

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
КРАСНОДАРСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ – ФИЛИАЛА ФГБНУ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР САДОВОДСТВА,
ВИНОГРАДАРСТВА, ВИНОДЕЛИЯ»
В 2020 ГОДУ**

**Горлов С.М., канд. техн. наук, Викторова Е.П., д-р техн. наук,
Городецкий В.О., канд. техн. наук, Шахрай Т.А., канд. техн. наук,
Лисовая Е.В., канд. техн. наук, Першакова Т.В., д-р техн. наук,
Свердличенко А.В., канд. техн. наук**

*Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Приведены основные результаты научных исследований Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», полученные в 2020 году учёными института при выполнении государственного задания по 5 научным направлениям в рамках выполнения 2 комплексных тем, а также данные, отражающие публикационную результативность и патентно-лицензионную активность.

Ключевые слова: научные исследования, закономерности, зависимости, новизна, технологии, способы, полупродукты свеклосахарного производства, функциональные сдобные хлебобулочные изделия, кормовые концентраты, контроль качества, лецитины, хранение, овощи, фрукты.

Summary. The main results of scientific research of the Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Products-a branch FSBSI «North Caucasus Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking», obtained in 2020 by scientists of the Institute in the implementation of the state order in 5 areas of scientific research, as well as data reflected the publication fecundity and patent activity.

Key words: scientific research, patterns, dependencies, novelty, technology, methods, food additives, semi-products of beet sugar production, functional bakery products, feed concentrates, quality control, lecithin, storage, vegetables, fruits.

В соответствии с государственным заданием в 2020 году выполнены научные исследования по пяти направлениям, которые были выбраны в качестве приоритетных в 2019 году [1].

Первое направление: Выявить закономерности влияния степени обработки концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом на их вязкость, обсемененность среды микроорганизмами, ингибирование образования интенсивно окрашенных высокомолекулярных соединений путем перевода красящих веществ в лейкосоединения, сокращение неучтенных потерь сахарозы от термохимического разложения и сокращение времени уваривания утфелей.

Второе направление: Выявить закономерности влияния комплексных конкурентоспособных пищевых добавок компенсаторного и корректирующего действия, полученных по разработанным технологиям из вторичных ресурсов переработки фруктов, на качество и технологические свойства исходного сырья, полуфабрикатов, качество и пищевую ценность продуктов здорового питания - сдобных хлебобулочных изделий.

Третье направление: Установить закономерности и выявить механизмы изменения продуктивности животных, качества и безопасности продукции животноводства, произведенной с применением кормовых концентратов, включающих комплекс биологически активных веществ и пробиотиков, полученных биотехнологическими методами, и разработать на основе выявленных закономерностей методические рекомендации по их применению в свиноводстве.

Четвертое направление: Выявить закономерности влияния массовой доли кислых форм фосфолипидов и свободных жирных кислот, содержащихся в жидких соевых лецитинах, на их ядерно-магнитные релаксационные характеристики и на основании выявленных закономерностей разработать способ определения кислотного числа жидких соевых лецитинов.

Пятое направление: Выявить закономерности развития и взаимодействия штаммов-антагонистов фитопатогенных микроорганизмов, вызывающих микробиологическую порчу, влияния параметров обработки и хранения на ключевые метаболические процессы, регулирующие уровень естественной устойчивости капустных овощей, земляники садовой и яблок в процессе хранения, и разработать технологии хранения.

Первые четыре направления научных исследований были выполнены в рамках комплексной темы 0689-2019-0008: «Выявление закономерностей управляемой трансформации растительного сырья комплексом химических и биотехнологических методов с целью разработки технологических процессов его глубокой переработки и получения пищевых систем заданных потребительских и функциональных свойств», а пятое направление – в рамках комплексной темы 0689-2019-0009: «Выявить закономерности влияния физических, химических и биотехнологических методов воздействия на плодово-ягодное и овощное сырье и разработать многовариантные динамические модели управления биохимическими, микробиологическими и технологическими процессами при создании инновационных ресурсосберегающих технологий хранения и переработки плодов, ягод и овощей».

