

И.Ю. Резниченко ✉

Е.А. Егушова

Кузбасский государственный  
аграрный университет им.  
В.Н. Полецкова, Кемерово, Россия

✉ irina.reznichenko@gmail.com

Поступила в редакцию: 20.11.2025

Одобрена после рецензирования: 11.02.2026

Принята к публикации: 25.02.2026

© Резниченко И.Ю., Егушова Е.А.

## Исследование нутриентного состава мякоти тыквы как сырьевого ингредиента для продуктов питания заданного состава

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Тыква обыкновенная (*Cucurbita pepo*) – широко распространенное культивируемое пищевое и кормовое растение. Для организма тыква ценна своим сбалансированным и богатым составом нутриентов. Ее мякоть содержит белки, клетчатку, антиоксиданты, витамины группы B, PP, C, E, D, K, фолиевую кислоту, минеральные вещества — кальций, магний, железо, цинк, фосфор, калий, фтор и др. Ассортимент продуктов питания, в состав которых входят плоды тыквы, ограничен определенными однородными группами: свежие плоды и овощи, кондитерские изделия, соковая продукция, некоторые виды пищевых концентратов. В связи с чем научные исследования, направленные на изучение состава местных сортов тыквы, приобретают актуальность и практическую значимость с точки зрения переработки сельскохозяйственной продукции и производства продуктов питания заданного состава. Цель исследований заключалась в изучении массовой доли органических кислот, сахаров, белка, пищевых волокон, витамина C, кальция, железа и фосфора в мякоти тыквы сорта Россиянка, произрастающей в условиях Кемеровской области.

**Методы.** При исследовании использовались стандартные методы анализа. Определено содержание органических кислот, витамина C, кальция, фосфора, белка, сахаров, пищевых волокон в мякоти тыквы.

**Результаты.** Получены новые данные по содержанию органических кислот, пищевых волокон, сахаров, кальция и фосфора. В мякоти плодов тыквы установлено, что наибольшее количество содержится лимонной (726,0 мг/дм<sup>3</sup>) и яблочной (489,0 мг/дм<sup>3</sup>) органических кислот, наименьшее молочной (134,0 мг/дм<sup>3</sup>) и муравьиной (120,0 мг/дм<sup>3</sup>). Менее 1 мг/дм<sup>3</sup> щавелевой и винной. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 3,18%, на долю кальция приходится 35 мг/100 г, фосфора — 36,7 мг/100 г. Практическая значимость полученных результатов реализуется в дополнении базы данных химического состава отечественных сортов тыквы и представляется перспективной для технологического использования мякоти тыквы в производстве продуктов питания заданного состава.

**Ключевые слова:** тыква, органические кислоты, аскорбиновая кислота, минеральные вещества, пищевые волокна, сахара, белок

**Для цитирования:** Резниченко И.Ю., Егушова Е.А. Исследование нутриентного состава мякоти тыквы как сырьевого ингредиента для продуктов питания заданного состава. *Аграрная наука.* 2026; 405 (04): 120–126.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-405-04-120-126>

Research article

Irina Yu. Reznichenko ✉

Elena A. Egushova

Кузбасс State Agrarian University  
named after V.N. Poletskov, Kemerovo,  
Russia

✉ irina.reznichenko@gmail.com

Received by the editorial office: 20.11.2025

Accepted in revised: 11.02.2026

Accepted for publication: 25.02.2026

© Reznichenko I. Yu., Egushova E.A.

## Study of the nutrient composition of pumpkin pulp as a raw ingredient for food products of a specified composition

### ABSTRACT

**Relevance.** Pumpkin (*Cucurbita pepo*) is a widespread and cultivated food and forage plant. The vegetable is used as food for the prevention and treatment of many diseases. Pumpkin is valuable for the body due to its balanced and rich composition. Pumpkin pulp contains proteins, fiber, antioxidants, vitamins B, PP, C, E, D, K, folic acid, minerals – calcium, magnesium, iron, zinc, phosphorus, potassium, fluorine, etc. A range of food products that include pumpkin fruits are limited to certain homogeneous groups: fresh fruits and vegetables, confectionery products, juice products, some types of food concentrates. In this connection, scientific research aimed at studying the composition of local pumpkin varieties is gaining relevance and practical significance from the point of view of processing agricultural products and producing food products of a given composition. The purpose of the research was to study the mass fraction of organic acids, sugars, protein, dietary fiber, vitamin C, calcium, iron and phosphorus in the pulp of the pumpkin variety Rossiyanka, growing in the Kemerovo region.

**Methods.** The study used standard analytical methods. The content of organic acids, vitamin C, calcium, phosphorus, protein, sugars, and dietary fiber in pumpkin pulp was determined.

**Results.** New data on the content of organic acids, dietary fiber, sugars (fructose, glucose, sucrose), calcium and phosphorus were obtained. In the pulp of pumpkin fruits it was found that the largest amount contains citric (726.0 mg/dm<sup>3</sup>) and malic (489.0 mg/dm<sup>3</sup>) organic acids, the smallest amount is lactic (134.0 mg/dm<sup>3</sup>) and formic (120.0 mg/dm<sup>3</sup>). Less than 1 mg/dm<sup>3</sup> of oxalic and wine. The content of ascorbic acid is 3.18%, calcium accounts for 35 mg/100g, phosphorus — 36.7 mg/100g. The practical significance of the results obtained is realized in supplementing the database of the chemical composition of domestic pumpkin varieties and seems promising for the technological use of pumpkin pulp in the production of food products of a given composition.

**Results.** The maximum yield of vitamin B<sub>12</sub> (up to 897 µg/mL) was achieved at a temperature of 35 °C and a cultivation time of 16 h. Optimization of cultivation conditions increased cobalamin production by more than 40%. The obtained results can be applied in the development and scale-up of biotechnological processes.

