



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 613.292

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.023

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Ирина Валерьевна Соболев¹, Людмила Яковлевна Родионова²,

^{1,2} Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

¹ v-sobol@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1051-4016>

² rodionova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4159-0794>

Аннотация. Повышение продолжительности жизни населения в мире является двойственным процессом. С одной стороны, это свидетельствует об улучшении качества жизни, с другой стороны, изменения, происходящие в организме, требуют более тщательного отношения к образу жизни, физическим нагрузкам, питанию. Замедление общего обмена веществ в организме влечет за собой снижение активности процессов синтеза и превращений белков, углеводов, жиров, поступающих с пищей. Усиливается реакция организма на негативное воздействие внешней среды. Специалисты-диетологи обращают внимание на качество и количество потребляемой пищи. Она должна быть богата белками, сложными углеводами, витаминами и минеральными веществами. Особенно это относится к плодово-овощной продукции. Одними из ценных продуктов, которые могут использоваться в геронтологическом питании, являются цветная капуста и топинамбур. В своем составе эти овощи содержат белки, витамины, пищевые волокна, минеральные вещества. Разработанный продукт для геронтологического питания содержит цветную капусту и топинамбур, а также свекловичный пектиновый экстракт. При разработке рецептуры нового продукта учитывали особенности организма пожилых людей, снижение потребления овощной продукции, общий недостаток в потреблении белков, витаминов, пищевых волокон. В готовом продукте содержится не менее 15 % от суточной нормы потребления витамина С и пектиновых веществ. Разработанный продукт рекомендуется для потребления лицам пожилого возраста, а также людям, следящим за своим здоровьем и ведущим активный образ жизни.

Ключевые слова: геронтологическое питание, повышенная пищевая ценность, цветная капуста, топинамбур, пектиновый экстракт.

Благодарности: авторы выражают признательность коллегам за помощь.

Для цитирования: Соболев И. В., Родионова Л. Я. Разработка продуктов геронтологического питания повышенной пищевой ценности // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 168–174. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.023.

Original article

DEVELOPMENT OF GERONTOLOGICAL FOOD OF INCREASED NUTRITIONAL VALUE

Irina V. Sobol¹, Ludmila Ya. Rodionova²

^{1,2} Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

¹ v-sobol@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1051-4016>

² rodionova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4159-0794>

© Соболев И. В., Родионова Л. Я., 2021

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Abstract. *The increase in the life expectancy of the world's population is a dual process. On the one hand, this indicates an improvement in the quality of life, on the other hand, changes in the body require a more careful attitude to lifestyle, physical activity, nutrition. The slowdown of the general metabolism in the body entails a decrease in the activity of the processes of synthesis and conversion of proteins, carbohydrates, and fats from food. The body's reaction to the negative effects of the external environment is increasing. Nutritionists pay attention to the quality and quantity of food consumed. It should be rich in proteins, complex carbohydrates, vitamins and minerals. This is especially true for fruits and vegetables. Some of the valuable foods that can be used in gerontological nutrition are cauliflower and Jerusalem artichoke. In their composition, these vegetables contain proteins, vitamins, dietary fiber, minerals. The developed product for gerontological nutrition contains cauliflower and Jerusalem artichoke, as well as beet pectin extract. When developing the formulation of a new product, the characteristics of the body of the elderly, a decrease in the consumption of vegetable products, a general lack of consumption of proteins, vitamins, and dietary fiber were taken into account. The finished product contains at least 15 % of the daily intake of vitamin C and pectin substances. The developed product is recommended for consumption by elderly people, as well as people who take care of their health and lead an active lifestyle.*

Keywords: *gerontological nutrition, increased nutritional value, cauliflower, Jerusalem artichoke, pectin extract.*

Acknowledgements: *the author expresses gratitude to his colleagues for their help.*

For citation: Sobol, I. V. & Rodionova, L. Ya. (2021). Development of gerontological food of increased nutritional value. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 168-174. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.023.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отмечено существенное старение населения в России и в мире. Доля пожилых людей старше 65 лет в разных странах Европы в последние годы возросла до 20 % и выше. Так, например, в Болгарии и Греции эта цифра составляет 20,6 %, Португалии, Финляндии и Германии – 21,5 %, Италии – 23 %, Японии – 27 % [8, 13, 17].