Актуальность выполненных научных исследований определяется целями и задачами, которые поставлены перед учеными и специалистами в основополагающих документах: «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», «Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ до 2030 года», «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года», «Федеральная научно-техническая программа развития сельского хо-

зайства РФ на 2017-2025 годы», «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» и «Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года» [2-7].

Актуальность научных исследований по первому направлению. Известно, что определяющими, с точки зрения получения кристаллического сахара высокого качества с минимально низкой цветностью, являются заключительные технологические участки свеклосахарного производства, а именно, выпарная станция и продуктово-отделение завода. Получаемый при выпаривании концентрированный сахаросодержащий раствор, называемый сиропом, с концентрацией сухих веществ 60-70 % после нагревания и фильтрации поступает на уваривание, где происходит дальнейшее выпаривание из него воды, при этом раствор становится перенасыщенным и сахароза выделяется в виде кристаллов. Продукт, полученный после уваривания, называется утфелем, который содержит около 7,5 % воды и около 55 % по массе продукта выкристаллизовавшейся сахарозы.

Учитывая, что от качества полупродуктов, в частности, сиропов и утфелей зависит качество получаемого сахара-песка и его выход, полупродукты необходимо подвергать химической обработке. При этом целью обработки концентрированных сахаросодержащих растворов является не столько их очистка от несхаров, сколько снижение цветности и вязкости растворов, а также подавление микробиальной деятельности.

Одним из эффективных методов очистки полупродуктов сахарного производства является химический метод, а именно, обработка полупродуктов сернистым ангидридом, так называемая сульфитация. Однако, этот процесс является малоизученным и до настоящего времени отсутствуют эффективные технологические режимы его реализации, обеспечивающие высокую категорию качества сахара и максимальный его выход.

Учитывая это, актуальной проблемой является выявление закономерностей, позволяющих разработать эффективные режимы обработки полупродуктов сахарного производства – концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом.

Целью научных исследований являлось выявление закономерностей влияния степени обработки концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом на их вязкость, обсемененность среды микроорганизмами, ингибирование образования интенсивно окрашенных высокомолекулярных соединений путем перевода красящих веществ в лейкосоединения, сокращение неучтенных потерь сахарозы от термохимического разложения и сокращение времени уваривания утфелей.

Новизна исследований:

– впервые выявлены закономерности влияния степени обработки концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом на их динамическую вязкость, ингибирование образования интенсивно окрашенных высокомолекулярных соединений и сокращение неучтенных потерь сахарозы от термохимического разложения при уваривании утфелей;

– впервые выявлены закономерности влияния обработки концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) на степень снижения их обсемененности микроорганизмами;

– на основании выявленных закономерностей разработаны эффективные технологические режимы обработки концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом.

Актуальность научных исследований по второму направлению. Важную роль в производстве продуктов питания повседневного и массового потребления, занимает хлебопекарная отрасль.

Следует отметить, что хлебобулочные изделия, в том числе и сдобные хлебобулочные изделия, являются эффективными базовыми продуктами питания для создания обогащенных пищевыми и биологически активными добавками функциональных изделий, позволяющих нормализовать пищевой статус по ряду пищевых функциональных ингредиентов.

В настоящее время особое внимание уделяется применению пищевых добавок, полученных из вторичных ресурсов, содержащих комплекс макро- и микронутриентов, для создания продуктов питания с заданными потребительскими и функциональными свойствами.

Применение указанных пищевых добавок позволяет не только создать продукты питания с заданными потребительскими и функциональными свойствами, но и является эффективным биотехнологическим методом регулирования технологических процессов производства сдобных хлебобулочных изделий.

Ранее нами был проведен комплекс научных исследований, позволивший разработать эффективные технологии производства пищевых добавок («Яблочная» и «Грушевая») из вторичных ресурсов, образующихся при переработке яблок и груш.

Разработанные пищевые добавки проявляют ярковыраженные физиологически функциональные свойства: антиоксидантные, гепатопротекторные и гипохолестеринемические, а также технологические свойства: водоудерживающие и антиоксидантные [8-10].

