

Шегельман Илья Романович

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой

Смирнова Людмила Олеговна

канд. биол. наук

Шукин Павел Олегович

канд. техн. наук, начальник отдела

инновационных проектов

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

ИНГИБИРОВАНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: российские ученые и изобретатели ведут активные исследования в области разработки новых методов ингибирования при производстве пищевых продуктов. Выявлен интерес зарубежных компаний к выходу на российский рынок со своими разработками. Приведены разработки, запатентованные для ингибирования.

Ключевые слова: ингибирование, патент, производство пищевых продуктов.

Настоящая работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ (идентификатор проекта – RFMEFI57717X0264) [1–2].

Ингибирование имеет значимую роль в современных технологиях производства пищевых продуктов, при этом, как известно, положительную роль имеют только ингибиторы, использование которых исключает негативное влияние на организм человека. Многими учеными отмечается перспективно использование растительного сырья для их получения.

В число реальных направлений использования ингибиторов в пищевой промышленности достаточно давно выделяют соление рыбы, производство пресервов, фаршей, хранение пищевого сырья. Актуальность исследования этой проблемы изучается в работах целого ряда отечественных ученых (Т.Н. Виняр,

Н.А. Герасимова, И.Н. Демидов, М.П. Лапардин, Е.Л. Левицкий, Г.Г. Манукян, И.И. Земцова, Н.И. Миленина, Н.Б. Осенняя, В.А. Петров, Т.Н. Слущкая и др.).

Например, в работах [3–4] показана перспективность трансформации технологий с использованием ингибиторов, направленных на повышение эффективности основных базовых операций сквозных процессов производства рыбных продуктов (соленой рыбы, пресервов, фаршированной продукции), включая операцию хранения пищевого сырья. Например, при организации процессов хранения рыбного сырья необходимые ингибиторы вносят в подготовленный охлаждающий раствор. При операции посола рыбы их вносят в тузлук (солевой раствор), их также вносят в рыбный фарш перед операцией термообработки. Исследования названных авторов показали, что технологическая операция, реализуемая для эффективного хранения пресервов с использованием воздействия ингибитора в течение 1 часа, позволяет замедлить протеолиз на 5–10%. Показано также, что реализация базовых операции выработки пресервов с использованием ингибиторов из такого рыбного сырья как мойва, анчоусы и сельдь обеспечивает увеличение продолжительности хранения в 1,5–2,0 раза.

Во многих научных источниках описано ингибирование окисления с помощью синтетических антиоксидантов, образующих стабильные промежуточные соединения, блокируя цепную окислительную реакцию. Однако их применение в профилактическом питании ограничено тем, что антиоксидантная система живого организма, включает витамины, аминокислоты, ферменты и др. веществ, являющиеся антиоксидантами и синергистами [5]. Шведскими учеными подтверждена гипотеза о профилактической роли антиоксидантов, содержащихся в овощах и фруктах. В лечебно-профилактическом питании наибольшее применение получили производные фенола, неорганические соединения серы, токоферолы, лецитины, каротин и фосфолипидные соединения. Широко применяются хиноны, аскорбиновая, фосфорная, лимонная кислота, гваяковая смола, фосфатиды, госсипол, сезамол, витамин К, фермент каталаза и другие. К антиоксидантам относятся также кверцетин, кверцитрин, рутин, найденные в различных растениях. Усиление ингибирующего действия может быть достигнуто совместным

использованием смеси двух и более антиоксидантов, например, бутилокситолуола и бутилоксианизола. В состав таких смесей могут вводиться собственно антиоксиданты, восстанавливающие агенты и антиоксидантные синергисты. Разработана рецептура антиоксидантного комплекса, содержащая дигидрокверцетин, карнозин, селен, цинк, витамины С, Е и А [6].

В работе [7] изучалась возможность ингибирования «картофельной болезни» хлебобулочной продукции, производимой из пшеничной сортовой муки. При исследованиях в качестве ферментного препарата использовался лизоцим, количество которого составляло от 0 до 0,05% от массы муки, содержащейся в тесте. Исследования полученного при этом хлеба показало, что его органолептические признаки соответствуют этим признакам у хлеба, выпеченного из незараженной бактериями муки.

Потенциал использования ингибирования для безопасности жизнедеятельности и функционирования костной ткани, предотвращая ее разрушение и будущие переломы костей, показан, например, в работе [8], в которой для использования в составе БАД обоснованы для применения и исследованы оригинальные новые композиции из растительного сырья. Первая – предотвращает интенсивность выхода кальция из костей человека, поддерживая его костную массу, ингибируя активность остеокластов, предотвращая разрушение костной ткани человека, и включает экстракты из граната и виноградных косточек. Вторая – стимулирует формирование костных тканей, процессы отложения кальция и включает кверцетин и экстракт из корня солодки. Исследователями рекомендуется использование этой композиции позволит сформировать молодежи максимальную костную массу, предотвращая последующие риски от разрушения костей под воздействием возрастных изменений. Полагаем, что исследования в этом направлении весьма перспективны, особенно для лиц, активно занимающихся спортом и, что весьма важно, для видов спорта, связанных со сгонкой и систематическим регулированием веса (борьба, бокс, гимнастика и др.).

