

сушеное, корица. Неперевариваемые углеводы вносили в количестве относительно суточной нормы потребления пищевых волокон для взрослого человека.

2. В результате дегустационной оценки органолептических показателей различных образцов готового продукта установлено, что пшеничный хлеб с добавлением семени льна оценен экспертной комиссией выше других образцов (4,9 баллов). Все исследуемые образцы продуктов соответствовали нормативным требованиям ГОСТ по органолептическим и основным физико – химическим показателям. Образцы пшеничного хлеба и йогурта с добавлением корицы содержали жирорастворимые витамины А и Е, что способствует пополнению организма человека полезными веществами.

3. Созданный информационный сайт «ШАГ В ЗОЖ» дополнительно обеспечил удобство и оперативность поиска информации о функциональных продуктах и неперевариваемых углеводах в питании человека. Грамотная и качественно спроектированная структура информационного сайта, удобный интерфейс, полезный онлайн калькулятор позволили добиться высоких результатов эффективности сайта по ключевым показателям.

4. В дальнейшие перспективы развития исследований входит: разработка рецептуры новых функциональных продуктов с обогащенным составом и изучение влияния этих продуктов на организм человека; разработка рекомендаций для одноклассников по нормам потребления неперевариваемых углеводов с указанием продуктов и суточной потребности организма; продолжение разработки информационного сайта, дополняя его новой информацией, основываясь на результатах собственных исследований.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Суворова Е. Определение калорийности пищевых продуктов и развитие теории функционального питания / Е. Суворова // Студенческий научный форум, Москва, 2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018025147> (Дата обращения: 15.09.2023).
2. О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года: указ Президента РФ от 6 июня 2019 г. N 254. [Электронный ресурс]. – URL: https://student.sechenov.ru/portfolio/download_file.php?id=4564639 (Дата обращения: 15.09.2023).
3. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – URL: https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_227-1850-sdr-diseases-of-digestive-system-all-ages-per-100-000/visualizations/#id=19163 (Дата обращения: 15.09.2023).
4. Информационно– компьютерная поддержка здорового питания как актуальный метод здоровьесбережения и гигиены питания в современных экологических условиях / Потёмкина Н.С., Большаков А.М., Крутько В.Н., Мамиконина О.А. // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (11). – С. 1078– 1083.
5. Моргунова Е. М., Кондратенко С. А. Инновационный и конкурентный потенциал пищевых продуктов направленной эффективности // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2022. – Т. 19. – № 1(121). – С. 203– 218. – DOI 10.21686/2413- 2829- 2022- 1- 203- 218.
6. Яковлева С. Ю., Тригуб В. В., Попов В. Г. Совершенствование рецептур и технологий получения йогурта функциональной направленности // Индустрия питания. – 2021. – Т. 6, № 2. – С. 67– 74. – DOI 10.29141/2500- 1922- 2021- 6- 2- 8. – EDN HAAJKV.
7. Разработка хлеба функционального назначения с добавлением растительных экстрактов и растительных порошков / О. Ф. Бредищева, Э. С. Иванова, Н. В. Земцова, Ю. В. Родионов // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 2. – EDN ZVKWOP.
8. Корица [Электронный ресурс]. – URL: <https://42.rospotrebnadzor.ru/content/777/100706/> (Дата обращения: 15.09.2023).

Сведения об авторах

Е.А. Семешко – учащийся

Н. Р. Панфилова – учитель химии

Information about the authors

E.A. Semeshko – student

N. R. Panfilova – chemistry teacher

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

kateseme17@gmail.com

УДК: 637.3.05

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Удачина Александра Алексеевна, Матвеева Ирина Альбертовна