Продолжительность жизни россиян в 2018 году также преодолела 70-летний барьер и составляет в настоящее время в среднем 72,5 года. Общее количество пожилых людей – более 14 % всего населения России. Это явилось одним из факторов развития науки геронтологии, которая занимается исследованием факторов и механизмов старения организма человека, изучением влияния различных причин на продолжительность жизни.

Старение организма обусловлено протеканием множества процессов, формирующих морфологические изменения. Прежде всего эти изменения связаны с замедлением метаболических процессов организма и снижением его адаптивных возможностей. Замедление обменных процессов влечет за собой снижение процессов синтеза таких необходимых организму веществ, как белки, ферменты, гормоны и др. Замедление превращений поступающих в организм сахаров и жиров, замедление различных ферментативных реакций. Изменение метаболизма неразрывно связано и с функционированием таких

важнейших органов, как сердце, печень, почки, желудочно-кишечный тракт. Замедление выведения продуктов распада органических веществ приводит к их накоплению в организме и появлению различных возрастных заболеваний. Эти процессы могут усиливаться на фоне снижения физической активности. В результате наблюдается общее старение клеток, снижение восстановления ресурсов клетки, изменение работы пищеварительной системы [7, 9, 12].

У лиц пожилого возраста чаще наблюдается изменения системы питания, связанные с недостаточным потреблением белков, сложных углеводов, минеральных веществ и витаминов. Усиливается восприимчивость всех органов к накапливающимся в желудочно-кишечном тракте токсичным соединениям. Возникает необходимость использования легкоусвояемых продуктов. Однако при этом рацион пожилых людей обязательно должен включать улучшающие и стимулирующие обмен веществ продукты, содержащие в своем составе витамины, макро- и микроэлементы, ненасыщенные жирные кислоты, полноценные белки, пищевые волокна и т. п.

Таким образом, при разработке геронтологических продуктов питания необходимо учитывать все вышеприведенные условия: замедленный обмен веществ организма, поступление обязательных макро- и микронутриентов, возможные сопутствующие заболевания [20, 21, 22].

Следует отметить, что при построении и разработке рациона питания для пожилых людей особую значимость играет принцип энергетического баланса поступающей пищи и имеющихся фактических энергозатрат.

Предпочтение следует отдавать нежирным сортам мяса, морской рыбе, плодам, овощам, зерновым и зернобобовым продуктам. Мясные и рыбные продукты поставляют в организм полноценные белки и жирорастворимые витамины, растительные продукты улучшают моторику кишечника, обогащают организм витаминами и минералами, выводят из организма токсичные вещества [10, 15, 19, 25]. Диетологи рекомендуют ежедневно употреблять овощи и фрукты в свежем или переработанном виде. Овощи в числе других продуктов диетологи относят к геропротекторам – продуктам, замедляющим процесс старения.

Таким образом, целью исследования стала разработка новых продуктов для геродиетического питания повышенной пищевой ценности на основе овощей.

МЕТОДЫ

Объектами исследования были выбраны цветная капуста сорта Бора и топинамбур сорта Скороспелка.

Цветная капуста сорта Бора имеет округлые головки, плотные, с грубой бугристой поверхностью белого цвета, средняя масса 800–1000 г. Сорт Бора районирован для южных регионов, отличается ранним сроком созревания, высокой урожайностью и устойчивостью к микробиологическим заболеваниям.

Топинамбур сорта Скороспелка относится к сортам раннего срока созревания. Имеет клубни средней величины, округлой формы. Кожица клубней светло-коричневого цвета. Сорт отличается высокой устойчивостью к низким температурам и болезням. Районирован для центральных и южных районов.

