматизации. Произведен расчет шнекового экстрактора со следующими характеристиками:

Производительность по исходному сырью, G, т/ч	10
Время проведения процесса экстракции, т, мин	60
Температура проведения процесса, t, °C	60
Гидромодуль	1:5
Содержание пектиновых веществ в жоме нач./кон.	15% / 5%

Выводы

На основании анализа патентной информации и проведенных теоретических исследований предложена схема переработки яблочных выжимок с применением метода ЭХА, содержащая шнековый экстрактор с получением низкоэтерифицированных пектиновых веществ, способных заменить дорогостоящий пектин в процессах получения желеобразных продуктов.

Библиографический список

1. Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. Рециклинг отходов в АПК: справочник. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.
2. Красноселова Е. А. Разработка технологии комплексной переработки яблок летних и осенних сортов с получением пектина и пектинопродуктов функционального назначения. Дис. ... к.т.н. спец. 05.18.01. - КубГТУ, Краснодар, 2007. -128 с.
3. Hebert M., Coligneaux P. La belle histoire du cidre et du calvados // Editions Ch. Corlet. – 1998 –134 p.
4. Полегаев В. И., Широков Е. П. Хранение и переработка плодов и овощей. – М.: Агропрмиздат, 2006. – 302 с.
5. Матов Б.А., Решетько Э.Б. Электрофизические методы в пищевой промышленности. – М.: Изд-во «Картя Молдовеняскэ», Кишинев, 1968.
6. Степанова Е.Г., Шабанов Ф.Ю. Прессово-диффузионная установка для экстрагирования пектина Патент на полезную модель RUS 66336 07.05.2007

7. Степанова Е.Г., Рубан В.С. Получение пектинового порошка из яблочных выжимок с применением метода электротехнологии - Сборник статей Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования».- Международный центр инновационных исследований «ОМЕГА САЙНС»; ответственный редактор: Сукиасян А.А. 2014. С. 166-168.

УДК 664.727

ВЛИЯНИЕ ИОНООЗОНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Изтаев А.И. , Мамеров М.М., Изтаев Б.А.,
Асангалиева Ж.Р., Якияева М.А.*

*Алматинский технологический университет,
Казахстан, e-mail: auelbekking@mail.ru*

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В статье представлены результаты, характеризующие эффективность влияния режимов ионоозонной обработки зерна пшеницы на его технологические показатели.

INNOVATIVE ION OZONE TECHNOLOGY FOR PROCESSING AND STORAGE OF GRAIN

Iztaev A.I., Maemerov M.M., Iztaev B.A., Asangalieva Zh.R.,
Yakiyayeva M.A.*

*Almaty Technological University, Kazakhstan, Kazakhstan,
e-mail: auelbekking@mail.ru*

** A person with whom to correspond*

Abstract

The article presents the results describing the effectiveness of impact of modes ionoozonnoy processing of wheat grain on its technological parameters.

Введение

Совершенствование технологии не представляется возможным без применения высокоэффективных установок для обработки сельскохозяйственной продукции [1, 2].

Техническими средствами для интенсификации процессов обработки, в частности, являются ионоозонаторные установки, которые имеют генераторы озона и молекулярных ионов, собранные по соответствующей электрической схеме [3].

В данной работе представлены результаты исследований по использованию ионоозонной обработки в поле кавитации с целью улучшения технологических показателей зерна пшеницы.

Объекты и методы исследований

Исследования производили в научно-исследовательской лаборатории инновационных технологий пищевых и перерабатывающих производств Алматинского технологического университета.

В качестве объекта исследования было выбрано зерно пшеницы.

Результаты исследований

Практическое применение ионоозонной обработки производилось в научно-исследовательской лаборатории пищевых и перерабатывающих производств Алматинского технологического университета. Такая обработка позволяет осуществить обеззараживание зерна, повысить его урожайность, а также улучшить посевные качества с наследственной передачей их потомству [4].

Применение молекулярных ионов оказывают положительное действие на всхожесть, рост, урожайность, сохранность ряда растений при предпосевной обработке, выращивании, хранении, в том числе в тепличных хозяйствах в любое время года. Некоторые корма, подвергнутые воздействию потока молекулярных ионов, приобретают особое качество: животные и птицы, которым дают такие корма, быстрее увеличивают вес, чем животные контрольные, не подвержены авитаминозу и отличаются стойкостью к инфекционным заболеваниям [5].

Взаимное действие потоков ионов и озона синергетически усиливает влияние на изменение углеводно-белкового комплекса зерна пшеницы. При высоких концентрациях озона ослабевают молекулярные связи белковых структур, а применение потоков ионов восстанавливает связи, в результате улучшаются технологические свойства зерна пшеницы [6,7].

Для исследования влияния режимов ионоозонной обработки зерна пшеницы на его технологические свойства были составлены планы четырехфакторного эксперимента. В качестве переменных факторов были выбраны следующие: концентрация ионов, концентрация озона, величина кавитаций и продолжительность обработки.

Выводы

При ионоозонной обработке концентрация ионов изменялась от 9000 до 64000 ед/см³, величина кавитации от 2 до 6 атм и продолжительность обработки от 5 до 20 минут. Получены уравнения регрессии, описывающие изменения технологических показателей зерна пшеницы от режимов его ионоозонной обработки.

Библиографический список

1. Ландау, Л. Д. Теория поля [Текст] / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц:

издание 7-е, исправленное. М.: Наука, 1988. – С.355-412.

2. Аксенович, Л.А. Физика. Колебания и волны [Текст]/ Л.А. Аксенович, Н.Н. Ракина. – Мн.: ДизайнПРО, 1997. – С. 93-97.

3. А.С. № 44681. Устройство «Ионоозонатор 2». Маемеров М.М., Кулажанов К.С., Изтаев А.И., Мамыралин М.С., Ершибаев, У.Д., Воинова Л.Г., Абдели Д.Ж., Адилбеков М.А. от 10.11.03. – опубл. 15.10.2005, Бюл. №10. – 2с.

4. Маемеров, М.М. Ионоозонная технология в производстве зернопродуктов [Текст] / М.М. Маемеров, К.С. Кулажанов, А.И. Изтаев. – Алматы, НИЦ «Гылым», 2001. – 214 с.

5. Маемеров, М.М. Влияние дезинсекции ионоозоно-воздушной смесью на снижение жизнедеятельности вредителей и повышение качества зерна пшеницы [Текст] / М.М. Маемеров, А.И. Изтаев // НИА РК, АТУ, DRIFBKN, Координационный центр проекта «Повышение конкурентоспособности с/х продукции» Информационные агротехнологии. Доклады международного научно-практического семинара. – Алматы, 2009. – С.207.

6. Маемеров, М.М. Научные основы ионоозонной технологии обработки зерна и продуктов его переработки [Текст] / Маемеров, М.М., Изтаев, А.И. Кулажанов, Т.К., Исакова, Г.К.: монография. – Алматы, 2011. – С. 155-213.

7. Маемеров, М.М. Разработка метода ионоозоновоздушной стерилизации хранящегося заражённого зерна [Текст] / М.М. Маемеров // редакция «Известия» Кыргызского Государственного технического университета им. И. Раззакова. №13. – Бишкек, 2008. — С. 120-123.

УДК 664.292

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ОСАДКА В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ

***Степанова Е.Г.^{1*}, Алешин В.И.¹,
Верецагин А.Г.², Казимирова М.А.²***

¹ *ФБГОУ «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия, e-mail: egs2128@mail.ru*

² *ФГБНУ «Краснодарский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции», Россия*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Усовершенствован процесс утилизации одного из отходов сахарного производства - фильтрационного осадка и предложена конструкция барабанной сушильной установки. Применение разработанной установки на типовом сахарном заводе позволит получить вторичные продукты,

применяемые в строительстве и сельском хозяйстве, значительно сократить площади отвалов осадка и в целом улучшить экологическую ситуацию на заводе.

IMPROVING THE PROCESS OF RECYCLING FILTER CAKE IN TUMBLE DRYER

Stepanova E.G.^{1*}, Aleshin V.I.¹, Vereshagin A.G.², Kazimirova M.A.²

¹FSBEI HPE «Kuban State Technological University» Russia,

e-mail: egs2128@mail.ru

²FSSI «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products», Russia

**A person with whom to correspond*

Abstract

It improves the process of recycling of waste from sugar production - the filter cake and offered to design a drum dryer. The application of installation in a typical sugar plant will provide secondary products used in construction and agriculture, to significantly reduce the area of sludge dumps and seize the overall environmental situation in the factory.

Введение

Маркетинговые исследования, проводимые в области российского рынка переработки отходов, показали, что на сахарных заводах России скопилось огромное количество фильтрационного осадка, отвалы которого занимают значительные площади. Проблема утилизации фильтрационного осадка, который давно привлекает внимание ученых и специалистов, сейчас стоит особенно остро в связи с крупными мероприятиями, проводимыми в государственном масштабе по охране природы [1,2]. Утилизация фильтрационного осадка (ФО) – актуальнейшая проблема для сахарной промышленности, сельского хозяйства, улучшения экологической ситуации.

Целью настоящей работы является совершенствование процесса и разработка оборудования переработки ФО для установки на типовом сахарном заводе.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования была определена сушильная установка для переработки ФО с получением порошка. Работа выполнена на основе многолетних теоретических и экспериментальных исследований, проведенных на кафедре «Технологического оборудования и систем жизнеобеспечения» КубГТУ с использованием разработанных и стандартных методик.

Результаты исследований

Для реализации поставленной цели предложена модернизированная барабанная сушильная установка производительностью по влажному материалу 8,0 т/ч.

За производственный сезон сахарные заводы России перерабатывают 20-30 млн. т свеклы [1]. Основной отход в сокоочистительном отделении сахарного завода – фильтрационный осадок.

Разработанная установка спроектирована на базе жомосушильных барабанов фирмы ВМА (см. рисунок). Режимы сушки приняты из опытных данных [3,4].

Барабанная сушилка состоит из барабана 1, загрузочного устройства 2, выгрузочного шнека 3, циклона 4, привода 5.

