

Обогащение продуктов питания криопорошками из овощных культур

Fortification of food products with cryopowders from vegetable crops

Янковская В.С., Дунченко Н.И.

Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I.

Аннотация

Приведены результаты оценки перспективности обогащения продуктов питания криопорошками на примере йогуртов с криопорошками тыквы, репы и моркови. В работе применяли элементы квалиметрического прогнозирования: экспертную квалиметрию, информационно-матричную модель, авторскую квалиметрическую шкалу, а также стандартные методы определения витаминов С и К, каротина. Содержание микроэлементов определяли на двухлучевом атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu AA-7000. Приведены данные научного обоснования выбора вида сушки и степени измельчения овощного сырья для обогащения им йогурта. Установлено, что наиболее предпочтительным видом овощного сырья в технологии производства йогурта с точки зрения технологичности и возможности формирования заданного комплекса требований к готовой продукции, обогащенной функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ), является криопорошок (40 баллов), на втором месте – порошок сублимационной сушки (31 балл). Результаты исследования содержания ФПИ в криопорошках тыквы, репы и моркови показали, что внесение небольшого количества криопорошков может обеспечить функциональные свойства продукции: 15% от рекомендуемой суточной нормы потребления ванадия обеспечивается внесением 0,23, 0,28 и 0,61% криопорошков тыквы, моркови и репы соответственно; кремния – 0,54, 1,33 и 2,20% криопорошков репы, тыквы и моркови соответственно; каротинов – 0,72 и 2,43% криопорошков моркови и тыквы соответственно; витамина С – 4,82% криопорошка репы. Оценка вкусовой совместимости образцов йогуртов с криопорошками показали, что йогуртная основа с криопорошками получила более высокую оценку по сравнению с контролем, а наиболее высокие баллы получили образцы йогурта, обогащенные криопорошками тыквы (1,4%), репы (4,9%) и моркови (2,2%). Эти образцы обладали выраженным насыщенным вкусом и ароматом вносимых овощей, более густой консистенцией и отсутствием синерезиса, а образцы с криопорошками тыквы и моркови – характерным цветом. Предложен способ внесения криопорошков при производстве йогурта – внесение в сквашенный йогуртный сгусток предварительно смешанных криопорошков с пастеризованными сливками или молоком с последующим перемешиванием и розливом в потребительскую тару. Полученные результаты показывают перспективность применения исследуемых криопорошков в качестве источников ФПИ в технологиях обогащенной молочной продукции, а также как натуральных загустителей и вкусо-, аромато- и цветообразователей.

Ключевые слова: криопорошки, овощи, тыква, репа, морковь, функциональные пищевые продукты, обогащение.

Для цитирования: Янковская В.С., Дунченко Н.И. Обогащение продуктов питания криопорошками из овощных культур // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 36-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.97.003>

Abstract

The article presents the results of assessing the prospects of enriching food with cryopowders using the example of yoghurts with pumpkin, turnip and carrot cryopowders. The work used elements of qualimetric forecasting: expert qualimetry, an information matrix model, the author's qualimetric scale, as well as standard methods for determining vitamins C and K, carotene; the content of trace elements was determined on a two-beam atomic absorption spectrometer Shimadzu AA-7000. The article provides scientific evidence for the choice of the type of drying and degree of grinding of vegetable raw materials for yogurt enrichment. It has been established that the most preferred type of vegetable raw materials in yogurt production technology in terms of adaptability and the possibility of forming a set of requirements for finished products enriched with functional food ingredients (FPI) is cryopowder (40 points), followed by freeze-dried powder (31 points). The results of a study of the FPI content in pumpkin, turnip and carrot cryopowders showed that the introduction of a small amount of cryopowders can ensure the functional properties of products: 15% of the recommended daily intake of vanadium is provided by the introduction of 0.23, 0.28 and 0.61% of pumpkin, carrot and turnip cryopowders, respectively; silicon – 0.54, 1.33 and 2.20% of turnip and pumpkin cryopowders. and carrots, respectively; carotenes – 0.72 and 2.43% of carrot and pumpkin cryopowders, respectively; vitamin C – 4.82% of turnip cryopowder. Evaluation of the taste compatibility of yogurt samples with cryopowders showed that the yogurt base with cryopowders received a higher score compared to the control, and the highest scores were obtained by yogurt samples enriched with pumpkin (1.4%), turnip (4.9%) and carrot (2.2%) cryopowders. These samples had a pronounced rich taste and aroma of the introduced vegetables, a thicker consistency and the absence of syneresis, and samples with pumpkin and carrot cryopowders had a characteristic color. A method of applying cryopowders in the production of yogurt is proposed – adding pre-mixed cryopowders with pasteurized cream or milk to a fermented yogurt clot, followed by mixing and bottling in consumer containers. The results obtained show the prospects of using the studied cryopowders as sources of FPI in the technologies of fortified dairy products, as well as as natural thickeners and flavor, aroma and color-forming agents.

