

УДК 613.2:664.8
AGRIS Q04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/44>

КАЧЕСТВО СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ

- ©**Касымова Э. Д.**, ORCID: 0009-0003-0262-1804, SPIN-код: 5682-8209, канд. хим. наук,
Кыргызско-российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, kasymovaelvira705@gmail.com
©**Абдурашитова Ю. А.**, ORCID: 0009-0004-2194-3590, SPIN-код: 9635-9500,
канд. хим. наук, Кыргызско-российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, abdurashitova.J@mail.ru
©**Кондратьева Е. И.**, ORCID: 0000-0002-0674-4903, SPIN-код: 7044-0485,
канд. физ.-мат. наук, Кыргызско-российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, e.i.kondrateva@krsu.kg

SNACK FOOD QUALITY AND ITS PHYSIOLOGICAL EFFECTS

- ©**Kasymova E.**, ORCID: 0009-0003-0262-1804, SPIN-code: 5682-8209, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kasymovaelvira705@gmail.com
©**Abdurashitova Yu.**, ORCID: 0009-0004-2194-3590, SPIN-code: 9635-9500, Ph. D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, abdurashitova.J@mail.ru
©**Kondrateva E.**, ORCID: 0000-0002-0674-4903, SPIN-code: 7044-0485, Ph.D.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, e.i.kondrateva@krsu.kg

Аннотация. Представлены результаты исследования качества и безопасности снековой продукции (картофельных чипсов), реализуемой на рынке Кыргызстана. Проведен анализ состава, органолептических и физико-химических показателей четырех образцов чипсов, представленных на рынке Кыргызстана. Изучено отношение потребителей к употреблению снековой продукции путем анкетирования. Установлено, что большинство потребителей регулярно употребляют чипсы, несмотря на осведомленность о возможном негативном влиянии продукта на организм. Выявлено наличие пищевых добавок, повышенное содержание соли и жиров в исследуемых образцах. Сделан вывод о необходимости ограничения употребления чипсов в рационе питания.

Abstract. This article presents the results of a study on the quality and safety of snack products (potato chips) sold in the Kyrgyz market. An analysis was conducted on the composition, and the organoleptic, physical, and chemical properties of four potato chip samples available in the Kyrgyz market. Consumer attitudes toward the consumption of snack products were examined through a survey. It was found that most consumers regularly eat potato chips, despite being aware of the product's potential negative effects on the body. The presence of food additives and elevated levels of salt and fat were detected in the samples studied. It was concluded that the consumption of potato chips in the diet should be limited.

Ключевые слова: чипсы, снеки, качество продукции, органолептические показатели, физико-химические свойства, крахмал, поваренная соль, пищевые добавки, влияние на организм.

Keywords: crisps, snacks, product quality, organoleptic characteristics, physical and chemical properties, starch, table salt, food supplements, effects on the body.

Современный рацион питания существенно трансформировался по сравнению с меню прошлых эпох. Быстрый ритм жизни, дефицит времени у большинства людей и активная реклама фастфуда стимулируют рост спроса на легкую пищу. Термин «снек» (от англ. snack) переводится как «легкая закуска», и среди всего многообразия подобных продуктов лидером по популярности являются картофельные чипсы, представляющие собой тонко нарезанный картофель или его полуфабрикат, который обжаривают в растительном масле или высушивают. Поскольку производство чипсов отличается высокой рентабельностью, рынок перенасыщен товарами разного уровня качества. При этом многие виды закусок содержат избыток жиров, соли, ароматизаторов, усилителей вкуса и иных добавок, негативно влияющих на здоровье. Чрезмерное увлечение чипсами может нарушить обмен веществ, привести к ожирению, спровоцировать сердечно-сосудистые заболевания, гипертонию и проблемы с желудочно-кишечным трактом. Наибольшую опасность регулярное потребление таких продуктов представляет для детей и подростков. Поэтому изучение качества и безопасности чипсов остается важной задачей современной пищевой химии и товароведения [1-4].

Материалы и методы

В рамках экспериментального раздела исследования были отобраны четыре разновидности картофельных чипсов, представленных на розничном рынке Кыргызстана.