МАОУ СОШ № 4

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Антиоксиданты борются с окислительными процессами в организме, вызванными свободными радикалами, которые иммунные клетки используют для борьбы с инфекциями. Разработка рецептуры продуктов питания с использованием антиоксидантов для увеличения сроков хранения является актуальным направлением исследований. **Цель исследования** – оценить эффективность применения антиоксидантов для замедления окислительных процессов и увеличения сроков годности колбасных изделий. **Материал и методы.** Приготовлены образцы колбасных изделий с различным количеством натурального антиоксиданта – облепихового масла: 1) контрольный образец (без внесения); 2) опытный образец №2 (доля внесения облепихового масла 0,03%); 3) опытный образец №3 (доля внесения облепихового масла 0,05%). Оценку качества контрольного и опытных образцов проводили согласно ГОСТ 54753– 2011 Ветчина вареная в оболочке для детского питания. Технические условия в условиях лаборатории ФГБОУ ВО УрГЭУ. **Результаты.** Через 168 часов признаки порчи обнаружены во всех образцах, но наименьшими они оказались у 2 опытного образца с маслом облепихи в количестве 0,5%. Использование в колбасном изделии масла облепихи привело к увеличению антиоксидантной ёмкости опытных образцов. Кислотное число колбасных изделий не превышало 3,5, что говорит о том, что после истечения 168 часов жир относится к свежему. Добавление в рецептуру колбасных изделий облепихового масла в количестве 0,5% сопровождается более сильными антимикробными качествами готового продукта. **Выводы.** Рекомендуем использование облепихового масла (в количестве 0,5%) при производстве колбасных изделий в условиях учебной лаборатории с целью увеличения сроков хранения готового продукта.

Ключевые слова: колбасные изделия, антиоксиданты, срок годности, микроорганизмы.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ANTIOXIDANTS TO INCREASE THE SHELF LIFE OF SAUSAGES

Udachina Alexandra Alexeevna, Matveeva Irina Albertovna

Secondary school № 4

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Antioxidants fight oxidative processes in the body caused by free radicals, which immune cells use to fight infections. The development of food formulations using antioxidants to increase shelf life is an urgent area of research. **The aim of the study** is to evaluate the effectiveness of the use of antioxidants to slow down oxidative processes and increase the shelf life of sausages. **Material and methods.** Samples of sausages with various amounts of natural antioxidant sea buckthorn oil have been prepared: 1) control sample (without application); 2) prototype № 2 (the proportion of sea buckthorn oil application is 0.03%); 3) prototype № 3 (the proportion of sea buckthorn oil application is 0.05%). The quality assessment of the control and experimental samples was carried out in accordance with GOST 54753– 2011 Boiled ham in a shell for baby food. Technical conditions in the conditions of the laboratory of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Economics. **Results.** After 168 hours, signs of spoilage were found in all samples, but they turned out to be the least in 2 experimental samples with sea buckthorn oil in an amount of 0.5%. The use of sea buckthorn oil in the sausage product led to an increase in the antioxidant capacity of the prototypes. The acidic number of sausages did not exceed 3.5, which indicates that after 168 hours the fat belongs to fresh. The addition of 0.5% sea buckthorn oil to the sausage recipe is accompanied by stronger antimicrobial qualities of the finished product. **Conclusion.** We recommend the use of sea buckthorn oil (in an amount of 0.5%) in the production of sausages in a training laboratory in order to increase the shelf life of the finished product.

Keywords: sausages, antioxidants, shelf life, microorganisms.

ВВЕДЕНИЕ.

Антиоксиданты — молекулы, которые борются с окислительными процессами в организме, вызванными свободными радикалами. Последние представляют собой твердые, жидкие или газообразные нестабильные частицы. Они образуются в результате обменных процессов или попадают в организм извне. Окисление приводит к повреждению клеток; некоторые из них могут восстанавливаться, другие разрушаются навсегда. При этом свободные радикалы выполняют важные функции. Иммунные клетки используют их для борьбы с инфекциями [1,2]. Продукты питания окружают современного человека практически везде, но все чаще люди сталкиваются с проблемой низких сроков годности продуктов, что повышает риск отравления.

Человек все чаще задается вопросом увеличения сроков годности продуктов питания безопасным для организма путем, но не всегда долгие сроки годности совместимы с высоким качеством продукта. Следовательно, разработка добавление антиоксидантов для увеличения сроков хранения продуктов питания является актуальным направлением исследований [3,4].

Цель исследования – оценить эффективность применения антиоксидантов для замедления окислительных процессов и увеличения сроков годности колбасных изделий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Приготовлено и протестировано три образца колбасных изделий с различным количеством внесения натурального антиоксиданта – облепихового масла:

1. контрольный образец (без внесения);
2. 1 опытный образец (доля внесения облепихового масла 0,03%);
3. 2 опытный образец (доля внесения облепихового масла 0,05%).

Выбор облепихового масла в качестве натурального антиоксиданта объясняется его легкодоступностью, невысокой стоимостью, а также отсутствием значительного влияния на органолептические показатели готового продукта.