При изучении эффективности ряда антиоксидантов, витаминов и других биологически активных веществ, лекарственного и пряно-ароматического

растительного сырья, семян фасоли и сои в ингибировании окисления льняного масла установлено, что жирорастворимые эфиры аскорбиновой кислоты, растительные стабилизаторы на основе семян бобовых, а также шалфей и тмина проявляют высокую антиоксидантную активность в льняном масле и позволяют существенно увеличить продолжительность хранения продукции. Обоснованы эффективные и безопасные стабилизаторы льняного масла, что позволило создать технологии производств стабилизированного пищевого льняного масла и промышленное производство новых БАД на его основе [9].

Технология ингибирования для молочной промышленности, обеспечивающая исключение развития коричневого окрашивания термообработанной йогурто-подобной продукции и увеличения срока ее хранения разработана компанией «НЕСТЕК С.А.» (СН) (патент RU №2577989, опубл. 20.03.2016).

Для консервирования путем ингибирования патогенных микроорганизмов зарегистрированной в России компанией «КРАФТ ФУДЗ ГЛОБАЛ БРЭНДС ЭлЭлСи» (US) предложена антимикробная композиция, которая включает такое количество низина и ϵ -поли-L-лизина (патент №2401619, опубл. 20.10.2010).

Компанией «ВЕРТЕКС ФАРМАСЬЮТИКАЛЗ ИНКОРПОРЕЙТЕД» (US) предложена технология, направленная на решения проблем ингибирования, опосредованных каспазами процессов, консервирования клеток и др. (патент RU №2412936, опубл. 27.02.2011).

Необходимо отметить, что зарегистрированная в России компания «Дю-Пон Н्यूтришн Байосайенсиз АпС» (DK) последовательно и весьма активно в России патентует свои разработки в изучаемой сфере (патент RU №2518345, опубл. 10.06.2014; патент RU №2534585, опубл. 27.11.2014; патент RU №2539776, опубл. 27.01.2015; патент RU №2548805, опубл. 20.04.2015; патент RU 2640255, опубл. 27.12.2017; патент RU 2640255, опубл. 27.12.2017 и др.). Приведем некоторые патенты на изобретения, защищенные этой компанией патентами России в 2014, 2017 и 2018 годы в области ингибирования. Этой компанией запатентован способ предотвращения и/или ингибирования

окисления продукта питания (патент RU №2534585, опубл. 27.11.2014). Этой компанией также разработаны и запатентованы в России для пищевой промышленности варианты бактериальной композиции с ингибирующей активностью против дрожжей и плесневых грибов (патент RU 2640255, опубл. 27.12.2017). В развитие названного патента RU 2640255 этой компанией разработаны решения, которые относятся к штаммам бактерий с ингибирующей активностью (патент RU №2642306, опубл. 24.01.2018).

Учеными Института биологии Уфимского НЦ РАН в рамках проводимыми ими глубоких исследований особенностей механизмов формирования структуры клетки прокариот и роли белковых компонентов в их организации, поиска новых мишеней для лекарственных средств, а также разработки прогрессивных экологически безопасных лекарств обоснована и запатентована технология получения фракции из клеток *Escherichia coli*. Эта фракция обладает активностью ингибирующей протеазы (патент RU №2437934, опубл. 27.12.2011).

Анализ показал, что российские ученые и изобретатели ведут активные научные исследования в области разработки новых методов ингибирования для основных базовых операций пищевых продуктов с патентование их результатов. Анализ также показал выраженный интерес зарубежных компаний к выходу на российский рынок со своими запатентованными в России разработками.

Список литературы

1. Shegelman I.R. The Analysis of Experience of Advanced Countries in Solving Food Security Problems / I.R. Shegelman, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // *Astra Salvensis*. – 2018. – Special issue. – Pp. 899–907.

2. Shegelman I.R. Particularities of Ensuring Food Security in the Conditions of the North of Russia / I.R. Shegelman, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // *Astra Salvensis*. – 2018. – Special issue. – Pp. 941–949.

3. Миленина Н.И. Обоснование способа получения и применения ингибиторов протеолиза в технологии рыбных продуктов: Автореф. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 1997. – 168 с.

4. Обоснование применения белкового ингибитора для: регулирования протеолиза соленых рыб / В.А. Петров, М.П. Лапардин, Н.Б. Осенняя, Т.Н. Слуцкая, Н.А. Герасимова, Н.И. Миленина, Т.Н. Виняр // Пищевая технология. – 1990. – №5. – С. 46–48.

5. Кретович В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 503 с.

6. Манукьян Г.Г. Разработка специализированного продукта с использованием антиоксидантов природного происхождения для питания спортсменов: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 2009. – 157 с.

7. Коломникова Я.П. Способ подавления микробиологической порчи хлебобулочных изделий из пшеничной муки / Я.П. Коломникова // Успехи современного естествознания. – 2007. – №11. – С. 53–54.

8. Новый подход к анализу биологически активных веществ растительного происхождения с целью разработки БАД к пище для поддержания здоровья костей / Д. Фаст, А. Чандра, Ю. Лин, М. Мюррей, К. Гелленбек // Вопросы диетологии. – 2014. – Т. 4. – №3. – С. 16–20.

9. Шадыро О.И. Разработка эффективных методов стабилизации льняного масла и продуктов на его основе / О.И. Шадыро, А.А. Сосновская, И.П. Едимечева // Свиридовские чтения: Сборник. – Минск, 2017. – С. 315–335.