

УДК: 604

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ

Харитоновна Полина Сергеевна, аспирант кафедры управления качеством и товароведение продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, polina.kharitonova@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье представлено обобщение исследований использования плодов крестоцветных, в частности цветной капусты, в качестве частичной или полной замены таких химических консервантов, используемых в мясной промышленности, как нитриты и нитраты.

Ключевые слова: цветная капуста, консерванты, нитриты, нитраты, мясные продукты.

Наряду с резким прогрессированием старения населения и увеличением числа заболеваний, связанных с образом жизни, в экономически развитых странах поддержание и укрепление здоровья с помощью диетического питания стало критически важной социальной проблемой [1]. Представление потребителей о здоровых продуктах питания исключает факт использования химических консервантов. Однако, использование нитритов в мясной промышленности традиционно связывают с консервирующим действием за счет ингибирования прорастания спор и роста бактерий, нитриты принимают участие в замедлении реакции окисления липидов в мясе и мясных продуктах, а также в формировании цвета, вкуса и аромата готового изделия [1, 2]. В соответствии с рецептурой, общепринято применять нитрит калия или натрия (Е-249 и Е-250 соответственно) или соли натрия или нитрата калия (Е-251 и Е-252, соответственно) и нитратвосстанавливающую закваску (*Staphylococcus carnosus* и *Micrococcus* spp.) в мясную массу с последующей стадией ферментации. Но эти пищевые добавки не вписываются в новые тенденции среди потребителей: чистая этикетка, натуральные продукты. Замена таких пищевых добавок, достаточно сложная задача, однако были исследования о микрокапсулировании мясных продуктов антиоксидантными соединениями. Использование растительных ингредиентов, богатых нитритами удовлетворяет как технологические требования, такие как физико-химические микробиологические, но и потребительские – органолептические [1-3].

Рассматривая потенциальные ингредиенты для обеспечения заданных массовых долей содержания нитритов в продукте, наиболее предпочтительными являются плоды семейства Крестоцветные, рода Капустные [4].

Целью исследования является обобщение исследований использования цветной капусты для производства мясных изделий.

Овощи рода Капустные являются богатыми источниками минеральных элементов таких как: калий, кальций, сера, фосфор, алюминий, цинк, железо, марганец, а также биологически активных веществ – ферментов, пигментов, витаминов: В1, В2, В6, К, РР, витаминоподобного вещества U, фолиевой и пантотеновой кислоты и особенно витаминов С, Е и каротина (провитамина А). В таблице 1 представлена обобщенная информация о химическом составе некоторых представителей рода Капустные [5-10].

Таблица 1

Сравнительный анализ химического состава плодов рода Капустные

Наименование показателя	Белокочанная капуста	Цветная капуста (белая)	Брокколи
Белки, г	1,28-1,8	1,8-2,5	2,74-2,82
Жиры, г	0,1-0,15	0,28-0,3	0,35-0,37
Углеводы, г	5,8-6,7	4,2-4,97	4,3-6,64
Сахара, г	3,2-4,6	1,9-2,26	1,35-1,7
Вода, г	90,4-92,18	90,0-92,1	89,3-90,0
Зола, г	0,64-0,7	0,76-0,8	0,76-0,87
Пищевые волокна, г	2,0-2,5	2,0-2,1	2,4-2,6

Особенность химического состава цветной капусты – высокое содержание воды и низкое – жиров, что обуславливает ее низкую калорийность. Она отличается относительно высоким содержанием белков и углеводов. Ее белки полноценны по химическому составу. В углеводный комплекс входят сахара: глюкоза, фруктоза и сахароза, высокое содержание которых улучшает вкус свежей продукции.

С технологической точки зрения мясо и мясные продукты высоко восприимчивы к физическим (потеря воды), биологическим (микробная порча) и химическим (окисление) угрозам. Микробная порча является основным ограничивающим фактором срока годности свежего мяса и продуктов его переработки без добавления химических консервантов. Окисление миоглобина приводит к обесцвечиванию мышечных волокон и влияет на потребительские качества продукции, кроме того, было доказано, что некоторые продукты окисления липидов оказывают вредное воздействие при употреблении в пищу. Таким образом, контроль роста микробов и окислительных реакций в мясе и продуктах его переработки не только необходим для выполнения требований качества, но и для обеспечения стабильной безопасности продуктов. Исследования по использованию растительных продуктов, содержащих природные нитраты актуальны на данный момент. Была разработана классификация овощей по содержанию нитратов: очень низкая (<200 мг/кг); низкий (200–500 мг/кг); средний (500-1000 мг/кг); высокий (1000–2500 мг/кг); очень высокий (2500-5000 мг/кг); и чрезвычайно высокий (>5000 мг/кг). В таблице 2 представлено содержание нитратов в цветной капусте [4, 11-15].