Органолептическую оценку качества контрольного и опытных образцов проводили согласно ГОСТ 54753– 2011 Ветчина вареная в оболочке для детского питания. Технические условия. Согласно СанПиН 2.3.2.1324—03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» [5] срок годности вареных колбасных изделий составляет 72 часа, в связи с этим первые исследования на органолептические показатели проводились в конце срока годности продукта, а затем через каждые 48 часов. Определялось появление признаков порчи продукта.

Физико – химические показатели готового продукта оценивались в условиях лабораторий ФГБОУ ВО УрГЭУ. Исследование микробиологических показателей (КМАФАнМ) колбасных изделий контрольного и опытных образцов проводилось с использованием экспресс тестов «ПЕТРИТЕСТ» (производитель – Научно– производственное объединение «Альтернатива») [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработана рецептура колбасы по технологии ветчины – без получения однородной, гомогенизированной эмульсии (Таблица 1). Кроме основного и вспомогательного сырья, для производства колбасных изделий использовалась белковая колбасная оболочка «Белкозин» калибром 40 мм, для перевязки батонов использовались нитки хлопчатобумажные (ГОСТ 6309).

Таблица 1.

Рецептура колбасного изделия (ветчины), в расчете на 1 кг

Ингредиент	Содержание, г
Основное сырье, на 1 кг	
Говядина жилованная 1 сорта	500
Свинина жилованная не жирная	500
Вспомогательное сырье (на 1 кг фарша)	
Соль нитритная	0,02
Молоко сухое	0,04
Мускатный орех	0,01
Вода	200

Результаты органолептической оценки органолептических показателей за разные периоды хранения показали, что через 72 часа хранения изменений в органолептических показателях не выявлено, при дегустационной оценке все образцы набрали примерно одинаковое количество баллов, так как облепиховое масло в используемых дозировках не повлияло на качественные показатели. Через 120 часов хранения признаки порчи отмечены у контрольного образца и начальные изменения у образца с дозой внесения облепихового масла – 0,3%. Через 168 часов признаки порчи обнаружены во всех образцах, но наименьшими они оказались у 2 опытного образца с маслом облепихи в количестве 0,5%.

Антиоксидантная ёмкость (АОЕ) – общее количество свободных радикалов, которое может нейтрализовать соединение, содержащееся в пробе определенного объема. Соответственно, чем больше значение антиоксидантной емкости в продукте, тем больше свободных радикалов он может нейтрализовать, тем самым способствуя защите организма человека от их воздействия (Таблица 2).

Таблица 2.

Результаты анализа образцов колбасы на ΔАОЕ

Образец	АОЕ			ΔАОЕ, мг– экв ГК/кг	p– значение
	мг– экв ГК / л	мг– экв ГК / г	мг– экв ГК / кг		
Контрольный образец	67,2 ± 1,9	0,672 ± 0,019	672 ± 19	0	–
Образец №1 (0,3% облепихового масла)	70,5 ± 2,3	0,705 ± 0,023	705 ± 23	33 ± 4	0,131
Образец №2 (0,5% облепихового масла)	79,6 ± 2,8	0,796 ± 0,028	796 ± 28	124 ± 9	0,017

Добавление в колбасу растительного ингредиента приводило к увеличению антиоксидантной ёмкости (АОЕ) опытных образцов колбасных изделий. Увеличение АОЕ образца № 2 относительно контроля было незначительным, тогда как увеличение АОЕ образца № 3 относительно контроля было статистически значимым ($p < 0,05$). На основании проведенных исследований антиоксидантной емкости установлено, что только образец № 3 продемонстрировал статистически значимое отклонение АОЕ от контроля (образца № 1). Образец колбасы № 3 может рассматриваться в качестве источника дополнительных антиоксидантов, содержащего 124 ± 9 мг– экв галловой кислоты на кг.

Установлено, что жир всех образцов колбасных изделий относится к свежему, так как не достигает значение 3,5. Однако, в контрольном образце он практически приблизился к этому значению – 3,25, что говорит о значительном образовании свободных кислот и большей порче. В образце с наибольшим количеством добавленного облепихового масла отмечено наименьшее его значение – 2,48, что может свидетельствовать о защищенности животных жиров в данном образце с помощью антиоксидантов входящих в состав масла.

По истечении сроков хранения (72 часа) проведено микробиологическое исследование образцов (Таблица 3).