Определение органолептических показателей разработанного продукта проводилось в соответствии с ГОСТ 8756, определение содержания пектиновых веществ – кальций-пектатным методом [26], массовую долю белков определяли по ГОСТ 32217-2013, содержание сахаров – по ГОСТ 8756.13-76, содержание кислот – по ГОСТ ISO 750-2013, содержание сухих веществ – по ГОСТ ISO 2173-2013, витамина С – по ГОСТ 24556, витаминов группы В и минеральных веществ по стандартным методикам [5, 26], содержание железа – по ГОСТ 26928-86, меди – по ГОСТ 33824-16, фосфора – по ГОСТ 30615-99.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Необходимость белков для организма человека доказана давно и не вызывает сомнений. Эта важнейшая группа веществ является строительным материалом, который формирует все органы и системы организма, регулируя и происходящие обменные процессы. Недостаток белков может вызывать нарушения в работе нервной системы, сердечно-сосудистой, работе желез внутренней секреции, снижается сопротивляемость организма к инфекциям.

В пожилом возрасте снижается усвояемость белков. Однако потребление белка должно оставаться на уровне 1,0–1,5 г на 1 кг массы тела. При этом предпочтение следует отдавать белкам растительного происхождения.

Ценными видами сырья, содержащими в своем составе белки, являются такие овощи, как цветная капуста и топинамбур.

Пищевые волокна, содержащиеся в цветной капусте, способствуют нормализации работы желудочно-кишечного тракта. В соцветиях цветной капусты содержится глюко-рафинин. Он защищает желудок, снижает риск развития гастрита и язвенной болезни. Вещества цветной капусты способствуют профилактике раковых заболеваний. Высокое содержание калия (до 210 мг) улучшает работу сердечно-сосудистой системы. В цветной капусте содержится целый комплекс органических кислот: лимонная, тартроновая, яблочная; а также высокое количество пищевых волокон [6, 10, 19].

Цветная капуста отличается низкой калорийностью. Энергетическая ценность цветной капусты очень низкая, всего 30 ккал на 100 г.

В клубнях топинамбура находится большое количество важных соединений, поддерживающих работу эндокринной системы. Клубни спелого топинамбура содержат белки; углеводы; инулин; фруктозу; микроэлементы; азотистые вещества; витамины [1, 2, 16, 18].

Топинамбур может использоваться в качестве продукта для профилактики многих заболеваний. Микроэлементы (железо) улучшают структуру крови и повышают уровень гемоглобина в крови.

Соли калия, содержащиеся в составе клубней, улучшают водно-солевой баланс организма, препятствуют развитию болезней опорно-двигательного аппарата, снижают возможность отложения солей в суставах. Незаменимые аминокислоты и микроэлементы усиливают синтез коллагена, способствуют улучшению состояния кожи.

**РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ
ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

Таблица 1 – Витамины и минеральные вещества

Table 1 - Vitamins and minerals substances

Наименование	Содержание	
	Цветная капуста	Топинамбур
1	2	3
Витамины		
В1, мг	0,12± 0,02	0,14± 0,01
В4, мг	42,22± 0,02	25,73± 0,04
В5, мг	0,81± 0,05	0,27± 0,04
В9, мкг	21,24± 0,01	11,71± 0,02
С, мг	50,09± 0,03	4,32± 0,03
К, мг	13,55± 0,02	0,13± 0,01
РР, мг	1,40± 0,04	1,17± 0,03
Минеральные вещества		
Калий, мг	198,14± 0,03	410,37± 0,04
Магний, мг	15,36± 0,03	15,22± 0,03

Продолжение таблицы 1 / Continuation of table

1	2	3
Кальций, мг	24,44± 0,02	12,65± 0,01
Фосфор, мг	47,81± 0,04	72,10± 0,02
Железо, мг	3,15± 0,01	3,23± 0,04
Медь, мкг	39,11± 0,02	128,14± 0,03

Содержание витаминов и микроэлементов в свежем сырье представлено в таблице 1.

Топинамбур рекомендуется специалистами как один из продуктов, применяемых в профилактике онкологических заболеваний и для улучшения метаболизма при разных стадиях ожирения [2, 6, 22].