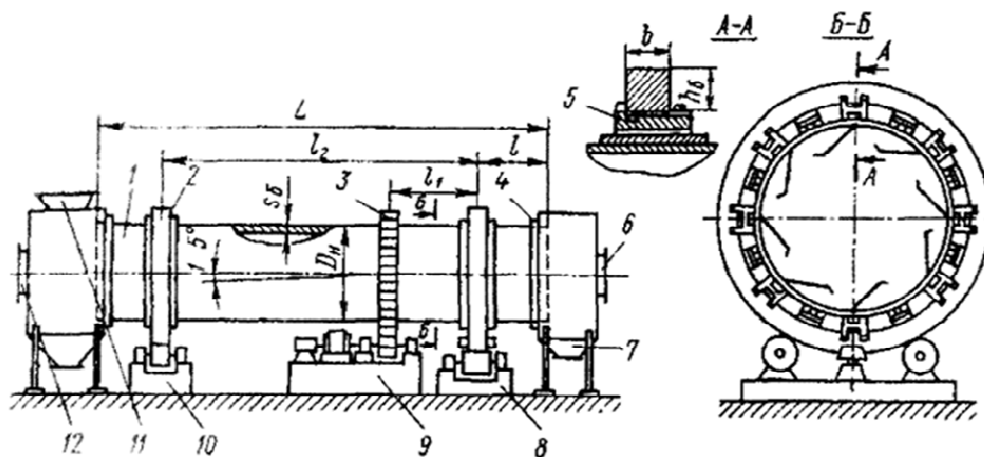


Рисунок – Барабанная сушилка ФО: 1 – барабан; 2 – бандаж; 3 – венцовая шестерня; 4 – уплотнение; 5 – башмак; 6 – патрубок для подачи теплоносителя; 7 – камера выгрузки порошка; 8,10 – опорные станции; 9 – привод; 11 – камера загрузки ФО ; 12 – патрубок для выхода отработанного теплоносителя

Корпус барабана 1 изготовлен из толстолистовой стали толщиной 20 мм, на котором закреплены два опорных бандаж и зубчатый венец. Бандажи опираются на две пары роликов опорной и упорно-опорной станции. Каждая из этих станций укреплена на сварной раме. Упорные ролики служат для предотвращения осевого сдвига барабана. Внутри барабана на внутренней поверхности приварены перекидные лопатки, которые служат для приема и перемешивания ФО. Весь остальной внутренний объем барабана заполнен шестью секциями крестообразных насадок, предназначенных для увеличения контакта ФО с сушильным агентом. Для предотвращения слипания материала во время сушки на насадках свободно закреплены цепи, позволяющие дополнительно перемешивать продукт при повороте барабана. На корпусе барабана имеются 6 люков для осмотра, технического обслуживания и ремонта барабана. Ввиду высокой температуры газов при входе в барабан перекидные лопатки, крестообразные насадки изготовлены из теплостойкой стали. У входного торца барабана имеется неподвижная часть загрузочная камера, футерованная огнеупорным кирпичом. Для предотвращения подсосов воздуха на загрузочной камере и на выгрузочном устройстве устанавливаются уплотнения. Другой конец барабана входит в неподвижную часть – выгрузочное устройство, которое состоит из блоков, соединенных между собой фланцевыми соединениями. В верхней части выгрузочного устройства находятся два патрубка для выхода отработанных газов. К ним присоединяется дымосос. Для

регулировки количества выходящих газов патрубки снабжены шиберами, которые приводятся в движение одновременно вручную. Внутри выгрузочной камеры находится улитка, которая позволяет увеличивать продолжительность пребывания продукта в барабане. Улитка крепится к барабану и вращается вместе с ним. Улитка состоит из двух боковых стенок, соединенных между собой спиральными лопастями, изогнутыми по ходу вращения улитки. Боковые стенки имеют отверстия, равные диаметру барабана. Снаружи улитки находятся 12 скребков, равномерно расположенных по окружности, которые перемещают продукт к выгрузочному отверстию. Барабан устанавливается под углом $3,5^{\circ}$ и приводится во вращение от электродвигателя через редуктор и зубчатую передачу. Для предотвращения загрязнения окружающего воздуха в барабане предусмотрены циклоны. Отходящие газы, попадая в циклон, изменяют направление движения и уменьшают скорость, благодаря чему частицы осадка выпадают в нижнюю конусную часть циклона.

Принцип работы установки состоит в следующем. От загрузочного устройства через патрубок загрузочной камеры влажный ФО поступает на перекидные лопатки барабана, одновременно из топки через загрузочную камеру в барабан поступают дымовые газы с температурой $600-900^{\circ}\text{C}$. Перекидные лопатки принимают ФО и направляют его на насадки, равномерно распределяя по сечению барабана. При контакте с газами влага из ФО интенсивно испаряется. Из барабана сухой ФО выгружается через патрубок выгрузочной камеры 7. Отработанные газы с температурой $130-150^{\circ}\text{C}$ через патрубок 12 отсасываются дымососом и поступают в циклон.

Выводы

На основании анализа патентной информации и проведенных теоретических исследований усовершенствована барабанная сушилка ФО со следующими основными характеристиками:

- производительность по исходному сырью -8,0 т/ч;
- диаметр/длина барабана -3,0/4,6 м;
- частота вращения барабана -1,15 об/мин;
- время сушки -0,5 ч;
- мощность электродвигателя -15,0 кВт.

Библиографический список

1. Клейман М.Б. Утилизация фильтрационного осадка: проблемы и возможности // Сахар. – 1995. – №6, с. 34-36.
2. Величка В.А. Использование дефеката в сельском хозяйстве // Сахар. – 1986. – №6, с. 19-24.
3. Швитер А. Сушка фильтрационного осадка // Сахар. – 2005. – №2, с. 73-74.
4. Сухое прессование фильтрационного осадка // Zeitschrift fur die Zuckerindustric. – 1997. – № 10, с. 8-10.

АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

Корзан С.И.^{1*}, Литвяк В.В.²

¹*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Республика Беларусь, e-mail: rektorat@batu.edu.by*

²*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
продовольствию», Республика Беларусь, e-mail: info@belproduct.com*

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы связанные с разработкой научно-технологических основ создания технологий переработки крахмала и крахмалсодержащего сырья, в частности получения химически модифицированного крахмала. Предложена своя аппаратурно-технологическая схема получения модифицированного крахмала.

HARDWARE-TECHNOLOGICAL PRODUCTION SCHEME MODIFIED STARCH

Korzan S.I.^{1*}, Litvyak V.V.²

¹*Educational Institution «Belarusian State Agrarian Technical University»,
Republic of Belarus, e-mail: rektorat@batu.edu.by*

²*Scientific and Practical Centre for Fodstuffs of the National Academy of Sciences of
Belarus, Republic of Belarus, e-mail: info@belproduct.com*

**A person with whom to correspond*

Annotation

This article examines the problems associated with the development of the scientific and technological bases for the creation of starch and starch-processing technologies of raw materials, in particular the preparation of chemically modified starch. A hardware-own flowsheet for producing a modified starch.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам развития крахмало-паточной отрасли, разработке эффективных способов получения крахмалов, возможности широкого их применения, созданию современных методов исследования крахмалов, а также изучению свойств крахмала и крахмалсодержащего сырья [1].

Однако, высокий темп инноваций, наблюдаемый в последнее время в крахмало-паточной отрасли, прежде всего, связан с разработкой различных технологий модификации нативного крахмала, т.е. целенаправленного физико-химического воздействия, позволяющего управлять его практически ценными

свойствами, что крайне важно для пищевой и других отраслей промышленности [2].

Проблема, стоящая перед наукой и производством Республики Беларусь это создание отечественных оригинальных технологий получения модифицированных крахмалов. Для разработки и внедрения отечественных технологий производства модифицированных крахмалов требуется проведение длительных трудоемких и дорогостоящих научно-исследовательских работ. Объект исследования: модифицированный крахмал.

Результаты исследований

Помимо традиционных, признанных способов получения модифицированных крахмалов, получивших на сегодня достаточно широкое распространение, учеными предложен ряд новых способов модифицирования крахмала. Одни из них базируются на классических способах модификации, другие предлагают совершенно новые, не апробированные до сих пор подходы [3].

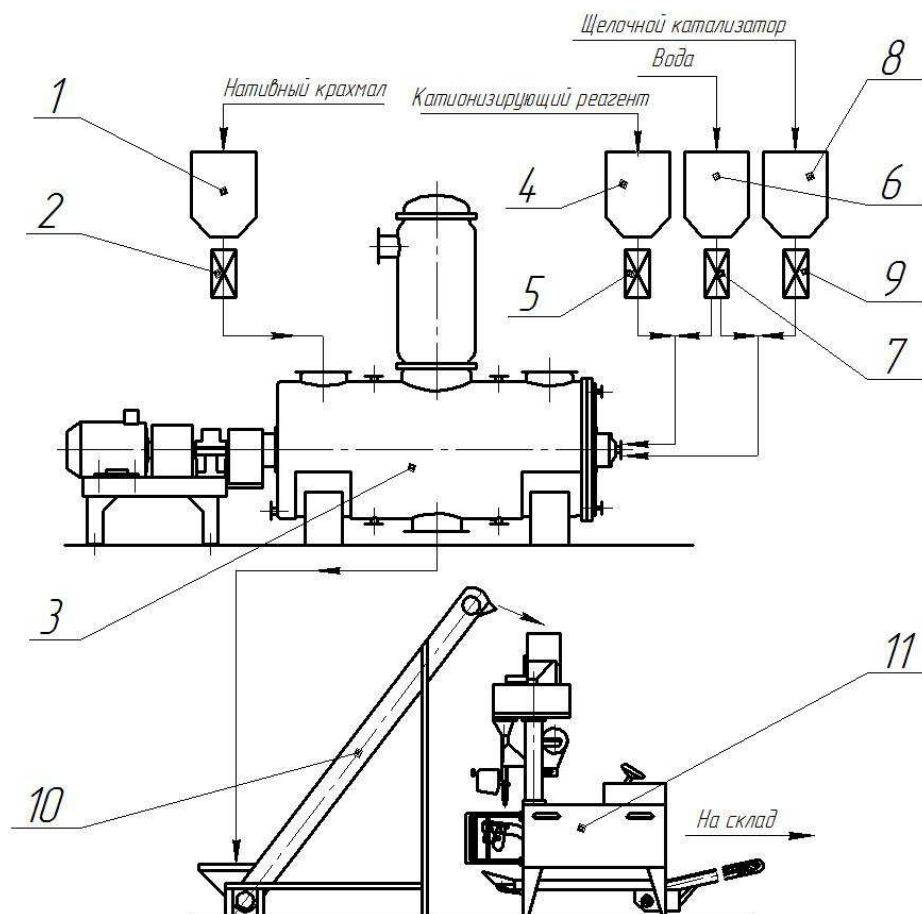


Рисунок – Аппаратурно-технологическая схема получения модифицированного крахмала

Модифицированный крахмал можно получить по предложенной нами аппаратурно-технологической схеме, которая изображена на рисунке.

Сухой нативный крахмал (картофельный, кукурузный) подается в бункер-накопитель 1, откуда при помощи дозатора 2 подается в реактор-смеситель 3.

Обработку крахмала осуществляют химическими реагентами:

катионирующим реагентом и щелочным катализатором, которые содержатся в бункерах-накопителях 4 и 8. Для получения химических растворов содержится вода в бункере 6.

В реакторе-смесителе происходит перемешивание сухого нативного крахмала с химическими реагентами, которые в процессе интенсивного перемешивания позволяют получить химически модифицированный крахмал. Катионирующий реагент с бункера-накопителя 4 при помощи дозатора 5 дозируется в реактор-смеситель 3, при этом одновременно подается вода с бункера-накопителя 6 при помощи дозатора 7. В то же время подается в реактор-смеситель щелочной катализатор с бункера 8 при помощи дозатора 9.

Готовый модифицированный крахмал выгружается с реактора-смесителя 3 и поступает при помощи конвейера 10 на фасовочную машину 11, где осуществляют фасовку и упаковку крахмала в потребительскую тару.

Выводы

Проведенный анализ состояния проблемы разработки научно-технологических основ создания технологий переработки крахмала и крахмалсодержащего сырья показал, что в настоящее время большое внимание уделяется вопросам развития крахмало-паточной отрасли, разработке эффективных способов получения крахмалов, возможности широкого их применения, созданию современных методов исследования крахмалов, а также изучению свойств крахмала и крахмалсодержащего сырья.