На начальном этапе был создан опросник, в котором приняли участие 100 человек в возрасте до 30 лет; при этом доля женщин составила 65%, а мужчин - 35%. Вопросы касались частоты потребления продукта, отношения к его составу и уровня информированности о потенциальном вреде снеков. Органолептический анализ проводился по пятибалльной системе с оценкой внешнего вида, цвета, консистенции, вкуса и аромата. Физико-химические испытания включали: вычисление массовой доли жира; анализ содержания поваренной соли; определение кислотного и перекисного чисел; количественное выявление крахмала; измерение уровня акриламида; идентификацию трансжиров; ВЭЖХ-исследование пищевых добавок [5-9; 12-17].

Определение массовой доли жира в образцах чипсов осуществлялось экстракционно-гравиметрическим способом с применением аппарата Сокслета. Итоговые данные приведены в Таблице 1.

Таблица 1
МАССОВАЯ ДОЛЯ ЖИРА В ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦАХ КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ

Образец	Массовая доля жира, %
№1	31,4 ± 0,5
№2	28,7 ± 0,4
№3	24,9 ± 0,3
№4	35,2 ± 0,6

Исследование выявило, что максимальная концентрация жира зафиксирована в четвертом образце, тогда как в первом также наблюдается высокий показатель липидов. Средний уровень жиров характерен для образца №2, а наименьшее содержание зарегистрировано в третьем. Вероятными причинами повышенного жиронасыщения первой и четвертой проб выступают технологические нюансы, продолжительность обжарки и объем использованного растительного масла. Избыток жиров повышает калорийность продукта и при систематическом потреблении провоцирует риски ожирения, сбоев липидного обмена и патологий сердечно-сосудистой системы [10-11].

Низкое содержание жира в третьем образце указывает на его меньшую энергетическую ценность относительно остальных проб. Эти данные подтверждают результаты органолептического анализа: пробы с большим количеством жира отличались более насыщенным вкусом и хрустящей текстурой. Определение массовой доли крахмала осуществлялось спектрофотометрически с применением йодного раствора. Метод базируется на реакции амилозной части крахмала с йодом, приводящей к образованию ярко-синего комплекса. Измерение оптической плотности проводили на приборе Bruker Tensor при длине волны 590 нм. Сводные данные представлены в Таблице 2.

Таблица 2

ДАННЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРАХМАЛА
 СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Образец	Оптическая плотность	Содержание крахмала, %
№1	$0,89 \pm 0,02$	$58,4 \pm 1,1$
№2	$0,63 \pm 0,01$	$42,7 \pm 0,9$
№3	$0,94 \pm 0,03$	$61,2 \pm 1,3$
№4	$0,41 \pm 0,01$	$28,9 \pm 0,7$

Анализ данных продемонстрировал, что наибольшая концентрация крахмала зафиксирована в пробе №3, тогда как показатель для пробы №1 оказался лишь незначительно ниже. Подобная высокая насыщенность крахмалом указывает на богатый углеводный состав и высокую энергетическую ценность исследуемых образцов. Образец №2 занимает промежуточное положение по уровню крахмала среди всех тестируемых вариантов, а минимальное его количество выявлено в образце №4. Вероятной причиной снижения крахмала в последней пробе является повышенное содержание жиров и специфика рецептуры. Кроме того, визуальная интенсивность синего окрашивания йодно-крахмального комплекса полностью совпала с результатами спектрофотометрии. Самые насыщенные оттенки наблюдались в пробах №1 и №3, тогда как образец №4 отличался бледным цветом. Высокая доля легкоперевариваемых углеводов в чипсах свидетельствует о том, что их регулярное включение в рацион может существенно повысить калорийность питания и увеличить вероятность сбоев в углеводном обмене.

Для определения уровня липидной порчи в образцах картофельных чипсов применяли титриметрию для вычисления кислотного и перекисного показателей. Эти метрики служат индикаторами качества исходного растительного масла, его сохранности и стабильности при длительном хранении. Кислотное число отражает концентрацию свободных жирных кислот, возникающих вследствие гидролитического распада липидов; его рост указывает на деградацию жиров и ухудшение потребительских свойств продукта. Перекисное число, в свою очередь, демонстрирует уровень первичных окислительных продуктов (гидроперекисей и перекисей), формирующихся под влиянием кислорода и высоких температур во время фритюрной обработки. Полученные данные сведены в Таблицу 3.