Для разработки нового продукта питания проводили определение показателей качества исследуемых овощей. Полученные данные представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика исследуемых овощей

Table 2 - Organoleptic characteristics of the studied vegetables

Показатель	Описание	
Внешний вид	Цветная капуста целая, свежая, чистая, механические повреждения и повреждения вредителями отсутствуют	Клубни топинамбура целые, не поврежденные, удлиненной формы, без излишней влажности
Цвет и форма	Головки капусты округлой формы, белого цвета	Цвет клубней светло-коричневый, цвет мякоти при разрезе – светло-желтый, форма клубней – удлиненная
Запах и вкус	Свойственный свежей цветной капусте, без постороннего запаха	Свойственный свежему топинамбуру, без постороннего запаха, вкус – сладковатый, без постороннего привкуса
Наличие сельскохозяйственных вредителей головок капусты, поврежденных сельскохозяйственными вредителями гнилых и испорченных	отсутствуют	отсутствуют

Таблица 3 – Показатели физико-химического состава свежих овощей

Table 3 - Indicators of the physical and chemical composition of fresh vegetables

Показатель	Цветная капуста	Топинамбур
М.Д. * сухих веществ, %	4,0 ± 0,01	20,2 ± 0,03
М.Д. общих кислот, %	0,1 ± 0,03	0,12 ± 0,01
М.Д. белков, %	1,98 ± 0,02	2,3 ± 0,02
М.Д. витамина С, мг/100г	43,34 ± 0,01	6,27 ± 0,04
М.Д. сахаров, %	2,26 ± 0,04	4,56 ± 0,04
М.Д. пектиновых веществ, %	1,5 ± 0,03	7,88 ± 0,02

* М.Д. – массовая доля

Полученные данные свидетельствуют о высоком содержании белков в цветной капусте и топинамбуре – 1,98 и 2,3 % (соответственно), пектиновых веществ – 1,5 и 7,88 % и витамина С – 43,34 и 6,27 мг/100 г.

Таким образом, в результате определения показателей качества исследуемых образцов сырья: капусты цветной и топинамбура, –

установлено, что образцы соответствуют требованиям действующих нормативных документов, обладают высокой пищевой ценностью и могут быть использованы для разработки продуктов для геродиетического питания.

Для получения нового продукта головки цветной капусты осматривали на наличие повреждений и вредителей, мыли, очищали от

листьев, разрезали на соцветия небольшого размера и бланшировали в кипящей воде в течение 10 мин. Клубни топинамбура осматривали, мыли, очищали от кожицы, резали на кружки толщиной 0,5 см и бланшировали в кипящей воде в течение 15 мин. Затем подготовленные овощи укладывали в стеклянные банки объемом 500 мл, заливали заранее подготовленной заливкой, укупоривали и стерилизовали. В состав заливки вводили свекловичный пектиновый экстракт, соль, сахар, лавровый лист, перец душистый, корицу, гвоздику.

Свекловичный пектиновый экстракт представляет собой полупрозрачную жидкость со слабой опалесценцией с содержанием пектиновых веществ 1,23 %. Пектиновые

вещества в экстракте находятся в растворимой форме и поэтому лучше усваиваются организмом человека. Комплексообразующая способность пектинового экстракта составляет 112 мг Рв²⁺ /мл. Комплексообразующая способность – это свойство пектиновых веществ образовывать нерастворимые комплексы с тяжелыми металлами, радионуклидами, токсинами и выводить их из организма человека [3, 4, 11, 14, 23, 24].

Полученный продукт выдерживали в течение 1 месяца и затем оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Полученные результаты представлены в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Описание разработанного продукта «Долголетие»

Table 4 - Description of the developed product "Longevity"

Показатель	Описание
Внешний вид	Нарезанные соцветия цветной капусты и кружки топинамбура однородные по размерам, не разваренные
Вкус и запах	Приятный, сладковато-кислый
Цвет	Цвет овощей характерный для свежих продуктов
Консистенция	Овощи плотные, но не жесткие, не разваренные
Качество заливки	Заливка прозрачная, с желтоватым оттенком

Результаты физико-химических исследований показывают высокое содержание в готовом продукте белков (1,99 %), пектиновых веществ (1,14 %) и витамина С (18,24 мг%).

Рассчитанная энергетическая ценность разработанного продукта составила 124 ккал.