Таблица 2

Содержание нитратов в крестоцветных овощах

Наименование плода рода Капустные	Содержание нитратов (NO ₃ ⁻)	Уровень содержания по классификации
Цветная капуста	1010,8-1152,1 мг/кг сырой массы	Высокий
Капуста белокочанная	370,0-648,0 мг/кг сырой массы	Средний
Брокколи	105,9-113,7 мг/кг сырой массы	Очень низкий

На изменчивость содержания нитратов у различных видов Капустных влияют продуктивная система, засоленность почвы, время сбора урожая и др.

Исследования влияния добавления крестоцветных в мясные продукты отмечают покраснение различной степени насыщенности, в зависимости от массовой доли вносимых плодов капустных, стабильность покраснения была зафиксирована на протяжении время хранения мясных продуктов.

Использование цветной капусты в большей степени ограничило реакции окисления в той же степени, что и при использовании химических консервантов – нитратов. Путем проведения сенсорного анализа было установлено, что восприятие прогорклого вкуса и аромата был ниже пороговых значений. Однако привели к незначительным изменениям таких реологических показателей как: сочности, прожевываемости, текстуры и общего восприятия мясных продуктов.

Что касается микробиологической безопасности, все исследования, в которых оценивали остаточные уровни нитратов, отмечали значения ниже пределов, установленных законодательством.

Освещенные в этой статье исследования подтверждают важность использования цветной капусты для создания поликомпонентных мясных продуктов. Цветная капуста является природным источником нитратов и перспективным сырьем для создания здоровых продуктов питания, исключая химические консерванты, но сохраняющих высокие потребительские показатели качества мясных изделий.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р Об утверждении "Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года" - URL: <https://docs.cntd.ru/document/420363999> (дата обращения 30.05.2024)
2. Солдатенко А.В., Иванова М.И., Бондарева Л.Л., Тареева М.М. Капустные зеленные овощи / М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2022. – 296 с
3. Гаспарян, Ш. В. Переработка овощей в России: настоящее и будущее / Ш. В. Гаспарян, С. А. Масловский // Картофель и овощи. – 2018. – № 6. – С. 2-6.

4. Моника Флорес, Фидель Толдра, Химия, безопасность и нормативные требования при использовании нитритов и нитратов природного происхождения в мясных продуктах - приглашенный обзор, *Meat Science*, том 171, 2021, 108272, ISSN 0309-1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108272>.
5. Организация конвейера реализации сортов и гибридов позднеспелой капусты белокочанной / С. С. Литвинов, В. А. Борисов, А. В. Романова [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 65 с.
6. Величко Н.А., Машанов А.И., Буянова И.В. Возможность использования капусты брокколи для обогащения мясных рубленых полуфабрикатов // *Вестник КрасГАУ*. 2018. №3 (138).
7. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
8. Соболев Ирина Валерьевна, Родионова Людмила Яковлевна Разработка продуктов геронтологического питания повышенной пищевой ценности // *Ползуновский вестник*. 2021. №2.
9. Наумова, Н. Л. Оценка качества и безопасности капустных овощей на примере цветной капусты и брокколи / Н. Л. Наумова, О. М. Бурмистрова, Е. А. Бурмистров // *АПК России*. – 2016. – Т. 23, № 4. – С. 852-856.
10. Артемьева, А. М. Генетическое разнообразие и биохимическая ценность капустных овощных растений рода *Brassica L* / А. М. Артемьева, А. Е. Соловьева // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2018. – № 4(49). – С. 50-61. – DOI 10.31677/2072-6724-2018-49-4-50-61.
11. Насименто А.Л. Нитраты и нитриты в коммерческих образцах обычных, органических и гидропонных листовых овощей // *Emirates Journal of Food and Agriculture*. – 2019. – С. 812-817.
12. Карова И. А., Шаваев М. А. Нитраты и белокочанная капуста // *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. 2006. №S4.
13. Джонг Дж. Й. и др. Влияние использования растительных порошков в качестве источников нитритов/нитратов на физико-химические характеристики приготовленных продуктов из свинины // *Пищевая наука о животных ресурсах*. – 2020. – Т. 40. – №. 5. – С. 831.
14. Бахадоран З., Мирмиран П., Джеджи С., Азизи Ф., Гасеми А., Хадаег Ф. Содержание нитратов и нитритов в овощах, фруктах, зерновых, бобовых, молочных продуктах, мясе и мясных переработках. *J Food Compos Anal*, 51 (2016), стр. 93–105.
15. Ненова Л., Митова И. Влияние минеральных удобрений на качественные показатели кочанной капусты (*Brassica oleracea L. var. capitata L.*) *Bulg J Agric Sci*, 26 (2020), стр. 457–460.