**Key words:** pumpkin, organic acids, ascorbic acid, minerals, dietary fiber, sugars, protein

**For citation:** Reznichenko I. Yu., Egushova E.A. Study of the nutrient composition of pumpkin pulp as a raw ingredient for food products of a specified composition. *Agrarian science.* 2026; 405 (04): 120–126 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2026-405-04-120-126>

## Введение/Introduction

Растущий интерес к продуктам здорового питания связан с их пользой для здоровья, профилактикой алиментарно-зависимых заболеваний [1–5], а также применением в составе натуральных растительных ингредиентов и исключением из состава искусственных пищевых добавок различного технологического действия (ТР ТС 029/2012)<sup>1</sup>.

Исследование фитонутриентного состава, биологического потенциала растительного сырья имеет большое значение для эффективной профилактики и лечения многих хронических заболеваний [6–10].

Отмечена роль фитонутриентов в профилактике и лечении сахарного диабета, гипертонии, сердечно-сосудистых заболеваниях, ожирении и других болезнях [11–15].

Биологически активные соединения плодов обладают антиоксидантными, противодиабетическими, антиканцерогенными и противомикробными свойствами, что подчеркивает их важность для поддержания нормальной жизнедеятельности и повышения резистентности организма, а также как ингредиентов в пищевых технологиях [16, 17].

Одной из бахчевых культур, издавна применяемых в питании, является тыква, принадлежащая к семейству *Cucurbitaceae*. Тыква (*Cucurbita*) является хорошо известным растением, культивируемым и широко используемым в качестве лекарственного средства и функционального продукта питания, как показывают результаты многих научных исследований [18–22].

Тыква и продукты ее переработки, к которым относятся семена, кожура, мякоть содержат активные ингредиенты, действующие как эффективные антиоксиданты и противомикробные средства. Все части плодов тыквы обладают отличными фитохимическими свойствами, способными оказывать положительное воздействие на здоровье [23].

Содержание пищевых волокон в семенах тыквы составляет  $26,75 \pm 0,98\%$  [24]. Семена тыквы характеризуются наличием аминокислот, органических кислот, жирных кислот. Содержание линолевой и олеиновой кислот (C18:2n6 и C18:1n9) в семенах тыква преобладающее, наименьшее количество пальмитиновой кислоты (C16:1n7). По минеральному составу семена богаты калием (2560,3–6697,5 мг/кг), фосфором (529,8–1120,9 мг/кг) и магнием (426–1124,5 мг/кг) [25, 26]. Установлено значительное количество треонина, серина, метионина, изолейцина и тирозина в семенах тыквы, а в кожуре высокое содержание витамина С, натрия и калия, железа и цинка [27].

Проведенный анализ масла семян тыквы сорта *Cucurbita maxima* выявил содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в диапазоне от 52,23% до 57,65%. Показано, что масло является

хорошим источником фенольных соединений, содержание которых в среднем составляет 27,50 мг эквивалента галловой кислоты на грамм метанольного экстракта и 633,5 мг/кг общего количества токоферолов, что придает ему очень сильный антиоксидантный характер. Кроме того, масло имеет высокую антиоксидантную активность ( $126,20 \pm 20,44$ ) мкг/мл [28].

Установлено, что мононенасыщенные жирные кислоты (линолевая, олеиновая, линоленовая и др.) обладают ингибирующей активностью в отношении пенистых клеток, что подтверждает их антисклеротическое действие [29].

Основными фитохимическими веществами в тыквенном масле, имеющими полезные для здоровья свойства, являются полифенолы, фитоэстрогены и жирные кислоты. Также могут способствовать улучшению здоровья каротиноиды, сквален, токоферолы и минералы масла тыквы. Исследования, проведенные *in vitro*, подтверждают мнение о том, что масло семян тыквы обладает антиоксидантной и противомикробной активностью [30].

Данные проведенных исследований химического состава мякоти различных сортов тыквы отечественных сортов позволили выявить ее высокую биологическую ценность [31–35].

В целом наблюдается научный интерес к изучению биологической ценности плодов тыквы, как потенциального сырья для применения в технологиях продуктов питания специализированной и функциональной направленности и лечебно-профилактического действия. Однако биологическая ценность плодов зависит и от условий выращивания, от климатических условий, от сорта тыквы и вида продуктов ее переработки [36–38].

Многие фермерские хозяйства Кузбасса предпочитают выращивать сорт тыквы Россиянка, так как он устойчив к пониженным температурам и экстремальным условиям выращивания, в тоже время обладает хорошей транспортабельностью и длительными сроками хранения. Тыкву используют в свежем виде и перерабатывают в соки, пюре, варенье. Продукты переработки тыквы реализуют через сеть фермерских магазинов Кузбасса<sup>2</sup>. Для разработки продуктов питания заданного состава с применением плодов тыквы необходимы знания о содержании пищевых веществ и биологической ценности плодов, что определило цель настоящих исследований.

Цель исследований заключалась в изучении массовой доли органических кислот, сахаров, белка, пищевых волокон, витамина С, кальция, железа и фосфора в мякоти тыквы сорта Россиянка, произрастающей в умеренно-континентальных агроклиматических условиях Кемеровской области — Кузбасса Российской Федерации.