Однако, создание функциональных сдобных хлебобулочных изделий с применением указанных пищевых добавок не представляется возможным без выявления закономерностей их влияния на качество и свойства пшеничной муки и теста, а также на потребительские свойства готовых продуктов.

Учитывая это, актуальной проблемой является выявление закономерностей, позволяющих создать функциональные сдобные хлебобулочные изделия с применением пищевых добавок «Яблочная» и «Грушевая».

Целью научных исследований являлось выявление закономерностей влияния комплексных конкурентоспособных пищевых добавок компенсаторного и корректирующего действия, полученных по разработанным технологиям из вторичных ресурсов переработки фруктов, на качество и технологические свойства исходного сырья, полуфабрикатов, качество и пищевую ценность продуктов здорового питания - сдобных хлебобулочных изделий.

Новизна исследований:

– впервые выявлены закономерности влияния пищевых добавок «Яблочная» и «Грушевая», полученных из вторичных ресурсов переработки яблок и груш, на качество и свойства пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, позволяющие регулировать «силу» и газообразующую способность пшеничной муки, а также на водопоглотительную способность и реологические свойства теста, позволяющие

целенаправленно регулировать время образования теста, его стабильность и степень разжижения;

– выявлены закономерности влияния пищевых добавок «Яблочная» и «Грушевая» на потребительские, функциональные свойства и конкурентный потенциал сдобных хлебобулочных изделий;

– на основании выявленных закономерностей разработаны рецептуры, технические условия и технологические режимы производства сдобных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевыми добавками «Яблочная» и «Грушевая».

Актуальность научных исследований по третьему направлению. Одним из перспективных направлений исследований в области создания кормовых добавок является комплексное применение биологически активных веществ, в том числе витаминов, фосфолипидов, макро-, микроэлементов, и пробиотиков.

Однако, исследования и практические разработки по указанному направлению крайне ограничены.

Учитывая это, актуальной проблемой является выявление закономерностей, позволяющих создать высокоэффективный комплексный кормовой концентрат, содержащий биологически активные вещества и пробиотик, для применения в животноводстве, в частности в свиноводстве, с целью повышения продуктивности животных, а также качества, безопасности и пищевой ценности получаемой продукции.

Цель научных исследований являлось установление закономерностей и выявление механизмов изменения продуктивности животных, качества и безопасности продукции животноводства, произведенной с применением кормовых концентратов, включающих комплекс биологически активных веществ и пробиотиков, и разработать на основе выявленных закономерностей методические рекомендации по их применению в свиноводстве.

Новизна исследований:

– впервые в опытах *in vitro* выявлено эффективное соотношение «Масляная композиция БАВ – пробиотическая добавка «Моноспорин» для разработки рецепта комплексного кормового концентрата;

– впервые выявлены закономерности влияния эффективного соотношения «Масляная композиция БАВ - пробиотическая добавка «Моноспорин» на проявление антитоксических и гепатопротекторных свойств в опытах *in vivo*;

– на основании выявленных закономерностей разработаны рецепт и технические условия на комплексный кормовой концентрат, включающий масляную композицию БАВ и пробиотическую добавку «Моноспорин», для поросят на дорастивании и откорме;

– впервые выявлены закономерности и механизм влияния разработанного комплексного кормового концентрата на продуктивность и функционирование барьерных органов поросят на дорастивании и откорме;

– впервые выявлены закономерности влияния разработанного комплексного кормового концентрата на безопасность, качество, пищевую ценность и кулинарные свойства свинины.

Актуальность научных исследований по четвёртому направлению. Известно, что от качества и свойств применяемых в производстве пищевых добавок в значительной степени зависит и качество получаемых продуктов питания.

Пищевые добавки - лецитины, получаемые на предприятиях масложировой отрасли из растительных масел и содержащие в качестве основного компонента фосфолипиды, проявляют физиологически функциональные свойства, в том числе антиоксидантные, гипохолестеринемические, гиполипидемические, гепатопротекторные и другие [11-14].

Указанные функциональные свойства лецитинов обусловлены тем, что фосфолипиды, входящие в их состав, являются основными структурообразующими компонентами биологических мембран клеток, а также выполняют целый ряд других специфических функций в организме [14, 15].

