Ключевые слова: низкоценовой сегмент продуктов питания, экономический кризис, минимальная потребительская корзина, профилактическое питание, функциональное питание, повседневный рацион массового питания, рецептура, производство натуральных здоровьесберегающих и профилактирующих социально значимые заболевания ингредиентов для продуктов питания.

Актуальность исследования: В настоящее время, согласно заявлениям ООН, большие регионы мира могут столкнуться из-за нестабильной политической обстановки, а также в связи с последствиями пандемии с недостатком продуктов питания и даже голодом. Повышение цен на продукты питания происходит повсеместно, в связи с чем повседневный рацион рядового жителя планеты, вне зависимости от континента и страны проживания меняется в сторону попыток экономии, сокращения расходов, перехода на низкоценовые Последствия явления будут продукты. данного негативны ДЛЯ здоровья продолжительности жизни, В связи c чем является актуальной разработка здоровьесберегающих ингредиентов – в том числе наполнителей – для продуктов питания ежедневного потребления, а также разработка низкоценовых рецептур для повседневного питания, позволяющих обеспечить ежедневное поступление достаточного количества витаминов, белков, жиров и углеводов, но при этом сократить вероятность развития социально значимых заболеваний.

В перечень разрешенных пищевых добавок входит 17 модифицированных крахмалов: Е1400, Е1401, Е1402, Е1403, Е1404, Е1405; Е1410; Е1412, Е1413, Е1414, Е1420, Е1422, Е1440, Е1442, Е1450, Е1451, Е1452. Не смотря на актуальность и большой интерес к функциональным ингредиентам, резистентным крахмалам не присвоен отдельный индекс Е, не существует классификации по количественному содержанию и разделению используемых пищевых добавок на резистентные и не резистентные. Необходимо, на уровне национального стандарта, ввести ранжирование крахмалов и крахмалопродуктов по степени резистентности, для повышения эффективности технологий и качества пищевых продуктов.

В период перехода от традиционной к рециркулярной и экологичной экономике необходимо обеспечить новым поколениям в ситуации кризисных явлений и недостатка продовольствия во многих регионах мира низкоценовыми, качественными и полезными пищевыми продуктами, как их разработанной рецептурой, основанной на традиционных пищевых региональных практиках, так и новыми ингредиентами и функциональными натуральными наполнителями, обеспечивающими профилактическое воздействие на организм в части социально значимых заболеваний (фенилкетонурия, сахарный диабет, рак кишечника и др.).

Цель исследования — разработка технологий производства ингредиентов функционального назначения и рецептур пищевых продуктов на их основе.

Объект исследования — перспективные ингредиенты продуктов питания — резистентные крахмалы и технологии их производства, способные поддержать здоровье и улучшить качество жизни населения $P\Phi$.

Ведется разработка новых способов получения наполнителей для блюд повседневного обихода, предназначенных для профилактики сахарного диабета, фенилкетонурии, рака кишечника (которые составляют выраженную угрозу, помимо пандемии, для населения, особенно при использовании низкоценовых продуктов питания с обилием углеводов или жира различного качества). Были подготовлены к изданию научные монографии с рецептурами для производства пищевых продуктов и блюд ежедневного потребления, из них 5 изданы в 2021 г. Подготовлены тексты двух десятков изобретений (способов, рецептур) производства пищевых продуктов обогащенных или с использованием резистентных крахмалов.

Разрабатываемая технология должна обеспечивать получение распространенного и недорогого растительного сырья, резистентного к воздействию крахмала с постоянной степенью амилолитических ферментов резистентности, обладающего высокими сенсорными, вкусовыми, консервирующими свойствами. Применение полученного крахмала с высокой степенью резистентности в рецептурах пищевых продуктов должно позволить снизить их калорийность, способствовать снижению их гликемического индекса. Использование продукта в пищевом производстве должно позволить осуществлять профилактику колоректального рака, стать заменителем жира и улучшить сенсорные свойства изделий, улучшить цвет и текстуру изделий при термической обработке, продлить срок хранения продукции. Инновационность разработки заключается в том, что из низкоценового сырья будет производится ингредиент для низкоценовых функциональных продуктов питания, который должен быть использован в качестве наполнителя в хлебобулочной, кондитерской промышленности, в мясных изделиях.

Полученный резистентный крахмал может быть использован как наполнитель в кондитерских блюдах, макаронных продуктах, мясных продуктах, заменяя канцерогенные или содержащие высокое количество калорий и хлебных единиц продукты питания. Также резистентный крахмал в данных продуктах (например, в макаронных изделиях) может быть заменой белку для больных фенилкетонурией.