<sup>1</sup> Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств

<sup>2</sup> Более 80 млн рублей направлено на развитие семейных ферм Кузбасса. Электронный ресурс: <https://mcx42.ru/news/item/1733>

## Материалы и методы исследования / Materials and methods

Объектом исследования являлась мякоть плодов тыквы Россиянка, урожая 2024 года, выращенной на полях учебно-опытного хозяйства КузГАУ (Кемерово, Россия). При отборе образцов руководствовались требованиями ГОСТ 7975-2013 (п.7.4)<sup>3</sup> При проведении исследований применяли следующие методы анализа: массовые концентрации щавелевой, муравьиной, винной, яблочной, лимонной, янтарной, молочной, уксусной кислот определяли согласно М 04-47-2012<sup>4</sup> методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105 М» (Россия); содержание витамина С определяли по ГОСТ 7047-55<sup>5</sup>; массовую долю кальция определяли согласно Руководства по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов<sup>6</sup>; массовую долю железа — по ГОСТ 26928-86<sup>7</sup>; массовую долю фосфора — по МУ 4.11.3217-14<sup>8</sup>; массовую долю пищевых волокон — по ГОСТ Р 54014-2010<sup>9</sup>; массовую долю белка — по МУ 4237-86<sup>10</sup>; массовую долю золы — по ГОСТ 5901-2014<sup>11</sup>, массовые доли фруктозы, сахарозы и глюкозы — по М 04.-69-2011<sup>12</sup>.

Содержание нитратов определяли по МУ 5048-89<sup>13</sup>.

За окончательный результат содержания органических кислот брали результаты двух параллельных исследований на оборудовании «Капель - 105 М».

При проведении исследований проводили статистическую обработку полученных данных, используя программу Statistica 10.0 (StatSoft, США) Результаты считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты и обсуждение / Results and discussion

На первом этапе работы установлено соответствие образцов тыквы требованиям ГОСТ 7975-2013<sup>3</sup>. Плоды, применяемые в исследованиях, по внешнему виду характеризовались как свежие, целые, здоровые, без заболеваний и повреждений. Цвет плодов ярко-оранжевый, свойственный сорту, плоды зрелые со сформировавшимися семенами и окраской корки. Наличие поврежденных плодов, сельскохозяйственных вредителей, посторонних примесей не выявлено. Массовая доля

сухих растворимых веществ в анализируемых образцах мякоти тыквы составляла  $9,3 \pm 0,5\%$ .

Из показателей безопасности определяли содержание нитратов. В результате исследования содержание нитратов оказалось менее предела обнаружения методики 29,0 мг/кг, что объясняется выращиванием плодов в условиях опытного хозяйства, близкого к условиям фермерских хозяйств, которые не применяют удобрения при выращивании.

На следующем этапе работы анализировали нутриентный состав мякоти тыквы. Известно, что кислотность плодов, обусловленная наличием органических кислот, влияет на формирование качественных характеристик продукта и имеет значение при технологии переработки сырья в готовый продукт заданной консистенции [39].

Так, например, органические кислоты в присутствии сахаров и пектиновых веществ участвуют в формировании студнеобразной консистенции продукта, также некоторые органические кислоты применяются в качестве антиоксидантов (лимонная кислота) и способствуют сохранению витаминов и минеральных веществ при переработке плодовоовощного сырья [40, 41].

Основная роль органических кислот, входящих в состав пищи, связана с формированием вкусоароматических характеристик продукта и участием кислот в процессах пищеварения [42].

Основные функции органических кислот заключаются в активации перистальтики кишечника, стимуляции секреции пищеварительных соков, влиянии на состав микрофлоры путем снижения рН среды, торможении развития гнилостных процессов в толстом кишечнике [43].

Органические кислоты поддерживают уровень рН в пределах щелочной среды — 7,4 и создают оптимальные условия для функционирования пищеварительного тракта. Органические кислоты поступают в организм человека с пищей, наиболее значимыми считаются молочная, лимонная, янтарная и щавелевая кислоты.

Анализ содержания органических кислот в мякоти тыквы показал, что наибольшее количество приходится на лимонную кислоту, доля которой составила 726 мг/дм<sup>3</sup>. Менее 1 мг/дм<sup>3</sup> приходилось на две кислоты: щавелевую и винную.

Содержание органических кислот приведено в таблице 1.

<sup>3</sup> ГОСТ 7975-2013 Тыква продовольственная свежая. Технические условия

<sup>4</sup> М 04-47-2012 Методика измерений массовой концентрации органических кислот и их солей методом капиллярного электрофореза

<sup>5</sup> ГОСТ 7047-55 Витамины А, С, Д, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов

<sup>6</sup> Метод анализа качества и безопасности пищевых продуктов, г. Москва, 1998 г. И.М. Скурихин В.А. Тутельян

<sup>7</sup> ГОСТ 26928-86 Продукты пищевые. Метод определения железа

<sup>8</sup> МУ 4.11.3217-14 4.1. Методы контроля. Химические факторы. Определение фосфатов в пищевых продуктах и продовольственном сырье

<sup>9</sup> ГОСТ Р 54014-2010 Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом

<sup>10</sup> МУ 4237-86 Методические указания по гигиеническому контролю за питанием в организованных коллективах. Определение массовой доли белка

<sup>11</sup> ГОСТ 5901-2014 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси

<sup>12</sup> М 04.-69-2011 Напитки. Плодоовощная продукция. БАД. Мед. Определение фруктозы, глюкозы и сахарозы методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза "Капель"

<sup>13</sup> МУ 5048-89 Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что мякоть тыквы богата органическими кислотами. Наибольшее количество приходится на лимонную и яблочную кислоты, наименьшее на муравьиную и молочную кислоты.

Средняя норма потребления органических кислот варьируется в разных странах от 45 до 110 мг/сутки, в России — 5–70 мг/сутки. С учетом знаний о содержании органических кислот в мякоти тыквы, их влияния на формирование технологических и сенсорных свойств пищевого продукта и их роли в питании можно разрабатывать полезные для здоровья продукты питания.

Данные по результатам исследования содержания аскорбиновой кислоты, кальция, железа и фосфора приведены в таблице 2.

Сравнительный анализ полученных данных по содержанию аскорбиновой кислоты с другими исследованиями показал, что имеются некоторые отличия. Так, например, содержание аскорбиновой кислоты в мякоти тыквы сорта Мускатная составляет 8 мг/100 г [32], по данным, полученным при исследовании сортов тыквы, выращенной в условиях Алтайского края, содержание аскорбиновой кислоты составляет от 9,9 (Грибовская зимняя) до 18,2 (Зимняя сладкая) мг/100 г. Анализ содержания аскорбиновой кислоты в тыкве сорта Грибовская зимняя, выращенной в условиях Кемеровской области, составляет 75,5 мг/кг [35].