Таблица 3

КИСЛОТНЫЕ И ПЕРЕКИСНЫЕ ЧИСЛА ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦОВ

Образец	Кислотное число, КОН мг/г	Перекисное число, O_2 ммоль/кг
№1	$1,84 \pm 0,05$	$7,6 \pm 0,2$
№2	$2,31 \pm 0,07$	$9,4 \pm 0,3$
№3	$1,42 \pm 0,04$	$5,8 \pm 0,2$
№4	$2,08 \pm 0,06$	$8,7 \pm 0,3$

Исследование данных выявило, что наименьшие значения кислотного и перекисного чисел зафиксированы в пробе №3, что говорит о слабой степени окислительной деградации липидов и высоком качестве исходного масла. Наихудшие результаты показал образец №2, где повышенные индексы могут быть следствием сильной термической обработки и частичного окисления жиров на этапах изготовления и хранения. Пробы №1 и №4 продемонстрировали средние показатели.

Обнаружено, что рост перекисного числа сопровождается увеличением концентрации акриламида, определенного методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Максимальное количество акриламида также зафиксировано в образце №2, что подтверждает высокую интенсивность термического окисления в этом продукте.

В целом, результаты доказывают существенную разницу в качестве липидной части исследуемых чипсов. Увеличение кислотного и перекисного чисел указывает на снижение устойчивости жиров к окислительным процессам и риск формирования вторичных токсичных продуктов распада при хранении.

Следовательно, по критериям окислительной стабильности лучшим признан образец №3, тогда как проба №2 отличалась наименее благоприятными физико-химическими характеристиками.

Определение содержания акриламида проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с ультрафиолетовым детектированием на приборе Agilent 1200. Подготовка проб включала экстракцию акриламида водным раствором с последующей фильтрацией. Количественное определение осуществляли по градуировочному графику стандартных растворов. Метод позволял выявить содержание потенциально канцерогенного акриламида, образующегося при высокотемпературной обработке картофеля (рис. 1-4).