Разрабатываемые модифицированные крахмалы c повышенной резистентности должны обладать более высокой степенью резистентности (более чем в два раза по сравнению с зарубежными аналогами), хорошей растворимостью, устойчивостью к термоокислению, близостью к нейтральной кислотно-щелочной среде, а также более низкой стоимостью в сравнении с существующими аналогами. Качество резистентного к действию амилолитических ферментов крахмала должно превосходить существующие мировые аналоги по степени резистентности, сенсорным и вкусовым свойствам, а также по возможности служить натуральным ингредиентом, повышающим срок хранения изделий. Конечные потребители: предприятия по производству модифицированных крахмалов (пищевых добавок); предприятия пищевой промышленности: мясоколбасной, кисломолочной, хлебобулочной, кондитерской, производство лечебного профилактического макаронной, напитков; И питания; фармацевтические таблеток-депо, предприятия (PK ДЛЯ ДЛЯ изготовления суспендирующих агентов).

Имеющийся задел:

Один патент на способ производства данного наполнителя получен в 2021 г.:

Способ получения крахмалопродукта резистентного. Авторы: Жаркова И. М., Литвяк В. В., Кузина Л. Б., Лукин Н. Д, Ефремов Д. П. Патент на изобретение 2759286 С1, 11.11.2021.

Получен на 2 года грант Фонда поддержки инноваций (конкурс Умник Архипелаг, грант 0070742; договор № 17100ГУ/2021) по теме «Разработка технологии, повышающей степень резистентности крахмалов к действию амилолитических ферментов для применения в производстве продуктов питания функционального назначения» в результате участия в акселераторе и в образовательном интенсиве Университета 2035 «Архипелаг 2121» (4 июля — 10 августа 2021 г., посвящен был прогнозированию научнотехнологического будущего России на ближайшие 100 лет) с проектом «Разработка технологии, повышающей степень резистентности крахмалов к действию амилолитических ферментов для применения в производстве продуктов питания функционального назначения».

Опубликованные научные монографии:

- 1. Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б., Кузьмина Л.Г. Каша пища наша. Красноярск., 2021. 518c.DOI: 10.12731/978-5-907208-77-3 ISBN: 978-5-907208-77-3
- 2. Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б., Кузьмина Л.Г. Кисель жидкая еда. Красноярск, 2021. 356с.DOI: 10.12731/978-5-907208-74-2 ISBN: 978-5-907208-74-2
- 3. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Росляков Ю.Ф., Кузина Л.Б. Молоко и молочные продукты. Красноярск, 2021. 680с.DOI: 10.12731/978-5-907208-78-0 ISBN: 978-5-907208-78-0
- 4. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Росляков Ю.Ф., Кузина Л.Б., Кузьмина Л.Г. Пчела и мёд в жизни человека. Красноярск, 2021. 430с. DOI: $\underline{10.12731/978-5-907208-79-7}$ ISBN 978-5-907208-79-7
- 5. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Кофе напиток восресенья. Красноярск, 2021. 286с.DOI: 10.12731/978-5-907208-73-5 ISBN: 978-5-907208-73-5
- 6. Опубликована в 2022 году по гранту РФФИ 2021 г. научная монография «Картофель и продукты его глубокой переработки» (в соавторстве с Л.Л.Литвяком, Н.Д.Лукиным и др.).

Опубликованные в 2021 научные статьи:

- 1. Дегтярев В.А., Литвяк В.В., Семенова А.В., Кузина Л.Б., Морозова А.А. Технология производства цеппелинов быстрозамороженных // Пищевая промышленность. 2021. №12. С.16-21.doi:10.52653/PPI.2021.12.12.003 RSCI, ядро РИНЦ (ВАК)
- 2. Литвяк В.В., Симаков Е.А., Дегтярев В.А., Семенова А.В., Кузина Л.Б. Технология производства гарнирного картофеля быстрозамороженного // Пищевая промышленность. 2021. №12. С.22-26.doi:10.52653/PPI.2021.12.12.004 RSCI, ядро РИНЦ (ВАК)
- 3. Батян А.Н., Кравченко В.А., Якименко А.В., Литвяк В.В., Кузина Л.Б. К вопросу о радиационной безопасности: Исследование удельных активностей Стронция-90 и Цезия-137 в отдельных продуктах детского питания// SiberianJournalofLifeSciencesandAgriculture (ВАК, Scopus), Том 13, №6, декабрь 2021.
- 4. Кузина Л.Б., Родионова А.В. Изучение влияния химических модификаций на степень резистентности крахмала// Пищевые системы. 2021. Т. 4. № 3S. С. 152-159. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-3S-152-159 (РИНЦ)

Участие с докладами в конференциях в 2021 г.