Высокий темп инноваций, наблюдаемый в крахмало-паточной отрасли связан, прежде всего, с разработкой различных технологий модификации нативного крахмала, т.е. целенаправленного физико-химического воздействия, позволяющего управлять его практически ценными свойствами, что крайне важно для пищевой и других отраслей промышленности.

Предложенная нами аппаратно-технологическая схема получения модифицированного крахмала, позволит получить качественный и конкурентоспособный с другими видами получения химически модифицированный крахмал.

Библиографический список

1. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
2. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур, Е.А. Штыркова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.
3. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.

КИНЕТИКА ЭТЕРИФИКАЦИИ АЦИЛГЛИЦЕРИДОВ ЖИРОВОГО СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Бабурина М.И., Иванкин А.Н., Горбунова Н.А.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Россия, e-mail: ngorbunova@vniimp.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Установлены кинетические закономерности реакции трансэтерификации жиросодержащего сырья животного происхождения этиловым спиртом в присутствии щелочного катализатора с целью получения этил жиратов и последующим применением их в качестве экологического топлива. Полученные кинетические уравнения описывают процесс алкоголиза ацилглицеринов одноатомным алифатическим спиртом. Результатом эксперимента является оптимизация технических показателей проведения синтеза моноалкиловых эфиров.

ETHERIFICATION KINETICS OF ACYL GLYCERIDES OF ANIMAL FAT RAW MATERIAL

Baburina M.I., Ivankin A.N., Gorbunova N.A. *

FSSI «The V.M.Gorbatov All-Russian Meat Research Institute», Russia,
e-mail: ngorbunova@vniimp.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The kinetic regularities of trans-etherification of fat-containing animal raw material using ethyl alcohol in presence of alkaline catalyst with the aim of obtaining ethyl fat oils and subsequent their use as ecological fuel are established. The obtained kinetic equations describe the process of acyl glycerides alcoholysis with monoatomic aliphatic alcohol. As a result of the experiment, technical indices of conducting monoalkyl ethers synthesis were optimized.

Введение

Биологическим топливом считается любое топливо, произведенное из возобновляемых видов сырья. В настоящее время существует два основных вида жидкого биотоплива: биоэтанол и биодизель [1,2]. На наш взгляд, самым конкурентоспособным видом альтернативного топлива является именно биодизель на основе сырья животного происхождения.

Объекты и методы исследований

В настоящей работе были использованы этанол абсолютированный

(99,8%), гидроокись калия, а также сборный животный жир с кислотным числом КЧ ≈ 4 мг КОН/г. При исследовании кинетики реакцию трансэтерификации проводили в режимах, обеспечивающих кинетическую область протекания реакции.

Количественный состав эфиров жирных кислот полученного жиролизеля определяли с помощью газовой хроматографии (%): C_{14:0} - 3,6; C_{16:0} - 26,8; C_{16:1} - 3,5; C_{18:0} - 18,1; C_{18:1} - 46,2; C_{18:2} - 8,1. Сумма насыщенных этиловых эфиров – 48,5%, ненасыщенных – 51,5%.

Анализ состава смеси липидов проводили методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей гексан:эфир:уксусная кислота 7:3:1. Расположение классов липидов (TG – триацилглицериды; DG – диацилглицериды; MG – моноацилглицериды; СЖК – свободные жирные кислоты; GL – глицерин) составляло: R_f ТГ – 0,9; R_f ДГ – 0,45; R_f МГ – 0,15; R_f СЖК – 0,7.

Результаты исследований

Известно, что развитие реакции трансэтерификации идет трехступенчато с промежуточной формацией диглицеридов и моноглицеридов и последующим образованием 1 моль глицерина и 3 моль эфиров жирных кислот [3]:

Каждая из этих реакций является обратимой и для смещения реакции этанолиза вправо, в сторону целевого продукта, использовали избыток спирта и гомогенный катализатор КОН, который растворяется в спирте легче, чем NaOH (растворимость КОН при 28 °С 38,7 г/100 г; NaOH при 28 °С 14,7 г/100 г).

Указанные выше реакции можно рассматривать как реакции псевдo-второго порядка, которые могут быть описаны в серии дифференциальных уравнений [4]:

$$\begin{aligned} d[\text{TG}] / dt &= -k_1[\text{TG}][\text{A}] + k_2[\text{DG}][\text{A}] - k_7[\text{TG}][\text{A}]^3 + k_8[\text{A}][\text{GL}]^3; \\ d[\text{DG}] / dt &= k_1[\text{TG}][\text{A}] - k_2[\text{DG}][\text{A}] - k_3[\text{DG}][\text{A}] + k_4[\text{MG}][\text{E}]; \quad d[\text{MG}] / dt = \\ &= k_3[\text{DG}][\text{A}] - k_4[\text{MG}][\text{E}] - k_5[\text{MG}][\text{A}] + k_6[\text{GL}][\text{E}]; \\ d[\text{E}] / dt &= k_1[\text{TG}][\text{A}] - k_2[\text{DG}][\text{E}] + k_3[\text{DG}][\text{A}] - k_4[\text{MG}][\text{E}] + k_5[\text{MG}][\text{A}] - \\ &- k_6[\text{MG}][\text{E}] + k_7[\text{TG}][\text{A}]^3 - k_8[\text{GL}][\text{E}]^3; \\ d[\text{GL}] / dt &= k_5[\text{MG}][\text{A}] - k_6[\text{GL}][\text{E}] + k_7[\text{TG}][\text{A}]^3 - k_8[\text{GL}][\text{E}]^3, \end{aligned}$$

где А – равновесная концентрация спирта, Е – эфиров жирных кислот.

Скорость реакции второго порядка для триглицерида [TG] равна: $-d[\text{TG}]/dt = k[\text{TG}]^2$. Следовательно, уровень конверсии триглицеридов пропорционален квадрату молярной концентрации триглицеридов. Интегрируя приведенные выше уравнения, получаем: $k_{\text{TG}}t = 1/[\text{TG}] - 1/[\text{TG}_0]$; $k_{\text{DG}}t = 1/[\text{DG}] - 1/[\text{DG}_0]$; $k_{\text{MG}}t = 1/[\text{MG}] - 1/[\text{MG}_0]$, где k – константа скорости, t – время реакции, TG₀ – начальная концентрация триглицеридов, DG₀ – начальная высочайшая концентрация диглицеридов, MG₀ – исходная концентрация моноглицеридов.

На рисунке представлены типичные кинетические кривые прогрессии трансэтерификации. Видно, что на начальной стадии реакции скорость образования этиловых эфиров была значительной. Затем конверсия субстрата

снижается и достигает стационарного значения к 60 мин. Можно предположить, что реакция трансэтилирования является двухфазной. В первые 5–10 мин существуют фазы триглицеридов и спирта, затем происходит гомогенизация системы с последующим образованием двухфазной системы вследствие образования избытка глицерина.

Температурный эффект эфиризации ацилглицеринов был изучен при 1-процентной концентрации щелочного катализатора КОН и молярном соотношении спирт:жир – 6:1. Температурный диапазон эксперимента варьировался от 40 до 70 °С. Конверсия липидов при более низкой температуре затруднена в связи с повышенной вязкостью сырья, что препятствует оптимальному растворению жировой фазы в спирте. Более высокие температурные параметры могут привести к потерям спирта в реакционной смеси, в связи с приближением его к точке кипения. Оптимальным температурным диапазоном проведения реакции при использовании этилового спирта с максимальной конверсией ацилглицеринов является 60-70 °С.

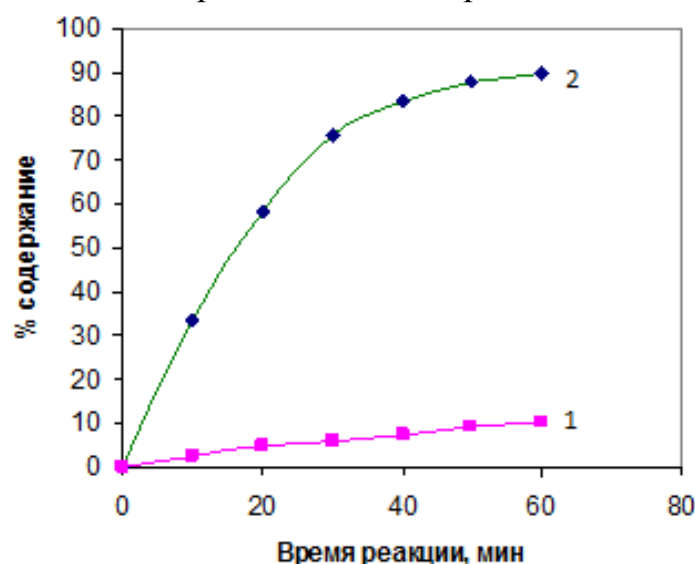


Рисунок – Реакция трансэтерификации при 70 °С и 1,5% КОН (1 – глицерин; 2 – этиловые эфиры)

Полученные значения кинетических констант представлены в таблице, из которой видно, что при увеличении температурных режимов проведения реакции константа скорости образования продукта (k) увеличивается в порядке $k_{MG} > k_{DG} > k_{TG}$. Этот подход был использован для эмпирического определения энергии активации (E_a).

Энергия активации процесса гидролиза три-, ди- и моноглицеридов в реакции трансэтерификации жиров составила (кДж/моль): ТГ→ДГ – 55,6; ДГ→МГ – 54,4; МГ→ГЛ – 23,2.

Таким образом, при использовании 0,5% КОН наблюдается некоторое запаздывание конверсии триглицеридов в этил жираты, после чего конверсия ускоряется. Процесс описывается S-образной кривой. Это можно объяснить наличием двух фаз в реакционной смеси. Поскольку концентрация липидов в фазе этанола низкая, в начале реакции имеет место ограничение массообмена.

По мере развития реакции концентрация жира в фазе этанола увеличивается, что приводит к более высокой конверсии. При использовании 0,5% КОН времени на протекание реакции требуется больше чем 60 мин. Заметных различий в конверсии триглицеридов в этиловые эфиры для 1% и 1,5% добавляемого КОН нет, поэтому 1% КОН принят за оптимум для трансэтерификации жира этанолом.

Таблица – Константы k (масс. х %мин)⁻¹ скорости образования три- (TG), ди- (DG) и моноглицеридов (MG) при различных температурах

Стадия процесса	Температура, °C	k (масс% х мин) ⁻¹	Корреляционный коэффициент r
TG→DG	40	0,017	0,9863
	50	0,023	0,9965
	60	0,035	0,9821
	70	0,047	0,9901
DG→MG	40	0,035	0,9939
	50	0,05	0,997
	60	0,069	0,9859
	70	0,097	0,9675
MG→ГЛ	40	0,11	0,973
	50	0,156	0,9617
	60	0,139	0,9861
	70	0,188	0,9838

Выводы

Таким образом, в работе установлены кинетические закономерности реакции трансэтерификации жиросодержащего сырья животного происхождения этиловым спиртом в присутствии щелочного катализатора с целью получения этил жиратов и последующим применением их в качестве экотоплива. Полученные кинетические уравнения позволяют оптимизировать процесс биотрансформации животного сырья в биодизель.