В доступной научной информации при проведении поиска по составу нутриентов в тыкве сорта Россиянка за последние 10 лет найдены данные по содержанию аскорбиновой кислоты в тыкве, выращенной в условиях Свердловской области. Установлено, что доля аскорбиновой кислоты составляет 8,7 мг/100 г [32]. Также имеется информация по содержанию железа, магния, массовой доле редуцирующих сахаров в сорте тыквы Россиянка, выращенной в Свердловской области, доля которых составляет 0,62; 14,22 мг/100 г в расчете на сухое вещество и 5,42% соответственно [32]. По другим источникам, сумма сахаров в сорте Россиянка (Краснодарский край) составляет 10,3% [44]. Очевидно, что и разные сорта тыквы, выращенные в различных климатических условиях, отличаются по содержанию нутриентов и одинаковые сорта, выращенные в разных областях, имеют отличия в составе.

Информация по содержанию фосфора в тыкве сорта Россиянка не найдена, как и информация по содержанию органических кислот, пищевых волокон и моносахаров. Однако имеются данные, которые свидетельствуют о том, что макроэлементный состав плодов тыквы сорта Россиянка (выращенных Федеральным научным центром овощеводства) значительно превосходил состав сорта Грибовская Зимняя: по содержанию К, Са, Mg, Na — на 50,3–182%. Такое же превосходство сохранилось по содержанию простых сахаров:

Таблица 1. Массовая концентрация органических кислот в мякоти тыквы

Table 1. Mass concentration of organic acids in pumpkin pulp

Наименование кислоты	Результаты исследования, мг/дм <sup>3</sup>
Муравьиная	120,0 ± 24,0
Яблочная	489,0 ± 98,0
Лимонная	726,0 ± 145,0
Янтарная	250,0 ± 50,0
Молочная	134,0 ± 27,0
Уксусная	154,0 ± 31,0

Таблица 2. Результаты определения аскорбиновой кислоты, кальция, железа, фосфора

Table 2. The results of the determination of ascorbic acid, calcium, iron, phosphorus

Определяемые показатели	Результаты исследований
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/дм <sup>3</sup>	3,18 ± 0,64
Массовая доля кальция, м/100 г	35,0 ± 9,5
Массовая доля железа, мг/100 г	0,20 ± 0,06
Массовая доля фосфора, мг/100 г	36,7 ± 10,3

Таблица 3. Содержание пищевых волокон, белка, золы и сахаров

Table 3. The content of dietary fiber, protein, ash and sugars

Определяемые показатели, %	Результаты исследований
Массовая доля белка	0,49 ± 0,06
Массовая доля пищевых волокон	1,95 ± 0,3
Массовая доля золы	47,37 ± 2,5
Массовая доля фруктозы	0,27 ± 0,06
Массовая доля глюкозы	Менее предела обнаружения методики
Массовая доля сахарозы	Менее предела обнаружения методики

глюкозы и фруктозы [45]. Показано, что содержание кальция составляет 51,8 мг/100 г [45] для тыквы сорта Россиянка, выращенной в умеренно континентальных агроклиматических условиях.

Анализ минерального состава исследуемой мякоти тыквы показал достаточно высокую долю кальция и фосфора. Суточная физиологическая норма потребления кальция составляет 1000 мг, фосфора — 800 мг, в случае разработки продуктов заданного состава процент удовлетворения в кальции составит 3,5%; в фосфоре 4,6% при дальнейшем исследовании форм кальция (ТР ТС 022/2011)<sup>14</sup>

Результаты исследований содержания пищевых волокон в массе обезжиренного вещества, массовая доля белка, золы и сахаров приведены в таблице 3.

Имеются данные исследований сортов тыквы, выращенной в Нигерии, которые показывают, что доля белка составляет 2,1%, пищевых волокон 1,4% при содержании влаги в мякоти 9,3% [36]. Для других сортов тыквы, культивируемых в Азии, доля белка в мякоти установлена на уровне 0,98–1,2% [37]. Очевидно, что полученные данные говорят о более низкой доле белка в мякоти тыквы сорта Россиянка, выращенной в условиях Кузбасса и более высокой доле пищевых волокон.

<sup>14</sup> Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки

## Выводы/ Conclusions

В результате исследований получены новые данные по содержанию в мякоти тыквы сорта Россиянка, выращенной в условиях Кемеровской области — Кузбасс (Россия), органических кислот. Установлено высокое содержание лимонной (726,0 мг/дм<sup>3</sup>) и яблочной (489,0 мг/дм<sup>3</sup>) кислот, что позволяет рекомендовать мякоть как сырьевой ингредиент с антиоксидантной активностью. Наименьшее количество приходится на молочную (134,0 мг/дм<sup>3</sup>) и муравьиную (120,0 мг/дм<sup>3</sup>) кислоты, доля щавелевой и винной кислот составляет менее 1 мг/дм<sup>3</sup>. Количество аскорбиновой

кислоты составляет в мякоти тыквы 3,18 мг/дм<sup>3</sup>, пищевых волокон 1,95%. Из минеральных веществ наибольшее количество приходится на фосфор (36,7 мг/100г) и кальций (35,0 мг/100 г), наименьшее на железо (0,2 мг/100 г). Из моносахаров содержание фруктозы составляет 0,27%. Доля белка — 0,49%.