Таблица 3

Число колоний КМАФАнМ / ОМЧ на 1 см^3 различных образцов в разные сроки хранения

Контрольная точка	Образец, результат		
	Контрольный образец	Образец №1 (0,3% облепихового масла)	Образец №2 (0,5% облепихового масла)
72 часа	0	0	0
120 часа	220	215	185
168 часов	260	110	15

На основании полученных результатов установлено, что по истечении 72 часа во всех образцах дрожжей и плесневых грибов не обнаружено, что подтверждает соблюдение температурной обработки колбасного изделия. Микробиологические исследования показали, что через 120 часов хранения во всех образцах обнаружены колонии микроорганизмов преимущественно *Escherichia coli* в различном количестве (185 – 220 колоний), при этом в опытном образце № 2 их меньше. Через 168 часов хранения продукта во всех образцах выселились преимущественно колонии *Klebsiella pneumoniae* (15 – 260 колоний). Однако наименьшее их количество отмечено в образце с добавлением 0,5 % масла облепихи, что может говорить о более сильных антимикробных качествах данного образца.

ОБСУЖДЕНИЕ

В современных условиях в производстве колбасных изделий связано с использованием различных химических ингредиентов для сохранения сроков годности. Традиционное использование разнообразных натуральных веществ, содержащих антиоксиданты, позволяет достичь наибольшей технологичности и удовлетворительной степени безопасности питания. Многие ученые отмечают пользу антиоксидантов при производстве продуктов питания, в том числе мясных. Например, в исследованиях А.А. Туковой предлагается разработка функционального мясного продукта с использованием антиоксидантной добавки, которая

позволит придать ему лечебно– профилактическую направленность, благодаря содержанию в составе жизненно необходимого нутриента – каротиноидного антиоксиданта ликопина [7]. А.Б. Дулмажапова с соавторами опытным путем подобрали оптимальную дозу внесения предварительного измельченного лука угловатого в состав фарша – 1%. Авторы отмечают, что введение порошка лука угловатого способствует не только улучшению функционально– технологических и вкусо– ароматических показателей, но и обогащению готового продукта натуральными растительными антиоксидантами, так суммарное содержание антиоксидантов в опытном образце относительно контроля больше на 42 % [8].

Влияние антиоксидантов на организм человека достаточно разнообразно. Эти вещества помогают от многих болезней и воздействия на организм свободных радикалов; предотвращают развитие сердечно– сосудистых заболеваний; защищают от рака и преждевременного старения; повышают иммунитет и многое другое. В качестве перспектив продолжения научных исследований следует выделить: расширение показателей оценки качества готового продукта и проведение исследований с использованием других ингредиентов, обладающих антиоксидантными свойствами.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная технология и рецептура производства колбасных изделий в условиях учебной лаборатории позволяет создавать готовый продукт, содержащий антиоксиданты для увеличения сроков хранения. В качестве источника антиоксидантов в рецептуре использовалось масло облепихи. Его выбор обусловлен наличием в составе большого количества полезных веществ (каротиноиды – предшественники витамина А, витамин Е, макро– и микроэлементы, аминокислоты, фитостеролы, жирные кислоты, фосфолипиды), относительно низкой стоимостью и широкой распространённостью.

2. Результаты оценки органолептических показателей за разные периоды хранения показали, что через 120 часов хранения признаки порчи отмечены у контрольного образца и начальные изменения у образца с дозой внесения облепихового масла – 0,3%. Через 168 часов признаки порчи обнаружены во всех образцах, но наименьшими они оказались у 2 опытного образца с маслом облепихи в количестве 0,5%.

3. Исследование антиоксидантной емкости показало, что использование в колбасном изделии масла облепихи привело к увеличению антиоксидантной ёмкости опытных образцов. Кислотное число колбасных изделий не превышало 3,5, что говорит о том, что после истечения 168 часов жир относится к свежему. При этом в контрольном образце значение близко к максимальному и составляет 3,25, а в образце с 0,5% облепихового масла – 2,48.

4. Микробиологические исследования показали, что добавление в рецептуру колбасных изделий облепихового масла в количестве 0,5% сопровождается более сильными антимикробными качествами готового продукта: через 168 часов хранения в данном образце высеялись колонии микроорганизмов в незначительном количестве (15).