Конференции:

- 1. Литвяк В.В. (доклад), Кузина Л.Б. О получении органических крахмалов с заданными физико-химическими свойствами продуктов для здорового питания/ Международная научно-практическая конференция «Питание и здоровье: инновационные технологии», 31 марта 2021 г., г. Москва, РЭУ имени Г.В. Плеханова https://www.youtube.com/watch?v=U1-qmD-
- <u>tPY8&ab_channel=%D0%A0%D0%AD%D0%A3%D0%B8%D0%BC.%D0%93.%D0%92.%D</u>0%9F%D0%BB%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0
- 2. Кузина Л.Б., Родионова А.В. Изучение влияния химических модификаций на степень резистентности горохового крахмала/ XIV Международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов «Современные пищевые тенденции глазами молодых ученых: перспективы, инновации и прогрессивные технологии», 26-27 августа 2021 г., ВНИИПД (Санкт-Петербург) ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.

Форумы:

- 1. Кузина Л.Б. «Техника и технология обработки средствами защиты растений. Основы»/«Золотая Осень» российская онлайн-платформа АПК, 25 января 2021 года в 14:00 (МСК) онлайн. -
- http://url594.goldenautumn.moscow/ls/click?upn=tmGsoLxtz4Jc2kEk7rBBql3JsGsa90m-
- 2Fy5j3rTLLRluAUVUYvEW-2FrPHwF2-2FRFdr8FW1YPh5LgWuclu0IY3Oh-
- 2BS0DV4T8hzs5-2FtulIeJ1Pn8-3Do_mo_Hb5ybC6OQnSELKpfuQgPqcJn-
- 2F8BmsxUbRbmgnhq-2BX2oMdk92SUSX6ahuTR-2FjrpC3J4YaypRTmbNlz2Z-2Bw16j-
- 2FuIysTLxelmGvniYICnedi1es19-2B4Q-
- $\frac{2BD4uhuQIx8VGlSZriIMO0b0zLGdDKD0ydVFBFBy7fbF2wyltkvXaOhp08Yf3ygaGCktkd40}{BKdXk0x9Nx-2BWN6uIMxR4qLMaNr-2FAPxHkrOlZHrfTLn0Y-2F4V1EE-3D}$
- 2. Кузина Л.Б. «Тренды обработки средствами защиты растений»/ «Золотая Осень» российская онлайн-платформа АПК. 9 февраля 2021 года в 14:00 (МСК) онлайн. -
- http://url594.goldenautumn.moscow/ls/click?upn=tmGsoLxtz4Jc2kEk7rBBql3JsGsa90m-
- 2Fy5j3rTLLRluAUVUYvEW-2FrPHwF2-2FRFdr8FW1YPh5LgWuclu0IY3Oh-
- 2Bc2tANBKEp-2BzKOQuIkKahOc-3DBtZ_Hb5ybC6OQnSELKpfuQgPqcJn-
- 2F8BmsxUbRbmgnhq-2BX2o-
- 2B6s6WQ74EWj4N5975SMCscLpZ58RfDz0te5afhqg14DNONDLTRZUtkYpNFHTdrsWotrzFx0ypqk6gy0VkQ9NiekoUMYDPPtrRHKrHcbSqjtL4EhLoruHLBnxkv-2Bp-2BMXXc7zUBL-2F9SVN8GxkeB6X37QEA7lZuEthGKLDyFpjRq-2BbJvPKb8q0CQ7qR8SQ6JCcc-3D
- 3. Кузина Л.Б.«Всероссийский форум популяризаторов науки»/ Министерство науки и высшего образования России, 18 мая 2021 г., г. Москва https://forum.festivalnauki.ru/
- 4. Кузина Л.Б. Участие в совещаниях ИСО (на английском языке, международная стандартизация), прежде всего по вопросу научно-технологического приоритета выработанной в Российской Федерации методики получения и анализа свойств ацетатных крахмалов. Инициировала голосования по пересмотрам в части ошибок в ИСО. Сообщение «Модифицированные крахмалы. Методы определения ацетильных групп в РФ (на английском языке)» (Кузина Л.Б., Кузьмина Л.Г., Никитина М.Ф., Родионова А.В.). Заседание: ISOTC 93 StarchAcetatesTechnicalCommitteeMeeting, 24 сентября 2021 года (онлайн Ямайка, Япония, Южная Корея, Китай, Иран).