Срок хранения нового продукта 12 месяцев, при температуре 0–25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Таблица 5 – Физико-химические показатели разработанного продукта «Долголетие»

Table 5 - Physical and chemical indicators of the developed product "Longevity"

Показатель	Описание
М.Д. * овощей от массы нетто консервов, %	55,0 ± 0,03
М.Д. сухих веществ, %	6,2 ± 0,03
М.Д. общих кислот, %	0,3 ± 0,02
М.Д. белков, %	1,99 ± 0,04
М.Д. сахаров, %	0,69 ± 0,02
М.Д. пектиновых веществ, %	1,14 ± 0,05
М.Д. хлоридов, %	0,26 ± 0,02
М.Д. витамина С, мг %	18,64 ± 0,02
Комплексообразующая способность, мг Рв ²⁺ /г пектина	135,7 ± 0,01

*МД – массовая доля

ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований был разработан новый пищевой продукт повышенной пищевой ценности, рекомендуемый для геронтологического питания. Продукт содержит повышенное количество белков, витамина С и пектиновых веществ. Потребление разработанного продукта людьми пожилого возраста поможет восполнить для

организма недостаток витамина С как необходимого антиоксиданта, повысить потребление пищевых волокон и улучшить функции желудочно-кишечного тракта, дополнить ежедневный рацион дополнительным количеством белков.

Разработанный продукт может использоваться в качестве гарнира к мясным и рыбным блюдам, а также как ингредиент для приготовления разнообразных салатов и закусок.

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведена оценка исследуемого овощного сырья с целью получения нового продукта для геродиетического питания. Определена высокая пищевая ценность свежей цветной капусты и топинамбура и возможность их использования при разработке нового продукта. Описаны основные технологические процессы производства продукта, изучены его органолептические и физико-химические показатели. Подтверждено высокое содержание белков и пектиновых веществ в готовом продукте, установлена высокая комплексобразующая способность продукта, что позволяет рекомендовать разработанный продукт для геронтологического питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумова Н.Л., Каменева К.С., Щевьева К.В. Об эффективности применения порошка из клубней топинамбура в рецептуре зернового хлеба // Ползуновский вестник. 2019. № 1. С. 71–75. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.01.013.
2. Шаненко Е.Ф., Силаева М.А., Ермолаева Г.А. Топинамбур – сырье профилактического питания // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № 52. С. 219–220.
3. Пищевые волокна и заболевания желудочно-кишечного тракта / Д.О. Боков [и др.] // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 52. С. 19–20.
4. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Ленинград: Колос, 1972. 456 с.
6. Научно-практические возможности использования овощного сырья в технологии пищевых продуктов диетического назначения / Е. А. Молибога [и др.] // Ползуновский вестник, 2019. № 4. С. 43–46. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.04.010.
7. Пузин С.Н., Погожева А.В., Потапов В.Н. Оптимизация питания пожилых людей как средство профилактики преждевременного старения // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 4. С. 69–77.