Библиографический список

1. Рошковски А. Жидкие растительные топлива и окружающая среда // Коммунальное обозрение, 1999, №. 6, с. 97-102.
2. Meher L.C., Sagar D.V., Naik S.N. Technical aspect of biodiesel production by transesterification. A review. // Renewal and Sustainable Energy Reviews, 2006, №10, pp.29-35.
3. Ban T., Kawaizumi F., Nii S., Takahashi K., Effects of surface activities of extractants on drop coalescence and breakage in a mixer-settler// Ind. Eng. Chem. Res, 2002, vol. 41, pp.29-38
4. Boocock D.G., Konar S.K., Mao V., Lee C., Bulugan S. Fast formation of high-purity methyl esters from vegetable oils.// Journal of American Oil and Chemist Society, 1998, № 9, p.67.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА С ПОЗИЦИЙ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ

Герасименко Е.О., Бутина Е.А., Харченко С.А., Ачмиз Е.П., Воронцова О.С.*
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия, e-mail: ktgr11@mail.ru

**Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Работа посвящена научно-практическому обоснованию новых подходов к переработке семян подсолнечника, основанных на применении «зеленых технологий». Представлен краткий анализ существующих и перспективных способов переработки семян подсолнечника, на основании которого предложена ресурсосберегающая технология комплексной переработки, позволяющая получать инновационные продукты белковой и липидной природы.

Показано, что предлагаемая технология оказывает щадящее воздействие на липидную часть ядра подсолнечника и позволяет максимально сохранить в получаемом масле жирорастворимые физиологически ценные нутриенты преимущественно в нативной форме. На основе анализа показателей качества и безопасности опытных образцов масла, экструдированного ядра, пищевого белкового продукта и фракционированного лецитина, выработанных на пилотных установках, сделан вывод о соответствии полученных продуктов требованиям стандартов, а также о возможности их использования в пищевых технологиях в качестве функциональных ингредиентов.

COMPREHENSIVE TREATMENT OF SUNFLOWER SEEDS IN TERMS OF «GREEN» TECHNOLOGIES

Gerasimenko E.O., Butina E.A., Kharchenko S.A., Achmiz E.P., Vorontsov O.S.*
FGBOU HE «Kuban State University of Technology»,
Russia, e-mail: ktgr11@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The work is dedicated to the scientific and practical substantiation of new approaches to the processing of sunflower seeds, based on the use of "green technology." A brief analysis of current and prospective processing of sunflower seed, on the basis of which proposed a resource-saving technology of complex processing, allowing for beam - innovative products of protein and lipid.

It is shown that the proposed technique has a gentle effect on the lipid portion of sunflower kernels and allows maximum preservation of the resulting oil-soluble physiologically valuable nutrients pre-imushchestvenno in native form. Based on an

analysis of indicators of quality and safety of experienced oil samples extruded core, eating white-kovogo product and fractionated lecithin, developed at the pilot plant, concluded under the resulting products standards requirements, as well as the possibility of their use in food technology as functional ingredients.

Введение

В настоящее время «зеленые» технологии составляют основу в реализации развитыми странами приоритетной стратегии экологически ориентированного роста. По уровню развития «зеленых» технологий во многих сферах Россия значительно отстает от большинства развитых стран, о чем свидетельствует доля патентов, составляющая менее 1 % от общего числа патентов в мире на разработки в этой области [1, 2].

Проблемой переработки основного масличного сырья РФ - семян подсолнечника является низкий уровень использования сырьевых компонентов, обусловленный следующими факторами:

- низкая эффективность отделения семенной оболочки от ядра, а также жесткие температурные режимы воздействия на сырье, реализуемые в существующих технологиях переработки масличного сырья, что не позволяет использовать белковую часть семян в пищевых целях [3-5];

- применение углеводородных экстрагентов с последующей высокотемпературной дистилляцией мисцелл, что не только существенно снижает содержание физиологически ценных нутриентов (токоферола, бета-каротина, фитостеринов и др.), но и способствует окислительной порче и изомеризации жирных кислот провоцируя накопление антипитательных веществ в масле, таких, как продукты окисления и трансизомеры [6];

- отсутствие отечественных технологий получения конкурентоспособных по отношению к зарубежным аналогам фосфолипидных продуктов (лецитинов), используемых в качестве ингредиентов с физиологически- и технологически функциональными свойствами при производстве различных продуктов питания, в том числе относящихся к специализированным, а также в качестве субстанций для фармацевтических препаратов [7].

Анализ научной литературы и патентной информации показал, что эффективным направлением переработки безлузгового ядра подсолнечника с целью получения не только растительного масла, но и пищевого белка и лецитина является экстракция специально подготовленного ядра, основанная на принципах «зеленых технологий» [8].

В настоящее время возобновился интерес к использованию в качестве экстрагента липидов из маслосодержащего сырья полярных растворителей, таких, как вода и низкомолекулярные спирты [9].

Также известно о применении технологий биокаталитической водной экстракции масличного сырья, которая не получила промышленного внедрения, из-за ряда существенных недостатков: высокая стоимость ферментных препаратов, узкая направленность их действия, сложность разделения образующихся эмульсий и выделение фосфолипидов в виде самостоятельного продукта.

Другим известным биорастворителем, соответствующим принципам «зеленых» технологий и получаемым в промышленных масштабах, является этиловый спирт или этанол [10].

В настоящее время, как в ближнем, так и в дальнем зарубежье возобновился интерес к использованию этанола в качестве селективного экстрагента масличного сырья. Об этом свидетельствуют публикации о научных исследованиях, большинство из которых выполнено в течение последних 5 лет [6, 10, 11]. Их анализ свидетельствует о том, что интересы зарубежных ученых в области экстрагирования масличного сырья с использованием этанола сосредоточены на изучении равновесия в системах масло-этанол-вода при различных температурах, а также на селективном извлечении сопутствующих липидов и минорных компонентов сырья. Между тем, в опубликованных работах, посвященных исследованию селективного извлечения сопутствующих липидов, основное внимание уделяется экстрагированию свободных жирных кислот и практически не затрагиваются вопросы перераспределения и извлечения фосфолипидов, а также их влияния на процесс экстрагирования.

Основной проблемой, при использовании этанола, остается высокая остаточная масличность шрота вследствие низкой растворимости нейтральных липидов в этаноле и его недостаточной проникающей способности. Исходя из этого, основными задачами, требующими решения являются: оптимальная подготовка безлузговых семян подсолнечника к экстрагированию этанолом с использованием экструдирования; организация процесса этанольной экстракции применительно к получаемому экстракту; эффективное разделение системы «этанол-вода-масло-фосфолипиды».

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали смесь образцов семян подсолнечника отечественной селекции, включающую сорта и гибриды (сорта Родник Р-453, Мастер, Бузулук; гибриды Меркурий, Мэлинт, Альтаир), взятых в равных долях. Семена были закуплены в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта».

По показателям безопасности исследуемые образцы семян подсолнечника удовлетворяли требованиям ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».

Содержание сырого жира и влаги в семенах определяли с использованием ЯМР-релаксометра minispec mq-20 (Bruker, Германия) согласно ГОСТ 8.597. Массовую долю белка определяли с использованием системы количественной идентификации N2/белка DKL8 (VELP SCIENTIFICA, Италия) в соответствии с ГОСТ 13496.4. Биологическую ценность белкового комплекса изучали путем экспериментального определения аминокислотного состава с использованием системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105М», фирма-изготовитель Люмэкс (Россия). Относительную биологическую ценность (ОБЦ) белковых продуктов определяли экспресс-методом с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis* в соответствии с рекомендациями Игнатьева А.Д. с соавторами [12]. Массовую долю клетчатки

определяли на установке для анализа клетчатки FIBRE THERM FT12 (Gerhardt, Германия) в соответствии с ГОСТ 31675. Массовую долю жира в белковом комплексе определяли на автоматической установке для твердо-жидкостной экстракции SOX THERM SOX414a (Gerhardt, Германия) согласно руководству пользователя и ГОСТ 10857.

Свободные и связанные липиды выделяли из измельченного на лабораторной мельнице ядра семян подсолнечника методом исчерпывающей экстракции смесью хлороформ-метанол в соотношении 9:1 при температуре 20°C. Фосфолипидный комплекс из суммы липидов выделяли методом диализа против гексана [13].

Состав жирных кислот липидного комплекса определяли по ГОСТ Р 51486 с использованием газо-жидкостного хроматографа Кристалл – 5000 (ЗАО СКБ «Хроматек», Россия), колонка SOLGEL-WAX 30м×0,32мм ID SOLGEL-WAX×0,5μм. Массовую долю фосфолипидов определяли калориметрическим методом по ГОСТ 31753.

Состав сопутствующих липидов исследовали методом ТСХ с последующей денситометрией и ВЭЖХ с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа Agilent 1260 Infinity (Agilent Technology, США), колонка LiChrospher 100 250×4 mm, Diol (5 μм). Определение количественного состава каротиноидов и хлорофиллов осуществляли с использованием тинтометра Lovibond, фирма-изготовитель (The Tintometer Ltd., Великобритания) согласно рекомендованных методик (руководство пользователя PFX 995/950). Содержание токоферолов определяли согласно ГОСТ EN 12822.

Содержание хлорогеновой кислоты определяли методом ВЭЖХ с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа Agilent 1260 Infinity (Agilent Technology, США), колонка EcLipse Plus C18 5 мкм (4,6×250) согласно методу [14].

Структурный анализ семян подсолнечника осуществляли методом сканирующей электронной микроскопии с использованием SEM микроскопа JEOL 6360LA. Характеристики капиллярно-пористой структуры ядра семян подсолнечника определяли методом порометрии с использованием анализатора удельной поверхности Сорбометра-М.

Стабильность к окислению полученных масел определяли по стандартизированной методике (ГОСТ 31758), реализуемой на приборе Ransimat Professional 892 (Metrohm, Швейцария).

Все эксперименты осуществляли не менее, чем в трех повторностях. Оценку полученных результатов проводили с использованием современных методов расчета статической достоверности с использованием программ Statistica 6.0, Microsoft Office Excel 2007 и Mathcad. Уровень доверительной вероятности – 0,95.

Исследования проводились на оборудовании ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий» ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет».

Результаты исследований

Для проведения исследований смесь семян, выбранных в качестве объекта исследований, подвергали обрушиванию и разделению по ранее разработанной технологии.

Для обрушивания семян использовали стендовую комбинированную установку. Разделение рушанки и выделение ядра осуществляли с использованием фотоэлектронного сепаратора ACE 3 (страна-производитель Южная Корея, фирма-изготовитель DAEWON GSI CO. LTD).

Характеристика полученного ядра семян подсолнечника, используемого для дальнейших исследований представлена в таблице.