Key words: cryopowders, vegetables, pumpkin, turnips, carrots, functional food products, enrichment.

For citing: Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. Fortification of food products with cryopowders from vegetable crops. Potato and vegetables. 2025. No6. Pp. 36-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.97.003> (In Russ.).

Изучение новых видов сырья и создание отечественных продуктов здорового питания – один из выраженных трендов развития пищевой и перерабатывающей промышленности

[1]. Национальные программы нашей страны, направленные на популяризацию здорового образа жизни и увеличения продолжительности активной жизни, включают в себя продвижение принципов

здорового питания как среди граждан нашей страны, так и среди бизнеса, связанного с производством продуктов питания [2]. Натуральные продукты, отвечающие принципам здорового питания и обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ), более предпочтительны для потребителей [3], что формирует спрос и возможность перевода продукции в более высокий ценовой сегмент за счет добавленной ценности (полезности) продукта [4].

Согласно «Основам государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года» (от 25 октября 2010 г. N 1873-р) одной из причин несоответствия рациона питания взрослого населения нашей страны принципам здорового питания остается недостаток овощей.

Однако установившиеся пищевые привычки населения в своей совокупности формируют спрос на различные группы продовольственных товаров, представленные на рынке [3]. Это требует от разработчиков продуктов питания новых подходов к обогащению популярной продукции [5], такой как йогурт [6], овощами и содержащимися в них ФПИ [7]. Высокое содержание влаги и выраженная сезонность получения овощного сырья также формируют задачу по применению перспективных методов переработки растительного сырья, нацеленных на максимальное сохранение всех содержащихся в овощах ФПИ и концентрации сухих веществ путем сушки [8].

Цель работы: оценка перспективности обогащения продуктов питания криопорошками овощных культур (тыквы, репы и моркови) на примере технологии йогурта.

Условия, материалы и методы исследований

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести обоснование выбора вида сушки и степени измельчения овощного сырья для обогащения им йогурта; провести исследования содержания ФПИ в криопорошках овощных культур; оценить вкусовую сов-

местимость модельных образцов йогуртов с криопорошками овощных культур и предложить способ внесения криопорошков при производстве йогурта.

В работе использовали элементы методологии квалитетического прогнозирования: экспертная квалитетрия [9], информационно-матричная диаграмма (модель) с применением авторской триполярной семантической шкалы ABC-шкалы [10], а также методы экспериментальных исследований: определение содержания витамина С (ГОСТ 24556-89), витамина К (ГОСТ EN 14148-201), каротина (ГОСТ 8756.22-80), содержание микроэлементов определяли на двухлучевом атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu AA-7000 с программным обеспечением WizAArd.