Таким образом, полученные результаты исследования мякоти тыквы сорта Россиянка дополняют базы данных химического состава пищевых продуктов и представляются перспективными для технологического использования мякоти тыквы в производстве продуктов питания заданного состава.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Munir N. *et al.* Heavy Metal Contamination of Natural Foods Is a Serious Health Issue: A Review. *Sustainability*. 2022; 14(1): 161. <https://doi.org/10.3390/su14010161>
- Mitra S. *et al.* Potential health benefits of carotenoid lutein: An updated review. *Food and Chemical Toxicology*. 2021; 154: 112328. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112328>
- Suychinov A. *et al.* Vitamins and their role in human body. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2019; 11(3): 1246–1248. EDN UCNWEC
- Okusokhanova E. *et al.* Role of Calcium, Magnesium And Phosphorous In Human Body. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018; 9(6): 258–261. EDN YMKZCP
- Третьяк Л.Н., Ребезов М.Б., Явкина Д.И. Методология функционального моделирования как инструмент обеспечения качества обогащенных хлебобулочных изделий. *Аграрная наука*. 2024; (10): 177–184 (на англ. яз.). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-387-10-177-184>
- Tufail T. *et al.* Role of Phytonutrients in the Prevention and Treatment of Chronic Diseases: A Concrete Review. *ACS Omega*. 2025; 10(13): 12724–12755. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c02927>
- Sunadi *et al.* Hepatitis E Inhibited by Rosmarinic Acid Extract from Clove Plant (*Syzygium aromaticum*) through Computational Analysis. *Pharmacognosy Journal*. 2023; 15(4): 518–523. <https://doi.org/10.5530/pj.2023.15.112>
- Aini N.S. *et al.* An *In Silico* Study: Phytochemical Compounds Screening of *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anders as Anti-DENV. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 2023; 17(4): 2467–2478. <https://doi.org/10.22207/jpam.17.4.45>
- Dhea Kharisma V. *et al.* Mangostenone Bioactive Compound from *Garcinia mangostana* L. as Antiviral Agent via Dual Inhibitors Against E6 HPV 16/18 Oncoprotein through Computational Simulation. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2023; 16(11): 5045–5050. <https://doi.org/10.52711/0974-360x.2023.00817>
- Gholam G.M. *et al.* Indonesian herbal compounds as potential inhibitors of *Plasmodium falciparum* CDPK2: Insights from docking, molecular dynamics, and DFT analysis. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*. 2025; 13(S1): S289–S302. [https://doi.org/10.56499/jppres25.2336\\_13.s1.289](https://doi.org/10.56499/jppres25.2336_13.s1.289)
- Narayanan L. *et al.* Nutritional and therapeutic potential of bioactive compounds from melons: a mini review. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2024; 14(3): e11877. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.11877>
- Chaari M. *et al.* Multiobjective response and chemometric approaches to enhance the phytochemicals and biological activities of beetroot leaves: an unexploited organic waste. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 2023; 13(16): 15067–15081. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-03645-0>
- Aziz E. *et al.* Rosemary species: a review of phytochemicals, bioactivities and industrial applications. *South African Journal of Botany*. 2022; 151(B): 3–18. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.026>
- Thiruvengadam M. *et al.* Bioactive Compounds in Oxidative Stress-Mediated Diseases: Targeting the NRF2/ARE Signaling Pathway and Epigenetic Regulation. *Antioxidants*. 2021; 10(12): 1859. <https://doi.org/10.3390/antiox10121859>

## REFERENCES

- Munir N. *et al.* Heavy Metal Contamination of Natural Foods Is a Serious Health Issue: A Review. *Sustainability*. 2022; 14(1): 161. <https://doi.org/10.3390/su14010161>
- Mitra S. *et al.* Potential health benefits of carotenoid lutein: An updated review. *Food and Chemical Toxicology*. 2021; 154: 112328. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112328>
- Suychinov A. *et al.* Vitamins and their role in human body. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2019; 11(3): 1246–1248. EDN UCNWEC
- Okusokhanova E. *et al.* Role of Calcium, Magnesium And Phosphorous In Human Body. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018; 9(6): 258–261. EDN YMKZCP
- Tretyak L.N., Rebezov M.B., Yavkina D.I. Technique of functional simulation as a tool for providing the required quality of fortified bakery products. *Agrarian science*. 2024; (10): 177–184. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-387-10-177-184>
- Tufail T. *et al.* Role of Phytonutrients in the Prevention and Treatment of Chronic Diseases: A Concrete Review. *ACS Omega*. 2025; 10(13): 12724–12755. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c02927>
- Sunadi *et al.* Hepatitis E Inhibited by Rosmarinic Acid Extract from Clove Plant (*Syzygium aromaticum*) through Computational Analysis. *Pharmacognosy Journal*. 2023; 15(4): 518–523. <https://doi.org/10.5530/pj.2023.15.112>
- Aini N.S. *et al.* An *In Silico* Study: Phytochemical Compounds Screening of *Garcinia atroviridis* Griff. ex T. Anders as Anti-DENV. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 2023; 17(4): 2467–2478. <https://doi.org/10.22207/jpam.17.4.45>
- Dhea Kharisma V. *et al.* Mangostenone Bioactive Compound from *Garcinia mangostana* L. as Antiviral Agent via Dual Inhibitors Against E6 HPV 16/18 Oncoprotein through Computational Simulation. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2023; 16(11): 5045–5050. <https://doi.org/10.52711/0974-360x.2023.00817>
- Gholam G.M. *et al.* Indonesian herbal compounds as potential inhibitors of *Plasmodium falciparum* CDPK2: Insights from docking, molecular dynamics, and DFT analysis. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*. 2025; 13(S1): S289–S302. [https://doi.org/10.56499/jppres25.2336\\_13.s1.289](https://doi.org/10.56499/jppres25.2336_13.s1.289)
- Narayanan L. *et al.* Nutritional and therapeutic potential of bioactive compounds from melons: a mini review. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2024; 14(3): e11877. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.11877>
- Chaari M. *et al.* Multiobjective response and chemometric approaches to enhance the phytochemicals and biological activities of beetroot leaves: an unexploited organic waste. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 2023; 13(16): 15067–15081. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-03645-0>
- Aziz E. *et al.* Rosemary species: a review of phytochemicals, bioactivities and industrial applications. *South African Journal of Botany*. 2022; 151(B): 3–18. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.026>
- Thiruvengadam M. *et al.* Bioactive Compounds in Oxidative Stress-Mediated Diseases: Targeting the NRF2/ARE Signaling Pathway and Epigenetic Regulation. *Antioxidants*. 2021; 10(12): 1859. <https://doi.org/10.3390/antiox10121859>