Учитывая это, перспективным направлением обеспечения необходимого поступления в организм человека фосфолипидов является применение лецитинов в качестве рецептурных компонентов при производстве функциональных пищевых продуктов.

В связи с этим, обеспечение требуемого ГОСТ 32052-2013 качества пищевых добавок – лецитинов является актуальной проблемой, которую не представляется возможным решить без разработки инструментального прецизионного метода определения их показателей качества.

Цель – выявление закономерностей влияния массовой доли кислых форм фосфолипидов и свободных жирных кислот, содержащихся в жидких соевых лецитинах, на их ядерно-магнитные релаксационные характеристики и на основании выявленных закономерностей разработать способа определения кислотного числа жидких соевых лецитинов.

Новизна исследований:

– впервые выявлено, что ЯМР-характеристики протонов компонент, содержащихся в жидких соевых лецитинах, не могут быть выбраны в качестве аналитических параметров для определения кислотного числа, так как их значения не зависят от массовой доли содержащихся в лецитинах свободных жирных кислот и фосфолипидов, проявляющих кислотные свойства;

– впервые выявлено, что степень мицеллообразования фосфолипидов, содержащихся в жидких соевых лецитинах, в системе «фосфолипиды – CCl_4 » ниже, чем в системе «фосфолипиды - масло», что позволяет рекомендовать CCl_4 для высвобождения из мицелл молекул фосфолипидов, обуславливающих кислотное число лецитинов;

– впервые на основании изучения ЯМР-характеристик системы «соевые лецитины – CCl_4 » установлено эффективное соотношение «лецитины – CCl_4 », обеспечивающее максимальное высвобождение из мицелл молекул кислых форм фосфолипидов и молекул свободных жирных кислот, содержащихся в жидких соевых лецитинах и обуславливающих их кислотное число;

– выявлен эффективный аналитический параметр для определения кислотного числа жидких соевых лецитинов, а именно, значение амплитуды сигналов ЯМР-релаксации протонов мыла, образовавшегося в процессе нейтрализации водным раствором гидроксида натрия кислых форм фосфолипидов и свободных жирных кислот;

– на основании выявленных закономерностей разработаны инструментальный способ и методика определения кислотного числа жидких соевых лецитинов с применением метода ядерно-магнитной релаксации, позволяющий по сравнению с арбитражным способом повысить точность и воспроизводимость результатов анализа, а также сократить время осуществления анализа и затраты на его реализацию.

Актуальность научных исследований по пятому направлению.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20, принятая в развитие положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, ставит приоритетом обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией, предусматривая создание сети оптово-распределительных центров для закупки продукции у с/х товаропроизводителей, переработки, хранения и сбыта через систему розничной торговли, увеличение количества магазинов, рынков, ярмарок, нестационарных торговых объектов и объектов общепита.

Для всех этих объектов необходимы эффективные, экономичные и экологически безопасные технологии краткосрочного и долгосрочного хранения растительной продукции. Традиционные технологии стабилизации качества растительного сырья в процессе хранения (холодильное хранение, хранение в регулируемых газовых средах) обладают рядом недостатков – значительные энергозатраты, высокая стоимость оборудования. Высокая рентабельность обеспечивается только в случае длительного хранения больших объёмов.

В связи с этим вопросы научного обеспечения разработки эффективных технологий краткосрочного хранения продукции растениеводства для предприятий оптовой и розничной торговли, общественного питания требуют дальнейшей проработки.

Особенно это актуально для овощного и плодово-ягодного сырья, являющегося источником поступления в организм человека биологически активных веществ: витаминов, полифенолов, пектиновых веществ, макро- и микроэлементов.

Овощи и фрукты относятся к группе растительного сочного сырья, отличающейся рядом особенностей протекания физиологических и биохимических процессов, обусловленных высокой влажностью, усиливающей интенсивность обмена веществ в клетках и тканях. Данный факт затрудняет организацию хранения такого сырья: быстро снижается качество, увеличиваются потери, на величину которых влияют такие параметры как относительная влажность воздуха, температура, степень аэрации, сорт, степень зрелости сырья, наличие механических и других повреждений, зараженность фитопатогенами.