Результаты исследований

На первом этапе исследований нами была проведена оценка преимуществ и недостатков различных видов сушки (конвективной, сублимационной и криосушки) овощного сырья как источника ФПИ в технологии обогащенного йогурта. Для этого с применением экспертных оценок нами был сформулирован следующий комплекс требований:

- внесение овощной добавки должно обогащать проектируемый продукт ФПИ, т.е. обработка и режимы сушки овощей должны обеспечивать максимальное сохранение исходного количества эссенциальных компонентов;
- овощная добавка должна обеспечивать высокие потребительские свойства проектируемого продукта за счет формирования выраженных вкуса, цвета и запаха используемой овощной культуры без необходимости применения усилителей вкуса, ароматизаторов и красителей (необходимость использования минимум ингредиентов в составе продукта);
- добавка не должна быть причиной контаминации микроорганизмами продукта и не повышать риски возникновения его микробиологической порчи (высокие показатели микробиологической безопасности сырья и длительный срок годности);

Таблица 1. Информационно-матричная модель оценки и прогнозирования влияния вида и формы сухих овощных добавок на показатели качества и производства обогащенного йогурта

Рецептурно-технологический фактор	Наименование требуемых показателей															
	вкус	цвет	запах	ОС*	ГК*	МИ*	ВС ФПИ*	Б*	ДСГ*	ОП ФПИ*	ОНПЛ*	ОПН О*	УХТ*	ЗФја*	ЗФјб*	ЗФјс*
1. Полученные конвективной сушкой: 1.1 кусочки	b	2b	2b	2a	a	2a	3a	3b	3b	2a	2b	2b	2a	12	15	1
								c								
1.2 порошок	a	a	2b	2a	3a	3a	3a	3b	3b	2a	2a	2a	2a	21	8	2
		c						c								
2. Полученные сублимационной сушкой: 2.1 кусочки	3a	2a	2a	2a	2a	3a	3a	2b	a	3a	2b	2b	2a	23	6	1
								c								
2.2 порошок	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	2b	a	3a	2a	2a	2a	31	0	1
								c								
3. Полученные криосушкой: 3.1 кусочки	3a	3a	3a	2a	2a	3a	3a	2a	3a	4a	2b	2b	2a	30	4	0
3.2 порошок	3a	4a	3a	3a	3a	3a	4a	2a	3a	4a	2a	2a	2a	40	0	0

* ОС – отсутствие синерезиса; ГК – густая консистенция; МИ – минимум ингредиентов; ВС ФПИ – высокое содержание ФПИ; Б – безопасность; ДСГ – длительный срок годности; ОП ФПИ – отсутствие потерь ФПИ; ОНПЛ – отсутствие необходимости переналадки линии; ОПНО – отсутствие потребности в новом оборудовании; УХТ – удобство хранения и транспортировки; ЗФја, ЗФјб, ЗФјс – значимость фактора по осям а, b, c соответственно определяется как сумма балльных оценок по соответствующим осям для конкретного фактора

Таблица 2. Содержание ФПИ в криопорошках тыквы, репы и моркови

Криопорошок	Измеряемый показатель	Каротины, мкг	Витамин С, мг	Витамин К, мкг	Fe, мг	Si, мг	V, мкг	Co, мкг	Mn, мг	Mo, мкг
	СНП	5000	60	120	14	30	15	10	2	70
Тыква	m	30907,32±98,65	33,60±0,75	12,88±0,23	13,35±0,09	339,40±2,88	999,45±7,34	10,54±0,07	1,29±0,02	59,36±0,47
	m 15 % СНП	2,43	26,79	139,77	15,73	1,33	0,23	14,24	23,30	17,69
Репа	m	1002,18±4,05	186,69±8,34	0,98±0,02	8,49±0,10	840,86±6,87	369,55±2,61	20,67±0,15	0,89±0,01	64,07±0,51
	m 15 % СНП	74,84	4,82	1828,97	24,72	0,54	0,61	7,26	33,87	16,39
Морковь	m	104634,15±208,92	41,46±0,98	94,33±1,69	5,63±0,06	204,20±1,87	802,0±6,79	15,85±0,09	3,88±0,03	16,57±0,13
	m 15 % СНП	0,72	21,71	19,08	37,31	2,20	0,28	9,46	7,72	63,38

• применение овощной добавки должно обеспечивать густую консистенцию продукта, без синерезиса (самопроизвольного уменьшения объема с выделением жидкости), расслоения и неоднородности распределения частиц наполнителя по объему;

• применение овощной добавки должно предполагать использование базового технологического оборудования, минимальные изменения линии производства, хранения сырья и готовой продукции.