Таблица – Состав и физико-химические показатели ядра семян подсолнечника

Наименование показателя	Значение показателя
Влажность, %	4,2
Массовая доля в ядре, % на а.с.в.:	
сырого жира	52,5
сырого протеина	11,0
сырой клетчатки	11,7
Кислотное число масла, выделенного из ядра, мг КОН/г	1,7
Перекисное число масла, выделенного из ядра, ммоль активного кислорода / кг	1,8

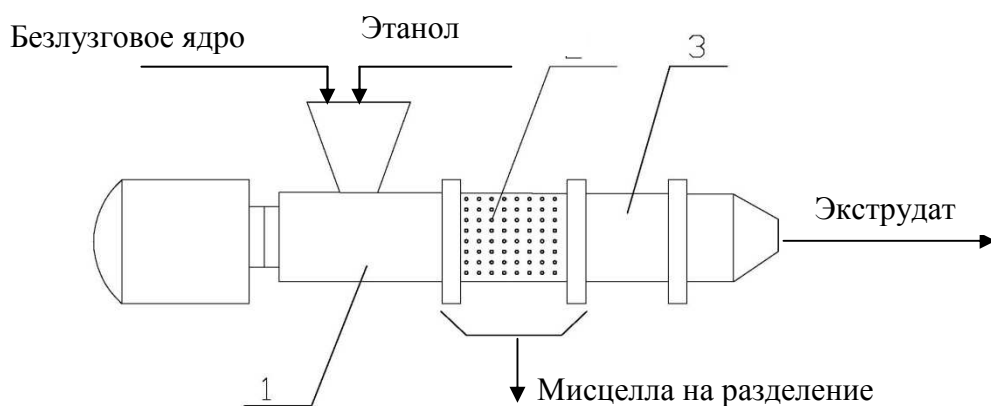
Установлено, что липидный комплекс ядра исследуемых семян подсолнечника содержит в среднем 0,62% фосфолипидов; 0,11% гликолипидов; 0,83% неомыляемых липидов, в том числе 0,32 мг% β – каротина; 0,37 мг % хлорофиллов и 660 мг% токоферолов. В составе жирных кислот преобладает (более 55%) линолевая кислот. Фосфолипидный комплекс представлен фосфатидилхолинами (23%), фосфатидилэтаноламинами (22%), фосфатидилинозитолами (16%), фосфатидилсеринами (3%); фосфатидилглицеринами (11%), фосфатидными и полфосфатидными кислотами (25%).

Белковая часть ядра семян содержит 52% сырого протеина; 17% сырой клетчатки; 3,1% хлорогеновой кислоты. В составе аминокислот преобладают глутаминовая и аспарагиновая кислоты.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что семена подсолнечника современной селекции являются перспективным сырьем для получения комплекса пищевых продуктов повышенной пищевой ценности, а, именно, растительного масла, лецитина, пищевого белка и комплекса природных антиоксидантов, включающих хлорогеновую кислоту.

Процесс получения масла из масличных семян связан с необходимостью разрушения клеточных структур – сферосом, обычно осуществляемый посредством измельчения с последующим прессованием и (или) экстракцией.

Учитывая, что объектом исследования является безлузговое ядро высокомасличного подсолнечника, проведение экспериментов осуществляли на модернизированной модели экструдера, схематичное изображение которого представлено на рисунке 1.



- 1 – зона загрузки;
- 2 – зона съема масла;
- 3 – зона измельчения и экструдирования

Рисунок 1 – Схема модернизированной модели экструдера

В целях исключения предварительного этапа влаготепловой обработки, а также в целях снижения вязкости перерабатываемого сырья и повышения эффективности экструзии было предложено подавать в загрузочную камеру экструдера этанол.

Наилучшие результаты были получены при подаче в загрузочную камеру ядра и этанола в соотношении масс от 1,0:0,3 до 1,0: 0,5.

Выход масла при этом составил в среднем 87%, а получаемый экструдат характеризовался объемной плотностью от 0,90 до 0,92 г/см³ и развитой площадью поверхности пор (более 11 м²/г).

При проведении дальнейших исследований варьировали основные технологические режимы, оказывающие влияние на состав извлекаемых липидов: температуру и время пребывания материала в экструдере. В качестве основных параметров состава извлекаемых липидов оценивали содержание в них фосфолипидов, свободных жирных кислот и неомыляемых липидов, в состав которых входят токоферолы и каротиноиды.

На основании проведенных исследований была разработана технология переработки безлузгового ядра подсолнечника, представленная в виде структурной схемы на рисунке 2.

Значения коэффициентов преломления липидов масла аналогичны данным, полученным для липидов ядра семян.

Фосфолипидный комплекс, выделенный при разделении спиртовой мисцеллы, представляет собой полупрозрачный вязкотекучий продукт желтого цвета с обезличенным вкусом и запахом, в групповом составе которого преобладают фосфатидилхолины, а также присутствует белок, что может свидетельствовать о присутствии части фосфолипидов в виде липопротеиновых комплексов.

Реализации разработанной технологии позволяет получить два вида белковых продуктов – экструдированное ядро и пищевой белковый продукт.

Белковые продукты, полученные из безлузгового ядра подсолнечника, характеризуются достаточно высокими показателями качества, без существенного изменения нативного состава аминокислот белковой части ядра подсолнечника. Содержание незаменимых аминокислот в белковом комплексе составляет более 36 % для экструдированного ядра и более 44% для пищевого белкового продукта. Первой лимитирующей аминокислотой является лизин.



Рисунок 2 – Структурная схема переработки безлузгового ядра подсолнечника

Реализация разработанной технологии в условиях ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий» ФГБОУ ВПО КубГТУ с использованием имеющихся пилотных установок позволила выработать опытные образцы продукции: подсолнечное масло, экструдированное ядро, фракционированный лецитин и пищевой белковый продукт.

Разработанная технология позволяет получить масло с лучшими органолептическими и физико-химическими показателями. Особенно следует отметить низкий прооксидантный потенциал исследуемого масла, о чем свидетельствуют меньшие значения кислотного числа, а также больший индекс устойчивости к окислению. При сравнении показателей, характеризующих степень окисленности полученного масла с аналогичными показателями для нативных липидов ядра семян, можно сделать вывод о том, что разработанная технология не потенцирует исходный прооксидантный потенциал.

Разработанная технология обеспечивает сохранение в масле таких физиологически ценных нутриентов, как β -каротин и токоферолы при минимальном содержании фосфолипидов и существенно меньшем (более, чем в 2,4 раза) неомыляемых липидов.

Выводы

На основе анализа существующих и перспективных способов переработки масличных семян и результатов экспериментальных исследований предложена ресурсберегающая технология комплексной переработки семян подсолнечника, позволяющая получать инновационные продукты белковой и липидной природы.

Установлено, что добавление этанола к ядру перед загрузочной камерой экструдера в количестве 30-50% существенно повышает эффективность экструзии, что выражается в увеличении пористости эструдата и возрастании выхода масла.

Разработан способ экструдирования безлузгового ядра подсолнечника с целью подготовки его к экстракции биоэтанолом.

На основании проведенных исследований разработаны эффективные технологические режимы переработки безлузгового ядра подсолнечника с получением ассортимента белковых и липидных продуктов.

При оценке показателей, определяющих физиологическую ценность масел, установлено, что разработанная технология оказывает щадящее воздействие на липидную часть ядра подсолнечника и позволяет максимально сохранить в получаемом масле жирорастворимые физиологически ценные нутриенты в нативной форме. Показано, что разработанная технология обуславливает преобладание в составе фосфолипидного комплекса фосфатидилхолинов - группы, обладающей выраженными физиологически активными свойствами, такими, как мембранопротекторная активность, гипополипидемическая, гипохолестеринемическая активность и другие.

Выявлено, что разработанная технология в отличие от традиционных не потенцирует исходный прооксидантный потенциал липидов ядра подсолнечника.

Показатели безопасности образцов масла, полученных по разработанной технологии, соответствуют требованиям с ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По показателям безопасности полученные белковые продукты соответствуют требованиям ТР ТС 024/2011 к концентратам пищевых белков и могут быть позиционированы как пищевые продукты, предназначенные для использования в технологиях продуктов питания в качестве функционального ингредиента.

Исследования выполнены в рамках мероприятия 1.3 Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы», соглашение о предоставлении субсидии от 05.06.2014г. № 14.577.21.0046, уникальный идентификатор ПНИ RFMEFI57714X0046.

Библиографический список

1. Хосни Я. «Зеленые технологии»: что мы о них знаем? [Текст] / Я. Хосни, Д. Биннет, А.А. Трифилова, В.Б Грузиненко // Инновации. – 2009. - №3.

2. Штенников В.Н. Зеленые технологии: проблемы патентования [Текст] /В.Н. Штенников// Журнал «Патенты и лицензии». - М.: Из-во «Патенты и лицензии». - 2011. - №10. - с. 39-42.
3. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья [Текст] / В.Г.Щербаков. В.Г.Лобанов. Кубанский государственный технологический университет. - М.: КолоС, 2012. - 392 с.
4. Лисицын А.Н. Создание технологий отжимания растительных масел в условиях высокоинтенсивного нагрева маслосодержащего материала [Текст]: дис.... докт. техн. наук: 05.18.06 / Лисицын Александр Николаевич. - Санкт-Петербург, 1996. - 262 с.
5. Шаршунов В.А. Технология и оборудование для производства растительных масел и переработки их отходов: пособие [Текст] / В.А. Шаршунов. - Минск: Мисанта, 2011.- 536 с.
6. Chemat F. Green Extraction of Natural Products: Concept and Principles [Text] / Farid Chemat, Maryline Abert Vian and Giancarlo Cravotto // International Journal of Molecular Sciences. - 2012. - Vol.13. - P. 8615-8627.
7. Пищевые эмульгаторы и их применение [Текст]: Под ред. Дж. Хазенхюттля, Р.Гартела. - СПб.: Профессия. - 2008. - 288 с.
8. Литвиненко О. А. Технологія харчового шроту з безлушпинного ядра насіння соняшнику [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06 / Литвиненко Олена Анатоліївна. - Харків, 2010. – 22 с.
9. Зайцева Л.В. Инновационные технологии извлечения и модификации растительных масел, и применение получаемых продуктов при производстве хлебобулочных изделий [Текст]: автореферат дис. ... докт. техн. наук: 05.18.06, 05.18.01 / Зайцева Лариса Валентиновна. – М., 2013. – 51 с.
10. Kwiatkowski, J. Extraction of oil from ground corn using ethanol [Text] / J. Kwiatkowski, M. Cheryan // JAOCS. Amer. Oil Chem. Soc., 2002. - Vol. 7. - №8. - P. 825-830.
11. Матюхов Д.В. О перспективах прямой экстракции ядра подсолнечника [Текст] / Д.В. Матюхов, К.А. Смирнов // Масложировой комплекс. - 2010. - №4(31). - С. 34-35.
12. Игнатъев А.Д., Исаев М.К., Долгов В.А. и др. Модификация метода биологической оценки пищевых продуктов с помощью реснитчатой инфузории тетрахименапириформис // Вопросы питания. 1980. № 1. С. 70-71.
13. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П.Фосфолипиды растительных масел.- М.: Агропромиздат, 1986.- 256 с
14. DIN 10767 @Coffee and coffee products – Determination of chlorogenic acids by HPLC» (1992).