15. Vaskovsky A.M., Chvanova M.S., Rebezov M.B. Creation of digital twins of neural network technology of personalization of food products for diabetics. *2020 4th Scientific School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics (DCNAIR)*. IEEE. 2020; 251–253.  
<https://doi.org/10.1109/DCNAIR50402.2020.9216776>
16. Солощенко В.А., Тлехурай Д.Р., Патиева А.М. Актуальность использования натуральных антиоксидантов в технологии продуктов функционального назначения. *Устойчивое развитие естественно-научных исследований: проблемы, пути решения. Сборник научных статей*. М.: Сфера. 2025; 49–51.  
 EDN HDWDUM
17. Imran M. *et al.* Lycopene as a Natural Antioxidant Used to Prevent Human Health Disorders. *Antioxidants*. 2020; 9(8): 706.  
<https://doi.org/10.3390/antiox9080706>
18. Sá A.G.A., Pacheco M.T.B., Moreno Y.M.F., Carciofi B.A.M. Processing effects on the protein quality and functional properties of cold-pressed pumpkin seed meal. *Food Research International*. 2023; 169: 112876.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112876>
19. Kassymov S. *et al.* Using of pumpkin and carrot powder in production of meat cutlets: Effect on chemical and sensory properties. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(4): 1663–1670.  
 EDN RDTUES
20. Habib M., Singh S., Hanan E., Jan K., Bashir K. Optimization of enzymatic hydrolysis for obtaining antioxidant hydrolysates from pumpkin seed protein: Improvement of the physicochemical, structural and functional properties. *Applied Food Research*. 2025; 5(2): 101272.  
<https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101272>
21. Abilmazhinova B. *et al.* Study chemical and vitamin composition of horsemeat cutlets with addition of pumpkin. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(8): 7614–7621.  
 EDN RKIUKE
22. Rexhepi F. *et al.* Chemical changes of pumpkin seed oils and the impact on lipid stability during thermal treatment: study by FTIR — Spectroscopy. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2022; 11(6): e5839.  
<https://doi.org/10.55251/jmbfs.5839>
23. Hussain A. *et al.* A Comprehensive review of functional ingredients, especially bioactive compounds present in pumpkin peel, flesh and seeds, and their health benefits. *Food Chemistry Advances*. 2022; 1: 100067.  
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100067>
24. Manda Devi N., Prasad R.V., Palmei G. Physico-chemical characterization of pumpkin seeds. *International Journal of Chemical Studies*. 2018; 6(5): 828–831.
25. Kaymak H.Ç., Akan S., Karakan F.Y., Tıraşçı S. Relation between Some Phytochemical Properties and Fatty Acid Content of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Seeds. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2025; 27(3): 663–675.
26. Quintana S.E., Marsiglia R.M., Machacon D., Torregroza E., Garcia-Zapateiro L.A. Chemical composition and physicochemical properties of squash (*Cucurbita moschata*) cultivated in Bolivar Department (Colombia). *Contemporary Engineering Sciences*. 2018; 11(21): 1003–1012.  
<https://doi.org/10.12988/ces.2018.8384>
27. Amin M.Z., Islam T., Uddin M.R., Uddin M.J., Rahman M.M., Satter M.A. Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). *Heliyon*. 2019; 5(9): e02462.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02462>
28. Boujema I., El Bernoussi S., Harhar H., Tabyaoui M. The influence of the species on the quality, chemical composition and antioxidant activity of pumpkin seed oil. *OCL-Oilseeds and fats, Crops and Lipids*. 2020; 27: 40.  
<https://doi.org/10.1051/ocl/2020031>
29. Widyananda M.H. *et al.* Anti-atherosclerotic potential of fatty acids in *Chlorella vulgaris* via inhibiting the foam cell formation: An *in silico* study. *Advancements in Life Sciences*. 2025; 12(2): 296–303.  
<https://doi.org/10.62940/als.v12i2.3182>
30. Samec D. *et al.* The potential of pumpkin seed oil as a functional food—A comprehensive review of chemical composition, health benefits, and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2022; 21(5): 4422–4446.  
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.13013>
31. Школьников М.Н., Аббазова В.Н. Исследование химического состава мякоти тыквы как основы для безалкогольных напитков. *Вестник МГТУ*. 2021; 24(4): 441–449.  
 EDN PLWYDY
32. Федорова Р.А. Качественная оценка биологической ценности тыквы при использовании в перерабатывающем производстве. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2020; 59: 22–26.  
 EDN ABBUTF
33. Шевякова Л.В., Бессонов В.В. Микроэлементный состав семян тыквы. *Вопросы питания*. 2018; 87(S5): 126–127.  
<https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10224>