Настороженное отношение потребителей к возможным остаточным количествам химических веществ и развивающаяся в процессе обработок резистентность патогенов к химическим реагентам обосновали необходимость разработки новых методов обеспечения сохранности продукции растениеводства. К таким методам относятся в том числе и некоторые виды физического (ультрафиолетовое излучение, ультразвук, пониженное давление, импульсный свет, электромагнитные поля) и биологического воздействия (различные биопрепараты). К преимуществам физической обработки традиционно относят то, что она воздействует непосредственно на патогенные микроорганизмы на поверхности объектов обработки, никак не загрязняя последние. Но есть также данные, что физическая, равно как и биологиче-

ская, обработка вызывает изменения в тканях фруктов и овощей, включая увеличение резистентности к абиотическому и биотическому стрессу, например, за счёт увеличения активности защитных ферментов, принимающих участие в борьбе растений с фитопатогенами, или увеличения содержания антимикробных полифенольных веществ [15, 16].

В связи с этим фундаментальной научной проблемой является изучение закономерностей влияния обработки растительного сочного сырья (овощей и фруктов) электромагнитными полями крайне и сверхнизких частот (ЭМП КНЧ/СНЧ) и биологическими препаратами на основе реагентов отечественного производства на индукцию собственной резистентности, снижение потерь, стабилизацию качества и сохранение биологически активных веществ.

Таким образом, исследования, направленные на выявление особенностей протекания микробиологических, физиологических и биохимических процессов в растительном сочном сырье при хранении под воздействием ЭМП КНЧ/СНЧ и биопрепаратов отечественного производства являются актуальными.

Новизна исследований:

– впервые выявлены закономерности развития и взаимодействия штаммов-продуцентов биологических препаратов и патогенных микроорганизмов, приводящих к увеличению потерь капустных овощей при хранении на основе исследований *in vitro* и *in vivo*;

– впервые выявлены закономерности протекания микробиологических, биохимических и физиологических процессов при хранении капустных овощей, земляники садовой и яблок с учётом проведения послеуборочных обработок ЭМП КНЧ/СНЧ и биопрепаратами;

– на основании выявленных закономерностей разработаны технологические инструкции по подготовке к хранению и хранения капусты белокочанной свежей и яблок свежих;

– получены информационно-цифровые базы данных, включающие новые экспериментальные данные по обеспечению устойчивости к физиологическим и микробиологическим заболеваниям фруктов при разных режимах и способах хранения с учетом сортовых особенностей.

Практическая значимость научных исследований заключается в следующем:

– разработана технологическая инструкция по обработке концентрированных сахаросодержащих растворов (сиропов) сернистым ангидридом (ТИ 10.81.20.190-040-17021101-2020);

– разработаны комплекты технической документации на сдобные хлебобулочные изделия: «Булочка сдобная «Яблочная» и «Булочка сдобная «Грушевая»»: РЦ 10.71.11.130 - 046-17021101-2020 и РЦ 10.71.11.130 - 048 - 17021101-2020, технические условия ТУ 10.71.11 - 046-17021101-2020 и ТУ 10.71.11-048-17021101-2020 и технологические инструкции ТИ 10.71.11.130-046-17021101-2020 и ТИ 10.71.11.130-048-17021101-2020;

– разработаны: рецепт (РЦ 10.91.10.230-049-17021101-2020) и технические условия на комплексный кормовой концентрат (ТУ 10.91.10-049-17021101-2020);

– разработана методика определения кислотного числа лецитинов, полученных из соевых масел, с применением метода ядрено-магнитной релаксации (СТО – 17021101-02-2020);

– разработана технологическая инструкция по подготовке к хранению и хранения капусты белокочанной свежей в условиях розничной торговой сети и общественного питания (ТИ 10.39.91 000-050-17021101-2020);

– разработана технологическая инструкция по подготовке к хранению и хранения яблок свежих с применением комплексного биопрепарата «Стабилактив» (ТИ 10.39.91. 000-051-17021101-2020).