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА БОКОВОГО РАСПОРА

Ведищев С.М., Балахонова Д.Н.*

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,

г. Тамбов, Россия, e-mail: serg666_65@mail.ru

** Лицо, с которым следует вести переписку*

Аннотация

Предложена установка и описана методика для исследования коэффициента бокового распора в ячейке барабанного дозатора. Усилие трения корма о торцевую стенку дозатора в зоне загрузки зависит от высоты слоя корма в бункере, коэффициентов бокового распора и трения корма о стенку дозатора. Коэффициент бокового давления находили по отношению нормального давления к боковому. Исследования коэффициента бокового давления проводили на сухом рассыпном комбикорме и влажной мешанке.

THE STUDY OF THE LATERAL THRUST COEFFICIENT

Vedishchev S.M., Balachonova D.N.*

State Educational Establishment of Higher Training «Tambov State Technical

University», Tambov, Russia, e-mail: serg666_65@mail.ru

**A person with whom to correspond*

Abstract

The authors proposed a device and described the methodology for the study of the coefficient of lateral thrust in the cell drum dispenser. The energy cost of the drive drum dispenser is made up of costs in the areas of loading, transporting, unloading and waiting, with the highest value of the loading area when filling the cells with feed. The coefficient of lateral pressure was calculated as ratio of normal pressure to the side pressure. The studies of the lateral pressure coefficient were carried out on dry skirmishing compound feed and wet mash.

Введение

На эффективное использование в технологических линиях дозаторов и распределителей сыпучих материалов оказывают влияние размерные (расходные) характеристики, конструктивные особенности, варианты размещения в пространстве, виды и свойства сыпучих материалов, условия компоновки и привязки к основному технологическому оборудованию, конструктивные особенности, определяющие технологии изготовления и виды используемых материалов (комплектующих) [1, 2].

Объект и методы исследований

В общей структуре затраты энергии на процесс дозирования кормов являются существенными. Они складываются из затрат в зоне загрузки, транспортирования, выгрузки и ожидания, из которых наибольшая величина приходится на затраты мощности в зоне загрузки [1, 2].

Материал, поступающий из бункера в дозатор, заполняет ячейку и прижимается к торцевой стенке барабанного дозатора. Величина давления на торцевую стенку определяется коэффициентом бокового распора и является одним из факторов, влияющим на энергоемкость дозатора. Момент сил трения, приведенный к валу барабанного дозатора, в поверхности раздела дозируемый материал – торцевая стенка дозатора зависит от вертикального усилия высоты слоя материала в бункере, коэффициента бокового распора и коэффициента трения о стенку дозатора. Величина коэффициента бокового давления зависит от гранулометрического состава, плотности, влажности дозируемого материала. Поэтому получить аналитические зависимости, описывающие взаимосвязь этих параметров не всегда возможно. [3].

Для экспериментального исследования коэффициента бокового распора была разработана установка (рисунок). Она состоит из вала 9 с дисками трения 6 и 8, между которыми установлена фрикционная шайба 7. В стенке бункера 2 установлен съемный подвижный элемент 5, жестко соединенный с диском трения 6 стойками 12. От высыпания кормового материала из бункера предохраняет эластичная диафрагма 13. Для большего соответствия опытных данных действительности элемент 5 имеет форму и размеры соответствующие форме торцевой грани ячейки дозатора [2, 3].

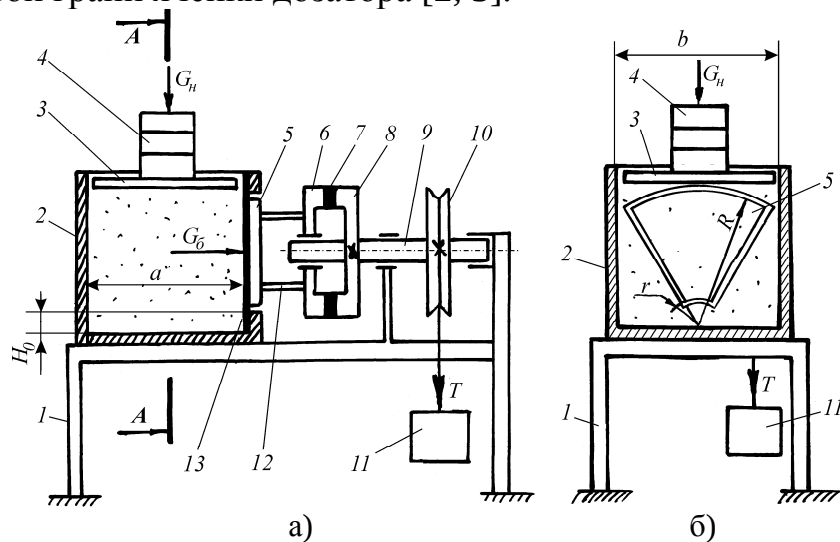


Рисунок - Схема установки для исследования коэффициента бокового распора:

а) вид с боку; б) разрез А-А:

1-стойка; 2-бункер; 3-прижимная пластина; 4-груз; 5-подвижный элемент; 6, 8-диски трения; 7-фрикционная шайба; 9-вал; 10-шкив; 11-грузовая чашка; 12-стойка; 13-эластичная диафрагма

Опыты проводили следующим образом. На предварительно заполненный и выровненный до высоты H_0 исследуемый материал в бункере загружали взвешенную порцию $G_{гр}$. Затем сверху клали уплотнительную пластину 3 и

последовательно нагружали грузом 4. При каждом интервале нагрузки определяли усилие проворачивания шкива 10.

Коэффициент бокового давления определяли из соотношения

$$k_{\delta} = \frac{\sigma_n}{\sigma_{\delta}}, \quad (1)$$

где σ_n - нормальное давление, Па; σ_{δ} - боковое давление, Па.

После преобразования выражений для нормального и бокового давлений получили расчетную формулу

$$k_{\delta} = \frac{(G_k + G_{nl} + G_{gp}) \cdot \pi \cdot (R^2 - r^2)}{a \cdot b \cdot T \cdot K_{np} \cdot z_{\text{я}}}. \quad (4)$$

где G_k , G_{nl} , G_{gp} - масса соответственно взвешенной порции корма, пластины и груза, кг; a , b - длина и ширина бункера соответственно, м; T - масса грузовой чашки, кг; K_{np} - коэффициент прибора; R - наружный радиус барабана, м; r - радиус вала барабана, м; $z_{\text{я}}$ - количество ячеек в барабане, шт.

Результаты исследований

Исследования проводились на рассыпном комбикорме ($W = 12,7\%$) и влажной мешанке ($W = 62,5\%$). Для рассыпного комбикорма значения коэффициента бокового распора находилась в пределах $k_{\delta} = 0,305 \pm 0,022$, а для влажной мешанки $k_{\delta} = 0,420 \pm 0,037$.

Выводы

Рассмотрены научно-технические основы по влиянию коэффициента бокового распора на энергозатраты барабанного дозатора. Описан механизм образования бокового давления в ячейке барабанного дозатора с подвижными элементами. Разработана установка и методика исследования коэффициента бокового давления. Получены численные значения коэффициента бокового давления для рассыпного комбикорма и влажной мешанки.

Библиографический список

1. Ведищев, С.М. Дозатор кормов / С.М. Ведищев, В.Т. Щедрин / Вестник ТГТУ. - 1995. - №5,6. - С. 15-17.
2. Ведищев, С. М. Управление подачей барабанного дозатора / С.М. Ведищев, Н.О. Милюков, Н.В. Хольшев // Наука в центральной России. - 2015. №1(13). – С. 5-11.
3. Механизация приготовления кормов [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Агроинженерия», а также аспирантов и работников сельскохозяйственных предприятий: в 2 ч. / С.М. Ведищев, В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 2 электрон. опт. диска (CD-ROM).

СОДЕРЖАНИЕ

Лисовой В.В., Викторова Е.П.

Основные результаты фундаментальных научных исследований ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» в 2015 году

Lisovoy V.V., Viktorova E.P.

Main results of fundamental scientific studies, federal state scientific institution «Krasnodar research institute of storage and processing of agricultural products» in 2015.....3

Ачмиз А.Д., Лисовой В.В., Викторова Е.П.

О новых нормативных правовых актах в области защиты товарных знаков

Achmiz A.D., Lisovoy V.V., Viktorova E.P.

About new legal acts in the field of protection of trademarks.....11

РАЗДЕЛ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ.....16

**Лисовой В.В., Шахрай Т.А., Матвиенко А.Н., Федосеева О.В.,
Ларина Н.С.**

Анализ структуры и направления совершенствования ассортимента мясорастительных консервов для питания детей раннего возраста

Lisovoy V.V., Shahray T.A., Matvienko A.N., Fedoseeva O.V., Larina N.S.

Analysis of the structure and directions of improvement of the range of meat-vegetable canned food of children of early age.....17

**Лисовой В.В., Першакова Т.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В.,
Панасенко Е.Ю., Викторова Е.П., Алешин В.Н.**

Зависимость микробиальной обсемененности растительного сырья от параметров его обработки в ЭМП КНЧ

*Lisovoy V.V., Pershakova T.V., Kupin G.A., Mikhaylyuta L.V., Gorash E.U.,
Viktorova E.P., Aleshin V.N.*

Dependence microbial contamination plant raw material from parameters of its processing ELF EMF.....24

Харченко С.А., Бутина Е.А., Герасименко Е.О., Ильинова С.А.

Оценка перспектив использования экструдированного ядра семян подсолнечника в рецептурах кондитерских паст

Kharchenko S.A., Butina E.A., Gerasimenko E.O., Ilinova S.A.

Assessment of the prospects of use extruded core sunflower seeds in the formulations confectionery pastes.....28

Степанов В.В.

Инновационные технологии производства плодо-ягодных культур с заданными потребительскими свойствами

Stepanov V.V.

Innovative production technology of fruit-berry cultures with specified consumer properties.....33

Багалий Т.М., Матвиенко А.Н., Верещагина А.П., Великанова Е.В.

Требования к органолептическим показателям растительных масел, используемых в производстве овощных консервов

Bagaley T.M., Matvienko A.N., Vereshchagina A.P., Velikanova E.V.

The requirements for the organoleptic characteristics of vegetable oils used in the production.....36

Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю., Царёва М.А., Колпаков Е.Ю., Рачкова В.П., Хрупало М.А.

О некоторых особенностях сушёного свекловичного жома как сырья для производства пектина

Kondratenko V.V., Kondratenko T.Y., Tsaryova M.A., Kolpakov E.Y., Pachkova V.P., Khrupalo M.A.

Toward to some features of dried sugar beet pulp as raw material for pectin production.....42

Алимова А.В., Якшин Е.М., Татарченко И.И.

Использование ароматизированной табачной мешки при изготовлении сигарет

Alimova A.V., Yakshin E.M., Tatarchenko I.I.

Using flavored tobacco blend for cigarettes production.....46

Кондратенко В.В., Синицын А.П., Кондратенко Т.Ю., Киселёва Л.В.,

Алабина Н.М., Царёва М.А., Костылёв А.С.

Влияние режимов обработки на некоторые свойства полигликанов свекловичного жома

Kondratenko V.V., Sinitsyn A.P., Kondratenko T.Y., Kiselyova L.V.,

Alabina N.M., Kostylev A.S.

Effect of procession conditions on some properties of sugar beet pulp polyglycans.....49

Шишкина Н.С., Карастоянова О.В., Кондратенко В.В., Левшенко М.Т., Ключева О.А., Шаталова Н.И.