15. Vaskovsky A.M., Chvanova M.S., Rebezov M.B. Creation of digital twins of neural network technology of personalization of food products for diabetics. *2020 4th Scientific School on Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics (DCNAIR)*. IEEE. 2020; 251–253.  
<https://doi.org/10.1109/DCNAIR50402.2020.9216776>
16. Solochshenko V.A., Tlekhurai D.R., Patieva A.M. The relevance of using natural antioxidants in the technology of functional products. *Sustainable development of natural science research: problems, solutions. Collection of scientific articles*. Moscow: Sfera. 2025; 49–51 (in Russian).  
 EDN HDWDUM
17. Imran M. *et al.* Lycopene as a Natural Antioxidant Used to Prevent Human Health Disorders. *Antioxidants*. 2020; 9(8): 706.  
<https://doi.org/10.3390/antiox9080706>
18. Sá A.G.A., Pacheco M.T.B., Moreno Y.M.F., Carciofi B.A.M. Processing effects on the protein quality and functional properties of cold-pressed pumpkin seed meal. *Food Research International*. 2023; 169: 112876.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112876>
19. Kassymov S. *et al.* Using of pumpkin and carrot powder in production of meat cutlets: Effect on chemical and sensory properties. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(4): 1663–1670.  
 EDN RDTUES
20. Habib M., Singh S., Hanan E., Jan K., Bashir K. Optimization of enzymatic hydrolysis for obtaining antioxidant hydrolysates from pumpkin seed protein: Improvement of the physicochemical, structural and functional properties. *Applied Food Research*. 2025; 5(2): 101272.  
<https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101272>
21. Abilmazhinova B. *et al.* Study chemical and vitamin composition of horsemeat cutlets with addition of pumpkin. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(8): 7614–7621.  
 EDN RKIUKE
22. Rexhepi F. *et al.* Chemical changes of pumpkin seed oils and the impact on lipid stability during thermal treatment: study by FTIR — Spectroscopy. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2022; 11(6): e5839.  
<https://doi.org/10.55251/jmbfs.5839>
23. Hussain A. *et al.* A Comprehensive review of functional ingredients, especially bioactive compounds present in pumpkin peel, flesh and seeds, and their health benefits. *Food Chemistry Advances*. 2022; 1: 100067.  
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100067>
24. Manda Devi N., Prasad R.V., Palmei G. Physico-chemical characterization of pumpkin seeds. *International Journal of Chemical Studies*. 2018; 6(5): 828–831.
25. Kaymak H.Ç., Akan S., Karakan F.Y., Tıraşçı S. Relation between Some Phytochemical Properties and Fatty Acid Content of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Seeds. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 2025; 27(3): 663–675.
26. Quintana S.E., Marsiglia R.M., Machacon D., Torregroza E., Garcia-Zapateiro L.A. Chemical composition and physicochemical properties of squash (*Cucurbita moschata*) cultivated in Bolivar Department (Colombia). *Contemporary Engineering Sciences*. 2018; 11(21): 1003–1012.  
<https://doi.org/10.12988/ces.2018.8384>
27. Amin M.Z., Islam T., Uddin M.R., Uddin M.J., Rahman M.M., Satter M.A. Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). *Heliyon*. 2019; 5(9): e02462.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02462>
28. Boujema I., El Bernoussi S., Harhar H., Tabyaoui M. The influence of the species on the quality, chemical composition and antioxidant activity of pumpkin seed oil. *OCL-Oilseeds and fats, Crops and Lipids*. 2020; 27: 40.  
<https://doi.org/10.1051/ocl/2020031>
29. Widyananda M.H. *et al.* Anti-atherosclerotic potential of fatty acids in *Chlorella vulgaris* via inhibiting the foam cell formation: An *in silico* study. *Advancements in Life Sciences*. 2025; 12(2): 296–303.  
<https://doi.org/10.62940/als.v12i2.3182>
30. Samec D. *et al.* The potential of pumpkin seed oil as a functional food—A comprehensive review of chemical composition, health benefits, and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2022; 21(5): 4422–4446.  
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.13013>
31. Shkolnikova M.N., Abbazova V.N. Investigation of the chemical composition of pumpkin pulp as a basis for soft drinks. *Vestnik of MSTU*. 2021; 24(4): 441–449 (in Russian).  
 EDN PLWYDY
32. Fedorova R.A. Qualitative assessment of the biological value of pumpkin when used in processing production. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2020; 59: 22–26 (in Russian).  
 EDN ABBUTF
33. Shevyakova L.V., Bessonov V.V. Microelement composition of pumpkin seeds. *Problems of nutrition*. 2018; 87(S5): 126–127 (in Russian).  
<https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10224>