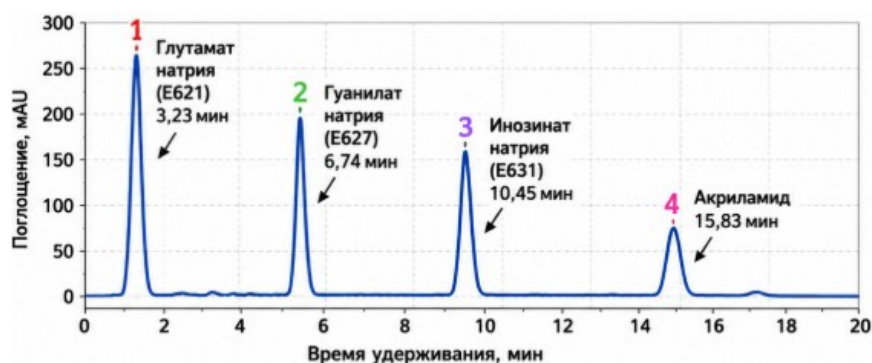


Рисунок 1. ВЭЖХ-хроматограмма образца №1

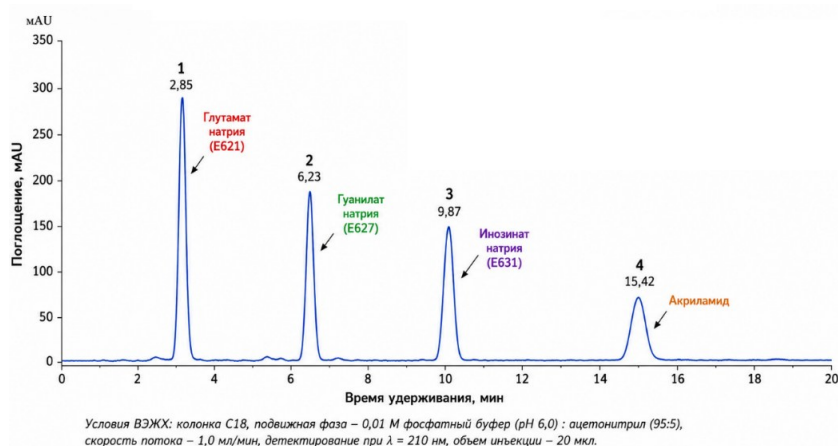


Рисунок 2. ВЭЖХ-хроматограмма образца №2

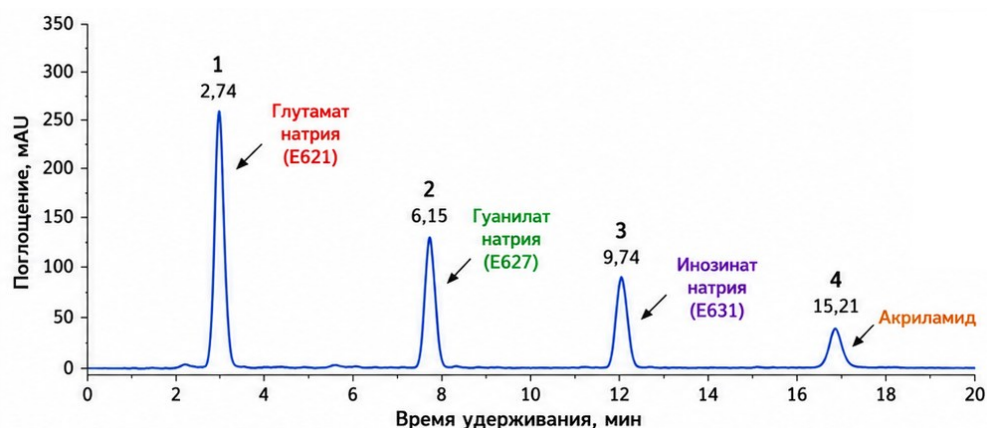


Рисунок 3. ВЭЖХ-хроматограмма образца №3

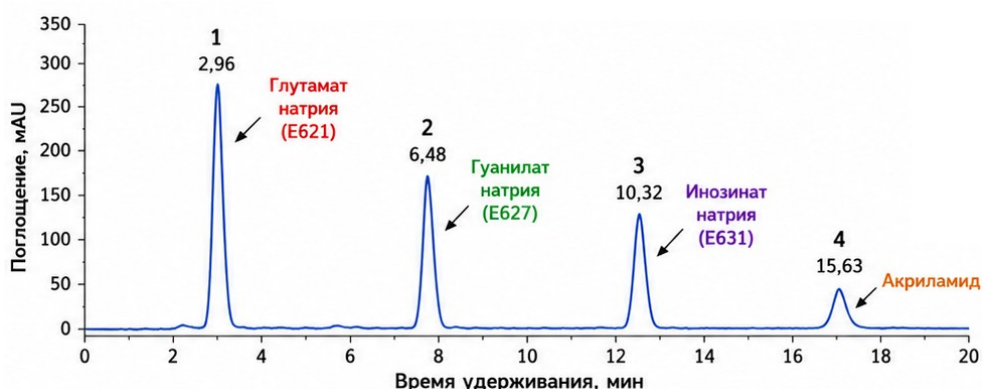


Рисунок 4. ВЭЖХ-хроматограмма образца №4

Содержание трансжиров определяли методом газовой хроматографии после предварительного получения метиловых эфиров жирных кислот на приборе Agilent 7890B G-C System. Анализ проводили для оценки безопасности липидного состава исследуемых образцов. Повышенное содержание трансжиров рассматривается как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений липидного обмена. Полученные данные представлены в Таблице 4.

Таблица 4

СОДЕРЖАНИЕ ТРАНСЖИРОВ В ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦАХ

Образец	Содержание трансжиров, % от общего количества жира
№1	$1,8 \pm 0,1$
№2	$2,6 \pm 0,1$
№3	$1,2 \pm 0,1$
№4	$2,1 \pm 0,1$

Анализ полученных данных показал, что минимальное содержание трансжиров выявлено в третьем образце. Данный результат свидетельствует о более высоком качестве используемого растительного масла и меньшей степени термического воздействия при производстве продукта. Наибольшее содержание трансжиров установлено в образце №2. Повышенный уровень трансизомеров жирных кислот может быть связан с использованием многократно нагреваемого масла или интенсивной термической обработкой в процессе обжаривания картофеля. Остальные полученные значения занимали промежуточное положение среди исследуемых образцов. Следует отметить, что образец №2 одновременно

характеризовался наиболее высокими значениями перекисного числа и содержания акриламида, что дополнительно подтверждает выраженные процессы термического окисления липидов в данном продукте. ВЭЖХ-анализ исследуемых образцов проводили с целью определения содержания усилителей вкуса и пищевых добавок, указанных на упаковке продукции. Для оценки состава использовали высокоэффективный жидкостный хроматограф с УФ-детектором [18]. В исследуемых пробах определяли содержание глутамата натрия (Е621), гуанилата натрия (Е627) и инозината натрия (Е631). Идентификацию соединений осуществляли по времени удерживания стандартных образцов (Таблица 5). Для определения крахмала использовали 3%-ный спиртовой раствор йода. Наличие крахмала подтверждалось изменением окраски исследуемого раствора.