Научные исследования выполнены в соответствии с ПФНИ РАН по направлениям: 163 «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»; 164 «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»; 165 «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», 166 «Научные основы управления биохимическими и технологическими процессами хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов с целью сокращения потерь, стабилизации качества и повышения хранимоспособности продукции» и соответствуют приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации - «Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания».

Научно-исследовательская работа проводилась в рамках договоров о научно-техническом сотрудничестве с Белорусским государственным технологическим университетом (Республика Беларусь, г. Минск), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

Результаты научных исследований опубликованы в журналах 50 научных статей, в том числе в журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки РФ, 40 статей, из них в журналах, входящих в ядро РИНЦ (RSCI), 10 статей, в журналах, входящих в РИНЦ, 7 статей, в журналах, индексируемых в международной информационно-аналитической системе цитирования Scopus, 3 статьи. В материалах и сборниках Международных научно-практических конференций опубликовано 22 статьи.

По результатам выполненных научных исследований получено: 5 патентов РФ на изобретения и 4 свидетельства на программы для ЭВМ, а также в ФИПС поданы 2 заявки на предполагаемые изобретения.

Литература

1. Основные результаты научных исследований Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ в 2019 году / С.М Горлов [и др.] // Научные труды СКФНЦСВВ. Т 27. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2020. С. 43-51.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года. N 20.
3. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации до 2030 года: утв. Приказом Минсельхоз Российской Федерации от 12 января 2017 года. N 3.
4. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года: утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года. N 642.
5. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства РФ на 2017-2025 годы: утв. Указом Президента Российской Федерации от 25 августа 2017 года. N 996.
6. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р.
7. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года. утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. N 1873-р.
8. Установить закономерности влияния электромагнитных полей сверхвысоких частот на эффективность переработки вторичных растительных ресурсов, образующихся при переработке фруктово-овощного сырья, и разработать технологию производства комплексной конкурентоспособной пищевой добавки компенсаторного и корректирующего действия»: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГБНУ КНИИХП; рук. Е.П. Викторова; исполн. Н.Н. Корнен [и др.]. Краснодар, 2014. 136 с.
9. Выявление закономерностей влияния электромагнитных полей сверхвысоких частот на эффективность подготовки вторичных растительных ресурсов, образующихся при переработке фруктового сырья, к процессу сушки и разработка инновационной технологии производства комплексной конкурентоспособной пищевой добавки компенсаторного и корректирующего действия [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГБНУ КНИИХП; рук. Е.П. Викторова; исполн. Н.Н. Корнен [и др.]. Краснодар, 2016. 174 с.
10. Выявление физиологически функциональных и технологических свойств пищевых добавок компенсаторного и корректирующего действия, полученных из вторичных ресурсов, образующихся при переработке фруктового и овощного сырья: отчет о НИР (промежуточ.) / ФГБНУ КНИИХП рук. Е.П. Викторова; исполн. Н.Н. Корнен [и др.]. Краснодар, 2017. 153 с.
11. Исследование гипохолестеринемических свойств рапсовых и подсолнечных лецитинов / Н.Н. Корнен [и др.] // Новые технологии. 2017. № 3. С. 38-43.
12. Сравнительная оценка эффективности антиоксидантного действия рапсовых и подсолнечных лецитинов в опытах на лабораторных животных / Н.Н. Корнен [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2017. №5 (46). С. 9-14.
13. Арутюнян, Н.С., Корнена Е.П. Фосфолипиды растительных масел. М.: Агропромиздат, 1986. 256 с.
14. Обоснование необходимости применения фосфолипидов в производстве функциональных пищевых продуктов / Корнен Н.Н. [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2018. № 4. С.6-10.
15. Применение липосомальных систем, полученных из растительных лецитинов, в пищевых технологиях / Е.В. Лисовая [и др.] // Новые технологии. 2019. № 3. С. 51-60.
16. Romanazzi, G., et al, 2016. Induced resistance to control postharvest decay of fruit and vegetables. *Postharvest Biol. Technol.* 122, 82-94.
17. Usall, J., et al, 2016. Physical treatments to control postharvest diseases of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biol. Technol.* 122, 30-40.