Полученный комплекс требований при выборе овощной добавки был структурирован и лег в основу информационно-матричной модели (ИММ) оценки и прогнозирования влияния вида и формы сухих овощных добавок на показатели качества и производства обогащенного йогурта (табл. 1).

Приведенная ИММ является авторской разработкой [11], отражающей специфику применения оригинальной триполярной семантической шкалы АВС-шкалы. В строках ИММ указываются субъекты влияния (в частности, рецептурные и технологические факторы влияния), а в столбцах ИММ – наименования объектов влияния (в частности, показателей качества и производства проектируемой продукции). В каждой клеточке на пересечении каждого столбца и строки ИММ указывается результат экспертной оценки, отражающий силу (по шкале от 0 до 4 баллов) и характер (по шкалам: а – для оценки степени положительного/желательного влияния фактора на показатель; b – отрицательного/нежелательного; с – для описания степени чувствительности показателя от влияния изменения фактора [10]) влияния каждого фактора на каждый показатель. Далее по каждой строке рассчитывается сумма баллов по каждой шкале а, b, с, которая отражает значимость каждого фактора: 3Фја, 3Фјb и 3Фјс – соответственно. Эти данные позволяют выявить, прогнозировать и нагляд-

но оценить положительные и отрицательные (желательные и нежелательные) стороны проекта(ов), в частности применение различных видов и формы сухих овощных добавок на показатели качества проектируемого обогащенного продукта.

На базе полученных экспертных оценок были рассчитаны показатели значимости каждого фактора, отражающие положительные (3Фја) и отрицательные (3Фјb) стороны применения различных видов овощного сырья как источника ФПИ в технологиях обогащенного йогурта.

Установлено, что наиболее предпочтительно внесение в состав йогурта овощей, полученных в результате криосушки в форме порошка (наиболее высокие значения 3Фја равное 40 баллам). Также можно выделить перспективность применения порошка овощей, полученных при сублимационной сушке (3Фја 31 балл). Для остальных исследуемых видов существуют негативные аспекты применения (3Фјb не равно нулю). Необходимо отметить, что криопорошок значительно выигрывает перед порошком сублимационной сушки по положительному/желательному влиянию на наиболее важные показатели качества и производства обогащенного йогурта как высокое содержание ФПИ, минимальные потери ФПИ и микробиологическая безопасность. Кроме того, используемые при производстве криопорошков режимы (замораживание до температуры минус 120-190 °С, сушка и измельчение) позволяют максимально сохранить все полезные вещества (витамины, витаминные вещества, микро- и макроэлементы, антиоксиданты и др. биологически активные вещества [12]) овощей и их вкусоароматические свойства [13].

На следующем этапе были проведены исследования содержания ФПИ в криопорошках (m) репы (производство ООО НПК «Сантевилль», г. Нижний