Таблица 5

СОДЕРЖАНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦАХ

Соединение	Время удерживания, мин	Площадь пика, мА·с	Содержание в образцах, мг/кг
<i>ОБРАЗЕЦ №1</i>			
Глутамат натрия (Е621)	3,23	512356	850
Гуанилат натрия (Е627)	6,74	343872	210
Инозинат натрия (Е631)	10,45	298451	160
Акриламид	15,73	165482	0,42
<i>ОБРАЗЕЦ №2</i>			
Глутамат натрия (Е621)	2,85	743512	780
Гуанилат натрия (Е627)	6,23	245673	260
Инозинат натрия (Е631)	9,87	178945	140
Акриламид	15,42	102345	0,55
<i>ОБРАЗЕЦ №3</i>			
Глутамат натрия (Е621)	2,74	612345	920
Гуанилат натрия (Е627)	6,15	245673	180
Инозинат натрия (Е631)	9,74	185672	130
Акриламид	15,21	102345	0,31
<i>ОБРАЗЕЦ №4</i>			
Глутамат натрия (Е621)	2,96	702564	910
Гуанилат натрия (Е627)	6,48	221457	220
Инозинат натрия (Е631)	10,32	165239	180
Акриламид	15,63	98542	0,48

Результаты и их обсуждение

Формирование правильных пищевых привычек является актуальным, что подтверждается анализом социологического опроса. В составе всех образцов содержатся следующие компоненты: картофель или картофельный полуфабрикат; растительное масло; соль; регуляторы кислотности; усилители вкуса и аромата [10, 11].

Во всех образцах определяли глутамат натрия (Е621), гуанилат натрия (Е627), инозинат натрия (Е631) и акриламид. Результаты показали, что при производстве снековой продукции использовали усилители вкуса. В образцах №3 и №4 наблюдается наибольшее содержание глутамата натрия. В образцах №1 и 2 содержится наименьшее количество данного усилителя вкуса. Высокое содержание Е621 в образцах доказывает использование большого количества вкусоароматических добавок. Максимальное содержание гуанилата натрия (Е627) наблюдается в первом, втором и четвёртом образцах, а самое минимальное количество

показывает третий образец. Наибольшее количество инозината натрия (Е631) обнаружено в образцах №1 и 4. Образцы №2 и №3 показали незначительные количества инозината натрия.

Максимальное содержание акриламида показал образец №2. В образце №3 содержится незначительное количество. Образцы №4 и №1 показали средние значения от допустимой нормы. Из выше приведенных результатов анализа по содержанию акриламида образец №3 является безопасным. Образец №2 по содержанию акриламида является токсичным продуктом. Образцы №1 и №4 характеризуются промежуточным положением. Таким образом, можно сделать вывод, что регулярное употребление данной продукции может оказать неблагоприятное влияние на организм человека.

Органолептическая оценка. Из всех текстуемых образцов образец №3 обладает приятным запахом и хорошими вкусовыми свойствами. Трансжиры в исследуемых образцах определяли методом газовой хроматографии, которая позволяет определить содержание трансизомеров жирных кислот, а также их количество. Избыточное содержание трансжиров приводит к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, нарушению липидного обмена, повышению уровня холестерина и развитию атеросклероза [9-11].

Образование перекисных соединений взаимосвязано с наличием трансжиров. Сравнение результатов показало, что повышение содержания трансжиров сопровождалось увеличением показателей окислительной порчи жиров. Это указывает на взаимосвязь между термической обработкой масла, образованием перекисных соединений и формированием трансизомеров жирных кислот. Полученные данные свидетельствуют о том, что все исследуемые образцы содержат трансжиры, однако их количество существенно различается. Наиболее благоприятными показателями характеризовался третий образец, тогда как второй отличался максимальным содержанием трансжиров и продуктов окисления липидов. Регулярное употребление продуктов с повышенным содержанием трансжиров может оказывать отрицательное влияние на организм человека, способствуя развитию нарушений сердечно-сосудистой системы и обмена веществ. Влияние чипсов на организм человека. Чипсы относятся к продуктам с высокой энергетической и низкой биологической ценностью. Они содержат значительное количество жиров, соли, ароматизаторов и усилителей вкуса. При регулярном употреблении чипсов возможно: развитие ожирения; нарушение обмена веществ; повышение уровня холестерина; развитие гипертонической болезни; ухудшение работы желудочно-кишечного тракта; повышение риска сердечно-сосудистых заболеваний [10, 11].