8. Изучение состояния пищевого и энергетического статуса в возрастном аспекте / А.В. Погожева [и др.] // Вопросы питания. 2015. № 3. С. 156–157.
9. Изучение питания и пищевого статуса у лиц пожилого возраста / А.В. Погожева [и др.] // Клиническая геронтология. 2017. Т. 23. № 9–10. С. 99.
10. Bauer J., Biolo G., Cederholm T., Bauer J. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group // J. Am. Med. Dir. Assoc. 2013. Vol. 14. P. 542–559.
11. Тутельян В.А., Байгарин Е.К., Погожева А.В. Пищевые волокна: гигиеническая характеристика и оценка эффективности. М.: СВР-АРГУС, 2012. 244 с.
12. Погожева А.В. Ешь, пей, молодежь. Уникальные принципы геродиетии – здорового питания в пожилом возрасте. М.: АСТ, 2015. 350 с.
13. Beasley, J.M. The Role of Dietary Protein Intake in the Prevention of Sarcopenia of Aging / J.M. Beasley, J.M. Shikany, C.A. Thomson // Nutrition in Clinical Practice. 2013. Vol. 28. I. 6. P. 684–690.
14. Gariballa S., Forster S. Effects of dietary supplements on depressive symptoms in older patients: a randomized doubleblind placebo-controlled trial // Clinical Nutrition. 2007. 26 (5). P. 545–551.
15. Петров А.Н., Григорьев Ю.Г., Козловская С.Г. Геродиетические продукты функционального назначения. М.: Колос, Пресс, 2001. 95 с.
16. Разработка концентратов для новых витаминизированных диетических и профилактических напитков на основе топинамбура / Е.Ф. Шаненко [и др.] // Пищевая промышленность. 2018. № 3. С. 86–89.
17. Кудревич Ю.В. Современные теории старения организма // Южно-уральский медицинский журнал. 2014. № 4. С. 43–47.
18. Изучение влияния продуктов переработки топинамбура на гликемический индекс хлеба из пшеничной муки / О.С. Восканян [и др.] // Пищевая промышленность. 2018. № 6. С. 44–46.
19. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. 2017. № 7. С. 8–14.
20. Harman D. Aging a theory based on free radicals and radiation chemistry // Journal of gerontology. 1956. V. 11. № 3. P. 298–300.
21. Асланова М.А., Деревицкая О.К., Солдатов Н.Е. Функциональный напиток для людей пожилого возраста // Пищевая промышленность. 2019. № 9. С. 62–65.
22. Продукты геродиетического питания. Перспективные исследования / С.В. Фелик [и др.] // Пищевая промышленность. 2019. № 4. С. 43–48.
23. Комплексная переработка свеколочного жомы с использованием методов биотехнологии / И.В. Соболев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 123. С. 79–89.
24. Соболев И.В., Родионова Л.Я., Барышева И.Н. Изучение возможности получения пектиновых экстрактов высокой чистоты // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 123. С. 917–929.
25. INNOVATIVE YECHNOLOGY FOR COMPLEX PROCESSING OF PLANTS OF DIFFERENT CUCURBITS SPECIES / L.V. Donchenko & all. // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. Russian Conference on Technological Solutions and Instrumentation for Agribusiness, TSIA, 2019–2020. C.012009.
26. Методы контроля в пектиновом производстве / В. В. Нелина [и др.]. Киев, 1992. 114 с.