Табл. 3. Органолептическая оценка образов йогурта с криопорошками

Криопорошок	ФПИ	М.д. криопорошка, %	Вкус и запах, балл	Цвет, балл	Внешний вид, балл	Консистенция, балл	Сумма оценок
Контроль	-	-	4,2±0,3	4,6±0,2	4,5±0,2	4,2±0,2	17,5
Тыква	V	0,3	4,2±0,3	4,7±0,3	4,5±0,3	4,3±0,4	17,7
	V, Si	1,4	4,8±0,3	4,9±0,2	4,8±0,3	4,8±0,2	19,3
	V, Si, картины	2,5	4,6±0,2	4,9±0,3	4,8±0,2	4,8±0,3	19,1
Репа	Si	0,6	4,4±0,3	4,6±0,2	4,5±0,4	4,3±0,3	18,1
	Si, V	0,7	4,5±0,3	4,6±0,2	4,5±0,4	4,7±0,3	18,3
	Si, V, витамин С	4,9	4,9±0,2	4,7±0,3	4,8±0,3	4,8±0,3	19,2
Морковь	V	0,3	4,2±0,2	4,6±0,3	4,5±0,3	4,6±0,2	17,9
	V, каротины	0,8	4,3±0,2	4,7±0,3	4,6±0,3	4,6±0,2	18,1
	V, Si, картины	2,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,3	19,0

Новгород, СТО 25622234-001-2018), моркови и тыквы (производство ООО ПК «Композит», г. Новосибирск, СТО 50751792-001-2021) и рассчитано минимальное количество криопорошка, которое необходимо внести, чтобы за счет него обеспечить содержание ФПИ, достаточное, для подтверждения функциональных свойств готовой продукции (м 15 % СНП), т.е. 15 % от рекомендуемой суточной нормы потребления (СНП). Результаты представлены в **таблице 2**.

Установлено, что исследуемые криопорошки тыквы, репы и моркови обладают высоким содержанием ФПИ. Криопорошок тыквы может рассматриваться как источник ванадия, каротинов и кремния. Внесение криопорошка тыквы в количестве всего 0,23 г на 100 г готового продукта (или 0,23%) обеспечивает 15% от СНП ванадия, т.е. придает продукту функциональные свойства по содержанию ванадия. Внесение 1,33% – обеспечивает функциональные свойства по кремнию, а 2,43% криопорошка – по каротинам. Внесение 0,54, 0,61 и 4,82% криопорошка репы обеспечивает 15% от СНП кремния, ванадия и витамина С соответственно. А для криопорошка моркови – 0,28, 0,72 и 2,20% обеспечивают функциональные свойства по ванадию, каротинам и кремнию.

Необходимо отметить, что исследуемые криопорошки также содержат в высоких количествах витамины С и К, железо, кобальт, марганец и молибден, но для обеспечения 15% от СНП по данным ФПИ необходимо внести в проектируемый продукт существенно большие количества криопорошков, что негативно скажется на стоимости конечного продукта, его потребительских и идентификационных показателях.

Следующим этапом исследований было изучение вкусовой совместимости криопорошков с йогуртной основой. Для этого была проведена органолептическая оценка выработанных резервуарным способом образцов йогурта (с массовой долей жира 3,2%) с добавлением исследуемых криопорошков тыквы, репы и моркови в концентрациях, обеспечивающих функциональные свойства готового продукта. Результаты органолептической оценки представлены в **таблице 3**.

Наиболее высокие органолептические оценки получили образцы йогуртной основы с криопорошками тыквы, внесенных в количестве 1,4%, репы (4,9%) и моркови (2,2%). Данные образцы обладали оригинальным насыщенным приятным вкусом и запахом, характерным для соответствующих овощных культур, а также более густой консистенцией, без признаков синерезиса. Образцы с криопорошками моркови и тыквы имели приятный оранжевый цвет, присущий используемым овощам.

Все образцы с криопорошками получили более высокие оценки по сравнению с контролем, что говорит о том, что криопорошки способствуют улучшению потребительских свойств йогурта.

Полученные данные позволяют рекомендовать применение криопорошков исследуемых овощных культур не только как источник ФПИ в технологиях обогащенной продукции, но и как натуральные вкусо-, аромато- и цветообразующие добавки, способствующие приданию более густой консистенции, без признаков синерезиса. Внесение криопорошков более высокой их концентрации нецелесообразно в связи с высокой их стоимостью и формированием излишне выраженных вкусовых свойств овощных культур и нехарактерной для данного продукта консистенции.