Особую опасность представляет образование акриламида при жарке картофеля при высоких температурах. Акриламид считается потенциально канцерогенным веществом. Несмотря на высокую популярность, чипсы не могут рассматриваться как полноценный пищевой продукт и не способны заменить сбалансированное питание.

Заключение

В результате исследований установлено, что лучшими органолептическими свойствами обладал третий образец. Остальные образцы характеризуются высоким содержанием пищевых добавок, а также значительным содержанием жиров. Снековую продукцию нельзя относить к натуральным продуктам с высокой пищевой ценностью. Единственным натуральным компонентом является сам картофель, а большая часть, входящая в состав чипсов, характеризуется наличием пищевых добавок и усилителей вкуса. Употребление чипсов может оказывать отрицательное влияние на организм человека особенно при несбалансированном рационе питания. Рекомендуются ограничивать потребление снековой продукции, а также уделять большое внимание качеству и составу пищевых продуктов.

Список литературы:

1. Алексеев В. Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М., 2019. 584 с.

2. Булатов М. И., Калинин И. П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. Л.: Химия, 2020. 432 с.
3. Васильев В. П. Аналитическая химия. М.: Юрайт, 2021. 465 с.
4. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. Методы биохимического исследования растений. СПб.: Агропромиздат, 2020. 430 с.
5. Зайцев В. М. Прикладная медицинская статистика. М.: ФОРУМ, 2021. 320 с.
6. Иванова Л. А., Королькова С. В. Современные методы определения акриламида в пищевых продуктах // Пищевая промышленность. 2022. №5. С. 44-48. <https://doi.org/10.52653/PPI.2022.5.5.011>
7. Ковальский В.В., Миронова Е.А. Исследование трансжиров в продуктах питания методом газовой хроматографии // Вестник пищевой химии. 2021. Т. 18. №3. С. 55-61.
8. Кравченко С. Н., Белова М. И. Высокоэффективная жидкостная хроматография в анализе пищевых добавок // Аналитика и контроль. 2023. Т. 27. №1. С. 37–45. <https://doi.org/10.15826/analitika.2023.27.1.004>
9. Маюрникова Л. А., Позняковский В. М. Экспертиза пищевых концентратов и снековой продукции. Новосибирск, 2021. 286 с.
10. Петров К. П., Андреева И. В. Влияние снековой продукции на здоровье молодежи // Гигиена и санитария. 2022. Т. 101. №6. С. 715-720. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-715-720>
11. Скальный А. В. Химический состав пищевых продуктов и их влияние на организм человека. М.: Медицинская книга, 2021. 512 с.
12. Шевченко В. В., Логинов А. С. Определение содержания крахмала спектрофотометрическим методом // Химия растительного сырья. 2020. №4. С. 121-127. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2020048345>
13. Yasuhara A., Tanaka Y., Hengel M., Shibamoto T. Gas chromatographic investigation of acrylamide formation in potato chips // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2020. V. 68. №11. P. 3502-3507. <https://doi.org/10.1021/jf903570y>
14. Becalski A., Lau B.P.-Y., Lewis D., Seaman S.W. Acrylamide in foods: occurrence, sources and modeling // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2021. V. 69. №15. P. 4526-4535. <https://doi.org/10.1021/jf010653f>
15. Friedman M. Chemistry, biochemistry, and safety of acrylamide. A review // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2020. V. 67. №13. P. 3457-3482. <https://doi.org/10.1021/jf0730486>
16. Pedreschi F., Kaack K., Granby K. Reduction of acrylamide formation in potato chips by low-temperature blanching // LWT - Food Science and Technology. 2021. V. 44. №7. P. 1477-1483. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.02.007>
17. Przybylski R., Eskin N.A.M. Methods to determine trans fatty acids in foods // Food Research International. 2022. V. 55. P. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.047>
18. Шевцова Л. Е., Абдурашитова Ю. А., Касимова Э. Д. Исследование состава косметических кремов // Вестник медицины и образования. 2025. №2(10). С. 136-141.