Применение физических методов для повышения качества плодовоовощной продукции при хранении

Shishkina N.S., Karastoyanova O.V., Kondratenko V.V., Levshenko M.T., Klyueva O.A., Shatalova N.I.

Using physical methods to improve the quality of fruits and vegetables during storage.....55

Дзюба М.Н., Хунова Д.Н., Татарченко И.И.

Применение ароматизированной соусированной табачной мешки при производстве сигарет

Dzyuba M.N., Khunova D.N., Tatarchenko I.I.

Using aromatized saused tobacco blend for cigarettes production.....58

Дворянинова О.П., Соколов А.В.

Оценка биотехнологического потенциала жира прудовых рыб

Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V.

Assessment of technological capacity fat pond fish.....61

Клюева О.А., Коровкина Н.В., Мегердичев Е.Я.

Научный подход к организации поставок

плодоовощного сырья для консервирования. Обзор

Klyueva O.A., Korovkina N.V., Megerdichev E.J.

Scientific approach to organization of fruit and vegetable raw material supplying for
canning. an overview.....65

Беляева Л.И., Лабузова В.Н., Остапенко А.В., Скрипко Е.М.

Исследование совместного применения антинакипина и пав в производстве сахара

Belyaeva L.I., Labuzova V. N., Ostapenko A.V., Skripko E.M.

Research joint employment descaling and surfactant in the production of
sugar.....71

Кузьмина Е.И., Свиридов Д.А.

Повышение окислительной стабильности растительных масел, используемых для фритюра

Kuzmina E. I., Sviridov D. A.

Improving the oxidative stability of seed oils used for deep frying.....76

Бутова Е.В., Назаренко М.Н., Бархатова Т.В.

Использование фруктозо-глюкозного сиропа в молочной промышленности

Butova E.V., Nazarenko M.N., Barkhatova T.V.

The use fructose-glucose syrup in suckling industry.....79

Дворянинова О.П., Соколов А.В.

Икорный джус горбуши: свойства и перспективы применения в технологии продуктов
нового поколения

Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V.

Pink salmon caviar juice: properties and prospects application of new technology of food
poco-ment.....82

Гусейнова Б. М.

Состояние и перспективы развития садоводства в Республике Дагестан

Guseynova B. M.

State and prospects of development of gardening in the Republic of Dagestan.....86

**РАЗДЕЛ 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....90**

**Дроздов Р.А., Кожухова М.А., Маренич А.М., Болотина Д.В.,
Дроздова Т.А.**

Функциональные свойства овощных порошков, полученных из вторичных сырьевых ресурсов

Drozdov R.A., Kozhukhova M.A., Marenich A.M., Bolotina D.V., Drozdova T.A.

Functional properties of vegetable powders obtained from secondary raw materials.....91

**Алтуньян С.В., Иванова Е.Е., Алтуньян М.К., Свердличенко А.В.,
Глинчева А.Ю.**

Совершенствование технологии получения рыборастворительных соусов функционального назначения

**Altunian S.V., Ivanova E.E., Altunian M.K., Sverdlichenko A.V.,
Glincheva A.Yu.**

Improvement of technology of production ryborastitelnyh sauces functional purpose.....94

Иванова Е.П., Родионов Ю.В., Платицин П.С.

Исследование влияния тыквы и отрубей на качество закваски для производства хлебобулочных изделий функционального назначения

Ivanova E.P., Rodionov Yu.V., Platicin P.S.

Investigation of influence of pumpkin and bran particles on the quality of yeast for functional bread production.....98

Ветров М.Ю., Акишин Д.В., Винницкая В.Ф.

Расширение ассортимента функциональных продуктов из нетрадиционного растительного сырья

Vetrov M.Y., Akishin D.V., Vinnitskaya V.F.

Diversification of functional food from non-traditional plant raw materials.....101

Чернецов Д.А., Безбородова М.В., Родионов Ю.В., Иванова И.В.

Шоколад функционального назначения с добавлением растительных ингредиентов Тамбовской области

Chernetsov D.A., Bezborodova M.V., Rodionov Yu.V., Ivanova I.V.

Chocolate of the functional purpose with addition of vegetable ingredients of the Tambov region.....105

Перфилова О.В., Bernd Hitzmann, Неуймин Д.С.

Возможность применения биопорошков из томата, брокколи и топинамбура в технологии пшеничного хлеба

Perfilova O.V., B. Hitzmann, Neuymín D.S.

The possibility of using of bio powder from tomato, broccoli and topinambur in wheat bread technology.....108

Позняковский В.М., Герасименко Н.Ф., Степанов В.В., Украинцева И.И.

Методические аспекты производства продуктов здорового питания

Poznyakovsky V.M., Gerasimenko N.F., Stepanov V.V., Ukrainceva I.I.

Metologicheskíe aspects of food production a healthy diet.....111

Кручинин А.Г, Агаркова Е.Ю., Рязанцева К.А.

Особенности создания творожных продуктов с пониженной аллергенностью на основе модифицированных белковых систем

Kruchinin A.G., Agarkova E.Yu., Ryazantseva K.A.

The creation characteristics of the quark product with reduced allergenicity based on modified protein systems.....114

Ачмиз Е.П., Диколова Е.Е., Бутина Е.А., Филенкова М.В.

Использование пищевого белкового продукта в качестве функционального пищевого ингредиента хлебобулочных изделий

Achmiz E.P., Dikolova E.E., Butina E.A., Filenkova M.V.

The use of food protein product as a functional food ingredient bakery products.....120

Быкова С.Т., Калинина Т.Г.

Продукты диетического лечебного питания на основе крахмала

Bykova S.T., Kalinina T.G.

Products of dietary nutritional therapy based on starch.....125

Чич С.К., Тазова З.Т.

Влияние водно-медового экстракта зверобоя на потребительские свойства хлеба пшеничного

Chich S.K., Tazova Z.T.

The influence of water and honey extract on consumer properties of bread wheat bread.....129

Лунина Л.В., Тхайшаова А.Б.

Разработка творожного продукта функционального назначения, обогащенного компонентами ряски малой

Lunina L.V., Thaishaova A.B.

The development of the curd product functionality, enriched with duckweed.....132

РАЗДЕЛ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК.....136

**Казарян Р.В., Горлов И.Ф., Лисовой В.В., Фабрицкая А.А.,
Бородихин А.С., Мирошниченко П.В., Панфилкина Е.В.**

Новые возможности повышения продуктивности, улучшения качества и безопасности продукции животноводства

*Kazaryan R.V., Gorlov I.F., Lisovoy V.V., Fabritskaya A.A., Borodihin A.S.,
Miroshnichenko P.V., Panfilkina E.V.*

New opportunities to improve productivity, quality and safety of livestock products.....137

Максимова С.Н., Панчишина Е.М., Шадрина Е.В., Богданов В.Д.

Ферментативная обработка морских звезд в технологии белково-минеральной кормовой добавки

Maximova S.N., Panchishina E.M., Shadrina E.V., Bogdanov V.D.

Enzymatic treatment of the sea stars in the technoly of the protein-mineral feed additive.....141

Римарева Л.В., Волкова Г.С., Куксова Е.В.

Консорциум бактерий для производства БАД функционального назначения

Rimareva L.V., Volkova G. S., Kuksova E.V.

Consortium of bacteria for production of dietary supplement of the functional purpose.....145

Лычкина Л.В., Михайлюта Л.В., Бабакина М.В.

Подбор оптимальных режимов обработки для улучшения технологических свойств рисовой муки

Lychkina L.V., Mikhailuta L.V., Babakina M.V.

Selection of the optimal processing mode to improve technological properties of processing aid rice flour.....148

**Мирошниченко П.В., Трошин А.Н., Шантыз А.Х., Панфилкина Е.В.,
Казарян Р.В.**

Эффективность препарата «тетра+» при экспериментальном микотоксикозе на лабораторных животных

Miroshnichenko P.V., Troshin A.N., Shantyz A.H., Panfilkina E.V., Kazarian R.V.

Efficiency of preparation «tetra +» mycotoxicosis in experimental laboratory animals.....152

**Римарева Л.В., Волкова Г.С., Фурсова Н.А., Соколова Е.Н.,
Курбатова Е.И., Куксова Е.В., Борщева Ю.А., Давыдкина В.Е.**

Разработка биотехнологического способа получения биологически активных добавок функционального назначения на основе ферментоллизатов яблочного сырья

**Rimareva L.V., Volkova G.S., Fursova N.A., Sokolova E.N.,
Kurbatova E.I., Kuksova E.V., Borshcheva Yu.A., Davydkina V.E.**
Development of the biotechnological way of receiving dietary supplements of the functional
purpose on the basis fermentolizatorov
of apple raw materials.....155

Челнакова Н.Г., Украинцева И.И.

Коррекция избыточной массы тела и ожирения – действенная мера профилактики
сопутствующих заболеваний

Chelnokova N.G., Ukraineva I.I.

Correction of overweight and obesity is an effective measure of prevention of opportunistic
diseases.....159

РАЗДЕЛ 4. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....163

Семенихин С.О., Даишева Н.М., Усманов М.М., Люсий И.Н.

Использование отходов свеклосахарного производства в качестве удобрения для повышения
плодородия и микробиологического оздоровления почв

Semenikhin S.O., Daisheva N.M., Usmanov M.M., Lyciy I.N.

The use of sugar beet production wastes as a fertilizer to increase fertility of soils and its
microbiological recovery.....164

Руснак Г.В., Прудников С.М., Агафонов О.С., Викторова Е.П.

Исследование ядерно-магнитных релаксационных характеристик протонов воды,
содержащейся в пшеничных отрубях

Rusnak G.V., Prudnikov S.M., Agafonov O.S., Viktorova E.P.

The study of nuclear magnetic relaxation characteristics of protons of water contained in
wheat bran.....168

**Зиятдинова В.А., Шаззо А.Ю., Усатиков С.В., Погорелова И.И., Викторова Е.П., Усук
Джанг**

Разработка экспресс-метода идентификации поврежденных зерен риса

**Ziiatdinova V.A., Shazzo A.Y., Usatikov S.V., Pogorelova I.I.,
Viktorova E.P., Usuk Jang**

Development of a rapid method of identification
of damaged kernels of rice.....173

Корнен Н.Н., Шахрай Т.А., Лукьяненко М.В., Лисовая Е.В.

Сравнительная оценка технологических свойств лецитинов подсолнечных и рапсовых масел

Kornen N.N., Shahray T.A., Lukyanenko M.V., Lisovaya E.V.

Comparative evaluation of technological properties of lecithins sunflower and rapeseed
oils.....176

Попова Н.В., Кочеткова С.К., Пережогина Т.А.

Оценка реального потребления количества смолы и никотина табачного дыма индивидуальными курильщиками

Popova N.V., Kochetkova S.K., Perezhogina T.A.

Defining smokers' real quantities of consumed tar and nicotine.....181

Зиятдинова В.А., Шаззо А.Ю., Усатиков С.В., Погорелова И.И., Викторова Е.П., Усук Джанг

Экспресс-метод распознавания окраски оболочек шелушеного риса

Ziatdinova V.A., Shazzo A.Y., Usatikov S.V., Pogorelova I.I., Viktorova E.P., Usuk Jang

Express-method of detecting color shells of fig.....185

Грициенко Е.Г., Долганова Н.В., Каткова А.С., Сокол Э.А.