5. В связи с этим рекомендуем использование облепихового масла (в количестве 0,5%) при производстве колбасных изделий в условиях учебной лаборатории с целью увеличения сроков хранения готового продукта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Биохимия оксидативного стресса: учебно– методическое пособие //ФГБОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва: Издательство XX. – 2018. – 60 с.
2. Борисова А.В. Антиоксидантная активность *in vitro* пряностей, используемых в питании человека/ А.В. Борисова, Н.В. Макарова // Вопросы питания. 2016. №3.
3. Мартемьянова Л.Е. Применение антиоксидантов для увеличения сроков годности колбасных изделий / Л.Е. Мартемьянова, Ю.С. Савельева // Вестник ОмГАУ. 2017. – №4 (28).
4. Мышалова О. М. Изучение антиоксидантной активности эфирных масел при изготовлении копченых колбас из мяса маралов/ О.М. Мышалова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – №3.
4. СанПиН 2.3.2.1324—03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов»
5. Методическими рекомендациями 4.2– 022– 2016 «Методы микробиологического экспресс– контроля объектов окружающей среды и пищевых продуктов с использованием продукции «Петритест™». – Научно– производственное объединение «Альтернатива». – Саратов. – 2016. – 11 с.
6. Тукова А.А. Разработка рецептуры мясного продукта для лечебно – профилактического питания с использованием антиоксиданта ликопин / А.А. Тукова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 263– 266.

7. Дулмажапова, А.Б. Исследование качества обогащенного мясного продукта/ А. Б. Дулмажапова, А.Г. Бурханова // Международная научно– практическая конференция молодых учёных и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. – 2022. – № 1. – С. 118– 123.

Сведения об авторах

А.А. Удачина – учащийся

И.А. Матвеева – учитель химии

Information about the authors

A.A. Udachina – student

I.A. Matveeva – chemistry teacher

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

semarinag@gmail.com

УДК: 612.3

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРИВЫЧЕК У МОЛОДЕЖИ

Устиненко Александра Романовна, Каминов Айткали Айбасович

МАОУ гимназия № 108 им. В.Н. Татищева

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Процесс обучения характеризуется высоким уровнем психо– эмоциональных нагрузок и приводит к искажению здорового образа жизни. Для сохранения здоровья обучающихся и воздействия на достижение ими лучших результатов в учебе необходимо разработать ряд правил, основанных на базовых методах формирования здоровых пищевых привычек. **Цель исследования** – разработать рекомендации по формированию здоровых пищевых привычек у молодежи. **Материал и методы.** Исследования проводились в условиях МАОУ Гимназия № 108 имени В.Н. Татищева и ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет. Оценка характера питания и пищевого поведения молодежи проводилась с помощью онлайн– анкетирования. **Результаты.** В результате выполнения простых рекомендаций по здоровому питанию на протяжении 42 дней, у школьников и студентов оказалась не сформирована привычка исключения из рациона мучных и сладких изделий, а также сервировки стола перед принятием пищи. При этом школьники исключили полностью из своего рациона фастфуд в среднем за 35 дней, студенты этого не сделали совсем. **Выводы.** Рекомендуем молодежи придерживаться разработанных рекомендаций, способствующих привитию привычек здорового питания, обращая внимание на исключение из рациона мучных и сладких изделий, а также сервировке стола перед употреблением пищи.

Ключевые слова: пищевые привычки, здоровый образ жизни, питание.

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR THE FORMATION OF HEALTHY EATING HABITS AMONG YOUNG PEOPLE

Ustinenko Alexandra Romanovna, Kaminov Aitkali Aibasovich

Municipal Autonomous educational Institution Gymnasium №108 named after V.N. Tatishchev

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The learning process is characterized by a high level of psycho– emotional stress and leads to a distortion of a healthy lifestyle. In order to preserve the health of students and influence their achievement of better academic results, it is necessary to develop a number of rules based on basic methods of forming healthy eating habits. **The aim of the study** is to develop recommendations for the formation of healthy eating habits among young people. **Material and methods.** The research was conducted in the conditions of the MAOU Gymnasium No. 108 named after V.N. Tatishchev and the Ural State Medical University. The assessment of the nature of nutrition and eating behavior of young people was carried out using an online questionnaire. **Results.** As a result of following simple recommendations on healthy eating for 42 days, schoolchildren and students did not form the habit of excluding flour and sweet products from the diet, as well as setting the table before eating. At the same time, schoolchildren completely excluded fast food from their diet in an average of 35 days, students did not do this at all. **Conclusion.** We recommend that young people adhere to the developed recommendations that promote healthy eating habits, paying attention to the exclusion of flour and sweet products from the diet, as well as setting the table before eating.

Keywords: eating habits, healthy lifestyle, nutrition.

ВВЕДЕНИЕ

Питание является одним из факторов, определяющих состояние физического и психического благополучия человека. В настоящее время увеличивается объем