Рекомендуемым способом внесения криопорошков в молочную основу при производстве йогурта является внесение в сквашенную йогуртную основу в виде предварительно подготовленной смеси криопорошка и нормализованного пастеризованного молока (или сливок) с последующим перемешиванием, охлаждением до температуры (8 ± 2) °С, розливом в индивидуальную потребительскую тару, маркировкой, упаковкой и доохлаждением до температуры (4 ± 2) °С.

Выводы

Таким образом, полученные данные подтверждают целесообразность применения криопорошков тыквы, репы и моркови при производстве продуктов питания, в частности, обогащенного йогурта, в качестве источников ФПИ, обеспечивающих 15 % от суточной нормы потребления, а также натуральных вкусо-, аромато- и цветообразователей, придающих продукту более густую консистенцию и снижение рисков синерезиса. Применение криопорошков позволяет расширить ассортимент натуральных функциональных продуктов питания, выработанных из отечественного сырья.

Библиографический список

1. Коденцова, В.М., Рисник Д.В. Обогащенные молочные продукты как перспективный носитель дефицитных микронутриентов в рационе россиян // Молочная промышленность. 2021. №8. С. 10–13. DOI 10.31515/1019-8946-2021-08-10-13.
2. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. 6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
3. Янковская В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи // Молочная промышленность. 2007. № 12. С. 71–72.
4. Давидович Е.А. Качество пищи и культура питания // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. №4. С. 1149.
5. Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients // Food Processing: Techniques and Technology. 2022. Vol. 52. No2. Pp. 214–221. DOI 10.21603/2074-9314-2022-2-2357.
6. Chandan R.C., A. Gandhi, N.P. Shah Yogurt: Historical background, health benefits, and global trade. In Yogurt in health and disease prevention / R.C. Chandan // Academic Press, 2017. Pp. 3–29. DOI 10.1016/B978-0-12-805134-4.00001-8
7. Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Voloshina E.S. [et al.] Improving the quality of functional fish products based on management and qualimetry methods // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 February 2020. Voronezh, 2021. Pp. 062001. DOI 10.1088/1755-1315/640/6/062001.
8. Hachak Yu., Gutij B., Bilyk O. [et al.] Effect of the cryopowder «Amaranth» on the technology of meolten cheese // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 1. No. 11(91). Pp. 10–15. DOI 10.15587/1729-4061.2018.120879.
9. Дунченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров. С-Пб: Изд-во «Лань», 2018. 244 с.
10. Янковская В.С., Дунченко Н.И., Купцова С.В. [и др.] Формирование и прогнозирование качества творожных сыров в условиях неопределенности // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 6. С. 34–36. DOI 10.31515/2073-4018-2021-6-34-36.
11. Янковская, В.С. Научное обоснование методологии оценки, прогнозирования и прослеживаемости качества / Качество бытия человека: пути развития и прогнозирования. М.: Издательство «Принт24», 2020. С. 139–166.
12. Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N. [et al.] Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4, No. 11(82). Pp. 43–50. DOI 10.15587/1729-4061.2016.73546.
13. Касьянов Г.И., Ломачинский В.В. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2010. № 2-3(314-315). С. 64–65.