Использование квалитетрического метода для оценки булочных изделий с применениемпряного овощного сырья

Gritsienko E.G., Dolganova N.V., Katkova A.S., Sokol E.A.

Use qualimetry method for assessing pastry of spicy vegetable material.....189

Жабенцова О.А.

Определение содержания монооксида углерода в дыме табака для кальяна

Zhabentsova O.A.

Determination of carbon monooxide concentrations in hookah smoke.....192

Мирошниченко П.В., Тер-Аветисянц И.А., Хатхакумов С.С., Панфилкина Е.В.

Современные подходы в лабораторной диагностике микотоксикозов

Miroshnichenko P.V., Ter-Avetisyants I.A., Khatkhakumov S.S., Panfilkina E.V.

Modernapproaches in the laboratory diagnosis of mycotoxicosis.....198

Егорова З.Е., Бутько А.Н.

Определение устойчивости типичной микробиоты растительной продукции к дезинфицирующим средствам разных классов

Yegorova Z.Y., Butko A.N.

Determination of stability typical microbiota of the vegetable products to disinfectants of different classes.....200

Шаталов И.С., Тарасенко И.И., Шаталова А.С., Шлейкин А.Г.

Получение моноклональных антител к иммунокативным участкам глютена

Shatalov I.S., Tarasenko I.I., Shatalova A.S., Shleikin A.G.

The production of monoclonal antibodies to immuno active parts of gluten.....204

Абакумова А.А., Антоненко М.В., Бирюкова С.А.

Проблема выявления антибиотиков в вине и разработка эффективного метода их определения

Abakumova A.A., Antonenko M.V., Birukova S.A.

Problem detection of antibiotics in wine and development of efficient method of determination.....207

**Прудников С.М., Агафонов О.С., Руснак Г.В., Викторова Е.П.,
Шахрай Т.А.**

Ядерно-магнитные релаксационные характеристики протонов модельных систем «масло-отбеленная глина»

***Prudnikov S.M., Agafonov O.S., Rusnak G.V., Viktorova E.P.,
Shahray T.A.***

Nuclear magnetic relaxation characteristics of protons in model systems «oil-clay».....211

Егорова З.Е.

Родовой состав микроорганизмов-контаминантов пищевых продуктов растительного происхождения

Egorova Z.Y.

The generic composition of the microorganism-contaminants of the foods of plant origin.....216

**Даишева Н.М., Городецкий В.О., Котляревская Н.И., Усманов М.М.,
Люсий И.Н., Семенихин С.О.**

Влияние фунгицидов на экологическую безопасность продуктов свеклосахарного производства

***Daisheva N.M., Gorodetsky V.O., Kotlyarevskaya N.I., Usmanov M.M., Lyusyi I.N.,
Semenikhin S.O.***

Influence of fungicides on ecological safeness of sugar industry products.....219

Лосев А.Н., Мельникова Е.И., Станиславская Е.Б., Журавлева О.В.

Анализ микроструктуры кефирного продукта с микропартикулятом сывороточных белков

Losev, A.N., Melnikova, E.I., Stanislavskaya, E.B., Zhuravleva, O.V.

Microstructure analysis of the kefir with whey protein microparticulate.....224

Михайлюта Л.В., Бабакина М.В., Купин Г.А.

Пищевые отравления, вызываемые микроорганизмами, и пути предотвращения микробиологической порчи консервированной продукции в процессе ее производства, хранения и транспортирования

Mikhailuta L.V., Babakina M.V., Kupin G.A.

Food poisonings caused by microorganisms, and ways of preventing microbiological damage of canned products during manufacturing, storage and transportation.....227

Агафонов О.С., Руснак Г.В., Прудников С.М., Лисовая Е.В., Викторова Е.П., Шахрай Т.А.

Исследование влияния температуры на средневзвешенное время релаксации семян подсолнечника с различным содержанием олеиновой кислоты в масле семян

Agafonov O.S., Rusnak G.V., Prudnikov S.M., Lisovaya E.V., Viktorova E.P., Shahray T.A.

The study of temperature influence of samples on the average weighted relaxation time of sunflower seeds with different content of oleic acid in the seed oil.....232

Марковский М.Г., Гугучкина Т.И., Яхно Т.А.

Использование нейронных сетей для обработки результатов исследования вин по технологии высыхающей капли

Markovsky M.G., Guguchkina T.I., Yakhno T.A.

Usage of the neural networks in processing of wine testing results based on the drying drop technology.....237

Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Дыдыкин А.С., Федулова Л.В.

Оценка детоксицирующего действия воды с пониженным содержанием дейтерия в опытах на лабораторных животных

Lisitsyn A.B., Chernukha I.M., Dydykin A.S., Fedulova L.V.

Assessment of detoxication activity of water with lowered deuterium content in experiments on laboratory animals.....239

Тазова З.Т., Чич С.К.

Факторы, формирующие качество хлебобулочных изделий

Tazova Z.T., Chitch S.K.

The factors shaping the quality of bakery products.....245

5 РАЗДЕЛ. ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....250

Городецкий В.О., Котляревская Н.И.

Усовершенствованная сульфитационная установка для обработки экстрагента и полупродуктов свеклосахарного производства

Gorodetsky V.O., Kotlyarevskaya N.I.

Improved sulfitation device for treatment of extractant and intermediate products of sugar beet processing.....251

Беньдюк А.А., Данильчук Ю.В.

Исследование процесса пенообразования сапонинсодержащих экстрактов для получения бисквитных изделий

Bendyuk A.A., Danilchuk Y.V.

The study of the foaming ability of saponin -containing extracts for obtaining the biscuit products.....255

Городецкий В.О., Люсий И.Н., Даишева Н.М., Семенихин С.О., Котляревская Н.И., Усманов М.М.

Отделение предфекационного осадка свеклосахарного производства как способ повышения чистоты очищенного сока

Gorodetsky V.O., Lysiy I.N., Daisheva N.M., Semenikhin S.O., Kotlyarevskaya N.I., Usmanov M.M.

Preliming sludge of sugar production separation as a way of increasing purity of thin juice.....259

Корзан С.И., Литвяк В.В.

Аппаратурно-технологическая схема производства модифицированного крахмала

Korzan S.I., Litvyak V.V.

Hardware-technological production scheme modified starch.....262

Гулюк Н.Г., Лукин Н.Д., Пучкова Т.С., Пихало Д.М.

Оптимизация параметров процесса диффузии инулина из топинамбура

Guluk N.G., Lukin N.D., Puchkova T.S., Pihalo D.M.

Optimization of parameters of the process of diffusion of inulin from artichoke.....265

Алексанян И.Ю., Максименко Ю.А., Губа О.Е.

Математическая модель внутреннего тепломассопереноса при распылительной сушке

Aleksanyan I.Y., Maksimenko Y.A., Guba O.E.

Modelling of internal heat and mass transfer in spray drying.....269

Алексанян И.Ю., Максименко Ю.А., Феклунова Ю.С., Пшеничная Н.Э.

Конвективно-радиационная распылительная сушилка

Aleksanyan I.Y., Maksimenko Y.A., Feklunova Y.S., Pshenichnaya N.E.

Convective-radiation spray dryer for liquid and paste-like food material.....274

Максименко Ю.А., Теличкина Э.Р., Пшеничная Н.Э.

Анализ кинетики распылительной сушки растительных материалов

Maksimenko Y.A., Telichkina E.R., Pshenichnaya N.E.

Kinetics and mechanisms of the spray drying plant materials.....279

Максименко Ю.А., Андреева Е.В., Васина Н.П., Сняк С.В.

Исследование процесса конвективно-радиационной сушки пищевых волокон во взвешенном состоянии

Maksimenko Y.A., Andreeva E.V., Vasina N.P., Sinyak S.V.

Investigation of the convective-radiative drying of dietary fiber in a suspended state.....284

Максименко Ю.А., Андреева Е.В., Петровичев О.А.

Эффективность процесса конвективно-радиационной сушки пищевых волокон

Maksimenko Y.A., Andreeva E.V., Petrovichev O.A.

The effectiveness of the convective-radiant drying of dietary fiber.....287

Никитин Д.В., Толчков Ю.Н., Тихонов А.С., Утешев М.В.

Исследование структурно-механических свойств высушенных растительных материалов для проектирования энергоэффективных измельчителей

Nikitin D.V., Tolschkov Y.N., Tikhonov A.S., Uteshev M.V.

Investigation of structural-mechanical properties of dried vegetable materials for designing energy-efficient shredders.....292

Степанова Е.Г., Мгебришвили Т.В., Жеглов Д.Г.¹, Верещагин А.Г., Казимирова М.А.

Совершенствование технологии и техники переработки яблочных выжимок с получением низкоэтерифицированных пектиновых веществ

Stepanova E.G., Mgebrishvili T.V., Zheglov D.T., Vereshagin A.G., Kazimirova M.A.

Improvement technology and equipment for processing to produce apple pomace low-esterified pectin substances.....295

Изтаев А.И., Мамеров М.М., Изтаев Б.А., Асангалиева Ж.Р., Якияева М.А.

Влияние ионоозонной обработки зерна пшеницы на его технологические показатели

Iztaev A.I., Maemerov M.M., Iztaev B.A., Asangalieva Zh.R., Yakiyayeva M.A.

Innovative ion ozone technology for processing and storage of grain.....299

Степанова Е.Г., Алешин В.И., Верещагин А.Г., Казимирова М.А.

Совершенствование процесса утилизации фильтрационного осадка в барабанной сушилке

Stepanova E.G., Aleshin V.I., Vereshagin A.G., Kazimirova M.A.

Improving the process of recycling filter cake in tumble dryer.....301

Корзан С.И., Литвяк В.В.

Аппаратурно-технологическая схема производства модифицированного крахмала

Korzan S.I., Litvyak V.V.

Hardware-technological production scheme modified starch.....305

Бабурина М.И., Иванкин А.Н., Горбунова Н.А.

Кинетика этерификации ацилглицеридов жирового сырья животного происхождения

Baburina M.I., Ivankin A.N., Gorbunova N.A.

Etherification kinetics of acyl glycerides of animal fat raw material.....308

Герасименко Е.О., Бутина Е.А., Харченко С.А., Ачмиз Е.П.,

Воронцова О.С.

Комплексная переработка семян подсолнечника с позиций «зеленых» технологий

Gerasimenko E.O., Butina E.A., Kharchenko S.A., Achmiz E.P., Vorontsov O.S.

Comprehensive treatment of sunflower seeds in terms of «green» technologies.....312

Ведищев С.М., Балахонова Д.Н.

Исследование коэффициента бокового распора

Vedishchev S.M., Balachonova D.N.

The study of the lateral thrust coefficient.....321

Научное издание

**Материалы
VI Международной научно-практической конференции**

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

26 – 28 мая 2016 года

Подписано в печать __.05.2016. Формат 70 x 100 1/8

Усл. печ. л. 19,6. Тираж 75 экз. Заказ 255.

Ассоциация ««Технологическая платформа «Технологии пищевой и
перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания»

(Ассоциация «ТППП АПК»)

Адрес Ассоциации и отдела полиграфии:

394036, Воронеж, пр-т Революции, 19