Информация об авторах

И. В. Соболев – к.т.н., доцент, зав. кафедрой технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина.

Л. Я. Родионова – д.т.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина.

REFERENCES

1. Naumova, N.L., Kameneva, K.S. & Schevieva, K.V. (2019). On the effectiveness of the application of powder from Jerusalem artichoke tubers in the recipe of grain bread. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 71-75 (in Russ). doi: 10.25712 / ASTU.2072-8921.2019.01.013.
2. Shanenko, E.F., Silaeva, M.A. & Ermolaeva, G.A. (2016) Jerusalem artichoke - raw material for preventive nutrition. *Questions of nutrition*, (85), (52), 219-220 (in Russ).
3. Bokov, D.O., Malinkin, A.D., Bessonov, V.V. & Baigarin, E.K. (2015). Dietary fibers and diseases of the gastrointestinal tract. *Questions of nutrition*, v. (84), No. 52, 19-20. (in Russ).
4. Donchenko, L.V. & Firsov, G.G. (2007). Pectin: basic properties, production and application. Moscow: DeLi print (in Russ).
5. Ermakov, A.I. (1972). Methods of biochemical research of plants. Leningrad: Kolos. (in Russ).
6. Moliboga, E.A., Pogorelova, N.A., Zinich, A.V., Grishina, E.S. & Shchetinina, I.M. (2019). Scientific and practical possibilities of using vegetable raw materials in the technology of food products for dietary purposes. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 43-46. (in Russ). doi: 10.25712 / ASTU.2072-8921.2019.04.010.
7. Puzin, S.N., Pogozheva, A.V. & Potapov, V.N. (2018). Optimization of nutrition in residential people as a means of preventing premature aging. *Nutrition issues*, T.87, (4), 69-77. (in Russ).
8. Pogozheva, A.V. [et al.]. (2015). Studying the state of food and energy status in the age aspect. *Nutrition issues*, (3), 156-157. (in Russ).
9. Pogozheva, A.V. [et al.]. (2017). Study of nutrition and nutritional status in the elderly. *Clinical gerontology*, T.23, (9-10), 99. (in Russ).
10. Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T. & Bauer, J. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J. Am. Med. Dir. Assoc.*, (14), 542-559.
11. Tutelyan, V.A. Baigarin, E.K. & Pogozheva, A.V. (2012). Dietary fibers: hygienic characteristics and efficiency assessment/ Moscow: SvR-ARGUS. (in Russ).
12. Pogozheva, A.V. (2015). Eat, drink, younger. Unique principles of gerodietics - healthy nutrition in old age. Moscow: AST. (in Russ).
13. Beasley, J.M., Shikany, J.M. & Thomson, C.A. (2013). The Role of Dietary Protein Intake in the Prevention of Sarcopenia of Aging. *Nutrition in Clinical Practice*, Vol. 28, (6), 684-690.
14. Gariballa, S. & Forster, S. Effects of dietary supplements on depressive symptoms in older patients: a randomized doubleblind placebo-controlled trial. *Clinical Nutrition*. 2007. 26 (5). P. 545-551.
15. Petrov, A.N., Grigoriev, Yu.G. & Kozlovskaya, S.G. (2001). Herodietic products for functional purposes. Moscow: Kolos. (in Russ).
16. Shanenko, E.F. [et al.]. (2018). Development of concentrates for new fortified dietary and preventive drinks based on Jerusalem artichoke (2018). *Food industry*, (3), 86-89. (in Russ).
17. Kudrevich, Yu.V. (2014). Modern theories of the aging of the body. *South Ural Medical Journal*, (4), 43-47. (in Russ).
18. Voskanyan, O.S., Nikitin, I.A. & Semenikina, N.G. (2018). Study of the effect of Jerusalem artichoke processing products on the glycemic index of bread from wheat flour. *Food industry*, (6), 44-46. (in Russ).
19. Kaishev, V.G. & Seregin, S.N. (2017). Functional food products: the basis for the prevention of diseases, health promotion and active longevity. *Food industry*, (7), 8-14. (in Russ).
20. Harman, D. Aging a theory based on free radicals and radiation chemistry / D. Harman // *Journal of gerontology*. 1956. V.11. No. 3. P. 298-300.
21. Aslanova, M.A., Derevitskaya, O.K. & Soldatova, N.E. (2019). Functional drink for the elderly. *Food industry*, (9), 62-65. (in Russ).
22. Felik, S.V., Antipova, T.A., Simonenko, S.V. & Sidorova, E.V. (2019). Products of the dietary food. Perspective research. *Food industry*, (4), 43-48. (in Russ).
23. Sobol, I.V., Belogorets, A.N., Gneush, A.N. & Petenko, A.I. (2016). Complex processing of beet pulp using biotechnology methods. *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*, (123), 79-89. (in Russ).
24. Sobol, I.V., Rodionova, L.Ya. & Barysheva, I.N. (2016). Study of the possibility of obtaining pectin extracts of high purity. *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*, (123), 917-929. (in Russ).
25. Donchenko, L.V. Sobol, I.V., Rodionova, L.Y., Vlaschik, L.G. & Vnukova, T.N. (2019). INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR COMPLEX PROCESSING OF PLANTS OF DIFFERENT CUCURBITS SPECIES. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science. Russian Conference on Technological Solutions and Instrumentation for Agribusiness*, TSIA, 2019. 2020. C.012009.
26. Nelina, V.V., Donchenko, L.V., Karpovich, N.S. & Ignatieva, G.N. (1992). Control methods in pectin production. Kiev. (in Russ).

Information about the authors

I. V. Sobol – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head. Department of technology for storage and processing of crop products of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

L. Ya. Rodionova – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Storage Technology and Processing Plant Products of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 16.02.2021; одобрена после рецензирования 12.05.2021; принята к публикации 27.05.2021.

The article was received by the editorial board on 16 Feb 21; approved after editing on 12 May 21; accepted for publication on 27 May 21.