References

- 1.Kodentsova V.M., Risnik D.V. Fortified dairy products as a promising carrier of micronutrient deficiencies in the Russian diet. Dairy industry. 2021. No8. Pp. 10–13. DOI 10.31515/1019-8946-2021-08-10-13. (In Russ.)
- 2.Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. No6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
- 3.Yankovskaya V.S. Designing cottage cheese products for youth nutrition. Dairy industry. 2007. No12. P. 71–72. (In Russ.)
- 4.Davidovich E.A. Food quality and nutrition culture. Environmental safety in agriculture. Abstract journal. 2010. No4. Pp. 1149. (In Russ.)
- 5.Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients. Food Processing: Techniques and Technology. 2022. Vol. 52. No2. Pp. 214–221. DOI 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
- 6.Chandan R.C., A. Gandhi, N.P. Shah Yogurt: Historical background, health benefits, and global trade. In Yogurt in health and disease prevention / R.C. Chandan. Academic Press. 2017. Pp. 3–29. DOI 10.1016/B978-0-12-805134-4.00001-8
- 7.Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Voloshina E.S. [et al.] Improving the quality of functional fish products based on management and qualimetry methods. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 February. 2020. Voronezh, 2021. Pp. 062001. DOI 10.1088/1755-1315/640/6/062001.
- 8.Hachak Yu., Gutyj B., Bilyk O. [et al.] Effect of the cryopowder «Amaranth» on the technology of meolten cheese. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 1. No. 11(91). Pp. 10–15. DOI 10.15587/1729-4061.2018.120879.
- 9.Dunchenko N.I., Shchetinin M.P., Yankovskaya V.S. Product quality management. The food industry. For Masters. St. Petersburg. Lan Publishing House. 2018. 244 p. (In Russ.)
- 10.Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Kuptsova S.V. [et al.]. Formation and prediction of the quality of cottage cheese in conditions of uncertainty. Cheese and butter making. 2021. No6. Pp. 34–36. DOI 10.31515/2073-4018-2021-6-34-36. (In Russ.)
- 11.Yankovskaya V.S. Scientific substantiation of the methodology of quality assessment, forecasting and traceability. The quality of human existence: ways of development and forecasting. Moscow. Print24 Publishing House. 2020. P. 139–166.
- 12.Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N. [et al.] Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4. No11(82). Pp. 43–50. DOI 10.15587/1729-4061.2016.73546.
- 13.Kas'yanov G.I., Lomachinskii V.V. Production and use of cryopowders from vegetables and fruits. News of higher educational institutions. Food technology. 2010. No2-3(314-315). Pp. 64–65. (In Russ.)

Об авторах

Янковская Валентина Сергеевна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: vs3110@yandex.ru

Дунченко Нина Ивановна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

Author details

Yankovskaya V.S., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: vs3110@yandex.ru.

Dunchenko N.I., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev".

Алексей Николаевич Смирнов



Исполнилось 55 лет известному ученому, потомственному биологу, доктору биол. наук, профессору сектора фитопатологии кафедры защиты растений РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, специалисту по болезням картофеля и томата и иммунитету растений, фитопатологу и микологу Алексею Николаевичу Смирнову. Выпускник МГУ с отличием, юбиляр вот уже около 35 лет, еще со студенческой скамьи, связал свою профессиональную жизнь с картофелем и томатом. С 1997 года по настоящее время без перерывов его научная и научно-педагогическая работа проходит в РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедрах ботаники, фитопатологии, защиты растений, микробиологии и иммунологии.

А.Н. Смирнов – автор около 200 научных и научно-педагогических работ, в том числе 8 учебников и учебных пособий. Он подготовил 8 кандидатов наук, 6 стажеров из России и других стран, 22 магистров и около 160 дипломников, специалистов и бакалавров. Его лекции, видеолекции и занятия прослушало около 4000 человек.

Научные результаты А.Н. Смирнова позволяют находить подходы к решению сложных вопросов, связанных с жизненными и инфекционными циклами грибов и грибоподобных организмов, оптимизировать применение средств защиты растений против фитофтороза картофеля и томата, других болезней этих культур грибной и псевдогрибной природы. Юбиляр успешно проводил исследования в Великобритании, США и Мексике. А.Н. Смирнов имеет награды Министерства сельского хозяйства, ВНИИ фитопатологии и Московской федерации судебных экспертов. Любовь к природе и сельскому труду Алексей Николаевич прививает своим четверым детям.

А.Н. Смирнов имеет разносторонние интересы и увлечения. Он активно занимается византийской и финно-угорской историей, собаководством, футболом и нумизматикой.

Ученые России, специалисты по защите растений, коллектив РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, редакция журнала «Картофель и овощи» сердечно поздравляют Алексея Николаевича, желают ему крепкого здоровья и радости научного творчества на многие годы!