Треки:

- 1. Кузина Л.Б. участие в треке «Развитие региональных технологических сообществ» проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2121», 28 июля 4 августа 2021 года— Такт 2, Нижний Новгород, онлайн.
- 2. Кузина Л.Б. участие в треке «Лаборатории школ мышления и оценки гуманитарного воздействия (ОВГ)» проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2121», 28 июля 4 августа 2021 года— Такт 2, Нижний Новгород, онлайн.
- 3. Кузина Л.Б. участие в треке участие в треке «Летняя форсайт-школа» проектнообразовательного интенсива «Архипелаг 2121», 21 июля — 27 июля 2021 года — Такт 1, Нижний Новгород, онлайн.
- 4. Кузина Л.Б. участие в треке участие в треке «Рынки НТИ и проекты-маяки» проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2121», 28 июля 4 августа 2021 года—Такт 2, Нижний Новгород, онлайн.
- 5. Кузина Л.Б. участие в треке «Сквозные технологии» проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2121», 28 июля 4 августа 2021 года— Такт 2, Нижний Новгород, онлайн.

Подготовлены рукописи научных монографий, получены рецензии российских и зарубежных ученых:

- 1. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Жизнь с пряностями. М., 2022. 614 с.
- 2. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Росляков Ю.Ф., Кузина Л.Б. Какао и шоколад пища Богов. М., 2022. 384 с.
- 3. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Соль и вода А и Ω жизни человека. М., 2022. 407 с.
- 4. Литвяк В.В., Лобанов В.Г., Росляков Ю.Ф., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Уксус и уксусная кислота. М., 2022. 231 с.
- 5. Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Хлеб всему голова!.— М., 2022.-521 с.
- 6. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б. Чай напиток для жизни. М., 2022. 404 с.
- 7. Литвяк В.В., Лукин Н.Д., Росляков Ю.Ф., Кузина Л.Б. Мясо и мясные продукты. М., 2022. 627с.
- 8. Подана в журнал SiberianJournalofLifeSciencesandAgriculture (ВАК, Scopus) на 2022 г. статья Безопасное питание для больных фенилкетонурией: инновационный способ получения безбелковых макаронных изделийВ.В. Литвяк, С.Т. Быкова, Ю.Ф. Росляков, Л.Б.Кузина).

Подготовлены тексты заявок на изобретения (патенты):

- 1. ЛитвякВ.В., Савенкова Т.В., Лобанов В.Г., Лукин Н.Д., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ обогащения шоколада
- 2. ЛитвякВ.В., Савенкова Т.В., Лобанов В.Г., Лукин Н.Д.,Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенного шоколада
- 3. ЛитвякВ.В., Савенкова Т.В., Лобанов В.Г., Лукин Н.Д.,Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ производства шоколада обогащенного
- 4. ЛитвякВ.В., Савенкова Т.В., Лобанов В.Г., Лукин Н.Д.,Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Шоколад обогащенный
- 5. Литвяк В.В., Кузина Л.Б. Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенных творожных изделий
- 6. ЛитвякВ.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенного сливочного масляного продукта
- 7. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ производства обогащенного сметанного продукта
- 8. ЛитвякВ.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенных варено-копченых колбас
- 9. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенных вареных колбас
- 10. ЛитвякВ.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенных полукопченых колбас
- 11. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенных сырокопченых колбас
- 12. ЛитвякВ.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения обогащенного саго с низким содержанием фенил-аланина
- 13. ЛитвякВ.В., Кузина Л.Б., Кузина Н.В.Росляков Ю.Ф. Способ получения картофельного пива
- 14. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ приготовления крем-супа картофельного с крапивой
- 15. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения конфет из картофеля

- 16. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ приготовления чурчхелы порусски
- 17. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ количественногоопределение в крахмале крахмальных фракций амилозы и амилопектина
- 18. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения пластичной крахмалосодержащей смеси
- 19. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения крахмалосодержащих нанокомпозитных материалов
- 20. Литвяк В.В., Кузина Л.Б., Росляков Ю.Ф. Способ получения нанокомпозитных крахмалосодержащих материалов.