34. Акабиров Л.И., Гафуров К.Х., Мажидов К.Х. Исследование физико-химической характеристики местных сортов тыквы. *Экономика и социум*. 2020; (10): 338–342. EDN VAPFXO
35. Усов А.В., Лифенцева Л.В., Смердов О.В. Исследование содержания витаминов в свежей и сушеной тыкве. *Вестник КрасГАУ*. 2018; (3): 157–160. EDN OVDQLJ
36. Nyong B.E. Physico-chemical composition of *Telfairia occidentalis* (fluted pumpkin fruit) pulp. *International Journal of Chemical and Biological Sciences*. 2021; 3(1-A): 15–18. <https://doi.org/10.33545/26646765.2021.v3.i1a.25>
37. El Khatib S., Muhieddine M. Nutritional Profile and Medicinal Properties of Pumpkin Fruit Pulp. Salanta L.C. (ed.). *The Health Benefits of Foods - Current Knowledge and Further Development*. *IntechOpen*. 2020. <https://doi.org/10.5772/intechopen.89274>
38. Villamil R.-A. et al. Perspectives of pumpkin pulp and pumpkin shell and seeds uses as ingredients in food formulation. *Nutrition & Food Science*. 2023; 53(2): 459–473. <https://doi.org/10.1108/NFS-04-2022-0126>
39. Лезина В.А., Лезин М.С. Значение аскорбиновой кислоты в восприятии вкуса в свежих плодах и ягодах. *Молодежь и наука*. 2022; (12): 4. EDN XLYQQY
40. Мартынова Е.В., Старовойтова Н.П. Регуляторы кислотности, применяемые при изготовлении фруктовых и овощных соков. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. *Материалы XXII международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного работника сельского хозяйства РСФСР, заведующего Кокинским опорным пунктом НИЗИСНП, доцента кафедры плодовоовощеводства Брянского СХИ Александра Алексеевича Высоцкого и 85-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заведующего кафедрой общего земледелия и растениеводства Брянской ГСХА Владимира Феофановича Мальцева*. Брянск: Брянский ГАУ. 2025; 2: 126–128. EDN GPDIJZ
41. Дьяконова О.В., Дунаева В.И. Пектины в пищевой промышленности. *Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 76-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов*. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет. 2025; 3: 76–79. EDN OKQZRX
42. Чурсина А.Д. Основные процессы, обуславливающие образование вкусоароматических веществ. *Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. Персиановский: Донской государственный аграрный университет. 2025; 6–8. EDN XVPWKP
43. Степанова Е.В., Мошкина С.В. Влияние органических кислот на здоровье ЖКТ и иммунный статус молодняка. *Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. Материалы VIII Международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии*. Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина. 2025; 109–116. EDN KMKXPG
44. Бухаров А.Ф., Степанук Н.В., Бухарова А.Р. Разнообразие отечественных сортов тыквы крупноплодной столового назначения. *Овощи России*. 2017; (2): 55–61. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-2-55-61>
45. Белецкий С.Л., Казанцев Е.В., Осипов М.В., Баженова А.Е., Химич Г.А., Мусаев Ф.Б. Сортность тыквы, как фактор повышения качества сахаристых кондитерских изделий. *Овощи России*. 2025; (4): 75–81. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-75-81>
34. Akabirov L.I., Gafurov K.Kh., Majidov K.H. Research of physico-chemical characteristics of local varieties of pumpkin. *Economy and society*. 2020; (10): 338–342 (in Russian). EDN VAPFXO
35. Usov A.V., Lifentseva L.V., Smerdov O.V. The research of vitamins content in fresh and dried pumpkin. *Bulletin of KSAU*. 2018; (3): 157–160 (in Russian). EDN OVDQLJ
36. Nyong B.E. Physico-chemical composition of *Telfairia occidentalis* (fluted pumpkin fruit) pulp. *International Journal of Chemical and Biological Sciences*. 2021; 3(1-A): 15–18. <https://doi.org/10.33545/26646765.2021.v3.i1a.25>
37. El Khatib S., Muhieddine M. Nutritional Profile and Medicinal Properties of Pumpkin Fruit Pulp. Salanta L.C. (ed.). *The Health Benefits of Foods - Current Knowledge and Further Development*. *IntechOpen*. 2020. <https://doi.org/10.5772/intechopen.89274>
38. Villamil R.-A. et al. Perspectives of pumpkin pulp and pumpkin shell and seeds uses as ingredients in food formulation. *Nutrition & Food Science*. 2023; 53(2): 459–473. <https://doi.org/10.1108/NFS-04-2022-0126>
39. Lyozina V.A., Lyozina M.S. The importance of ascorbic acid in the perception of taste in fresh fruits and berries. *Youth and science*. 2022; (12): 4 (in Russian). EDN XLYQQY
40. Martynova E.V., Starovoitova N.P. Acidity regulators used in the production of fruit and vegetable juices. *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex. Proceedings of the XXII International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Honored Worker of Agriculture of the RSFSR, Head of the Kokinsky support point of the Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing of the Bryansk Agricultural Institute Alexander Alekseevich Vysotsky and the 85th anniversary of the birth of Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General Agriculture and Crop Production of the Bryansk State Agricultural Academy Vladimir F. Maltsev*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University. 2025; 2: 126–128 (in Russian). EDN GPDIJZ
41. Dyakonova O.V., Dunaeva V.I. Pectins in the food industry. *Youth vector of agricultural science development. Proceedings of the 76th National scientific and practical conference of students and master's students*. Voronezh: Voronezh State Agrarian University. 2025; 3: 76–79 (in Russian). EDN OKQZRX
42. Chursina A.D. The main processes causing the formation of flavoring substances. *Use of modern technologies in agriculture and food industry. Proceedings of the International scientific and practical conference of students, postgraduates, and young scientists*. Persianovsky: Don State Agrarian University. 2025; 6–8 (in Russian). EDN XVPWKP
43. Stepanova E.V., Moshkina S.V. Effect of organic acids on gastrointestinal health and immune status of youth. *Rational use of raw materials and creation of new biotechnological products: Proceedings of the VIII International scientific and practical Internet conference on current issues in the field of biotechnology*. Orel: Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin. 2025; 109–116 (in Russian). EDN KMKXPG
44. Bukharov A.F., Stepanuk N.V., Bukharova A.R. Biodiversity of national squash cultivar accessions. *Vegetable crops of Russia*. 2017; (2): 55–61 (in Russian). <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-2-55-61>
45. Beletsky S.L., Kazantsev E.V., Osipov M.V., Bazhenova A.E., Khimich G.A., Musaev F.B. Pumpkin variety as a factor in improving the quality of sugar confectionery products. *Vegetable crops of Russia*. 2025; (4): 75–81 (in Russian). <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-75-81>

**ОБ АВТОРАХ:****Ирина Юрьевна Резниченко**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания  
irina.reznichenko@gmail.com  
<https://orcid.org/>

**Елена Анатольевна Егушова**

кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологий и производства продуктов питания  
egushova@mail.ru

Кузбасский государственный аграрный университет  
им. В.Н. Полецкова,  
ул. Марковцева, 5, Кемерово, 650056, Россия

**ABOUT THE AUTHORS:****Irina Yuryevna Reznichenko**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Food Production  
irina.reznichenko@gmail.com  
<https://orcid.org/>

**Elena Anatolievna Egushova**

Candidate of Technical Sciences, Assistant professor, Head of the Department of Biotechnology and Food Production  
egushova@mail.ru

Kuzbass State Agrarian University named  
after V. N. Poletskov,  
5 Markovtsev st., Kemerovo, 650056, Russia