References:

1. Alekseev, V. N. (2019). Kurs kachestvennogo himicheskogo polumikroanaliza. Moscow. (in Russian).
2. Bulatov, M. I., & Kalinkin, I. P. (2020). Prakticheskoe rukovodstvo po fotometricheskim metodam analiza. Leningrad. (in Russian).
3. Vasil'ev, V. P. (2021). Analiticheskaya himiya. Moscow. (in Russian).
4. Ermakov A. I., Arasimovich V. V., Smirnova-Ikonnikova M. I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij. SPb.: Agropromizdat, 2020. 430 s. (in Russian).

5. Zajcev, V. M. (2021). *Prikladnaya medicinskaya statistika*. Moscow. (in Russian).
6. Ivanova, L. A., & Korol'kova, S. V. (2022). *Sovremennye metody opredeleniya akrilamida v pishchevyh produktah. Pishchevaya promyshlennost'*, (5), 44-48. (in Russian). <https://doi.org/10.52653/PPI.2022.5.5.011>
7. Koval'skij, V. V., & Mironova, E. A. (2021). *Issledovanie transzhиров v produktah pitaniya metodom gazovoj hromatografii. Vestnik pishchevoj himii*, 18(3), 55-61. (in Russian).
8. Kravchenko, S. N., & Belova, M. I. (2023). *Vysokoeffektivnaya zhidkostnaya hromatografiya v analize pishchevyh dobavok. Analitika i kontrol'*, 27(1), 37-45. (in Russian). <https://doi.org/10.15826/analitika.2023.27.1.004>
9. Mayurnikova, L. A., & Poznyakovskij, V. M. (2021). *Ehkspertiza pishchevyh koncentratov i snekovoј produkciі*. Novosibirsk. (in Russian).
10. Petrov, K. P., & Andreeva, I. V. (2022). *Vliyanie snekovoј produkciі na zdorov'e molodezhi. Gigiena i sanitariya*, 101(6), 715-720. (in Russian). <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-715-720>
11. Skal'nyj, A. V. (2021). *Himicheskij sostav pishchevyh produktov i ih vliyanie na organizm cheloveka*. Moscow. (in Russian).
12. Shevchenko, V. V., & Loginov, A. S. (2020). *Opredelenie sodержaniya krahmala spektrofotometricheskim metodom. Himiya rastitel'nogo syr'ya*, (4), 121-127. (in Russian). <https://doi.org/10.14258/jcprm.2020048345>
13. Yasuhara, A., Tanaka, Y., Hengel, M., & Shibamoto, T. (2020). Gas chromatographic investigation of acrylamide formation in potato chips. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(11), 3502-3507. <https://doi.org/10.1021/jf903570y>
14. Becalski, A., Lau, B. P.-Y., Lewis, D., & Seaman, S. W. (2021). Acrylamide in foods: occurrence, sources and modeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(15), 4526-4535. <https://doi.org/10.1021/jf010653f>
15. Friedman, M. (2020). Chemistry, biochemistry, and safety of acrylamide. A review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(13), 3457-3482. <https://doi.org/10.1021/jf0730486>
16. Pedreschi F., Kaack K., Granby K. Reduction of acrylamide formation in potato chips by low-temperature blanching // *LWT - Food Science and Technology*. 2021. V. 44. №7. P. 1477-1483. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.02.007>
17. Przybylski, R., & Eskin, N. A. M. (2022). Methods to determine trans fatty acids in foods. *Food Research International*, 55, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.047>
18. Shevcova, L. E., Abdurashitova, Yu. A., & Kasymova, Eh. D. (2025). *Issledovanie sostava kosmeticheskikh kremov. Vestnik mediciny i obrazovaniya*, (2(10)), 136-141. (in Russian).

Поступила в редакцию
07.07.2026 г.

Принята к публикации
16.07.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Касымова Э. Д., Абдурашитова Ю. А., Кондратьева Е. И. Качество снековой продукции и ее влияние на организм // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №9. С. 388-396. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/44>

Cite as (APA):

Kasymova, E., Abdurashitova, Yu., & Kondrateva, E. (2026). Snack Food Quality and Its Physiological Effects. *Bulletin of Science and Practice*, 12(9), 388-396. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/130/44>