Горбунова Н.В., Евтеев А.В., Киселева И.С., Банникова А.В.
*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова
Саратов, Россия*

doi: 10.18411/lj-31-01-2017-4-02
idsp 000001:lj-31-01-2017-4-02

Изучение влияния антиоксидантов на технологические свойства пищевых продуктов

Аннотация

Представлены результаты изучения воздействия антиоксидантов на внешний вид продукта, а также на сроки хранения полуфабрикатов из мяса индейки. В результате было установлено оптимальное количество ликопина позволяющего продлить сроки хранения.

Ключевые слова: антиоксиданты, органолептический анализ, срок хранения, дефицит эссенциальных веществ.

Проблема дефицита эссенциальных веществ в питании населения нашей страны является одной из важнейших проблем. В 2013 году было принято постановление «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения». В рамках, которого основное внимание было обращено на концепцию обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, по средствам развития производств направленных на изготовление функциональных пищевых продуктов [1, 3].

Вместе с тем, юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, настоятельно рекомендовано расширять ассортимент продуктов функциональной направленности, обогащенных ценными компонентами, такими как пищевые волокна, витамины, минералы, антиоксиданты, полноценные белки. В частности, с целью снижения дефицита йода в организме человека было предложено обогащать продукты массового спроса йодированной солью [2,3].

Медицинские исследования, проведенные в России показали недостаток таких эссенциальных компонентов, как витамины С, В1, В2, В6, фолиевая кислота, бета-каротин, ликопин, минеральные вещества (кальций, натрий,

калий), микроэлементы (йод, фтор, селен, цинк, железо), пищевые волокна и полиненасыщенные жирные кислоты.

Среди каротиноидов ликопин выделяется высокой антиокислительной активностью и отсутствием токсического действия, даже в высоких дозах. По сравнению с бета-каротином, он способен нейтрализовать значительно большее количество синглетного кислорода. Ликопин концентрируется в клеточных мембранах, защищая их от повреждающего действия активных форм кислорода и окиси азота. Ликопин защищает лимфоциты от NO₂. Несмотря на то, что целебные свойства ликопина определяются, в основном, его антиоксидантным действием, накапливающиеся данные свидетельствуют о возможной вовлечённости других механизмов, таких как модуляция межклеточных взаимодействий, воздействие на эндокринную и иммунную системы и пути метаболизма [8].

Ликопин является одним из наиболее мощных антиоксидантов, он уменьшает реакционную способность активного кислорода в два раза выше, чем у бета-каротина и в 10 раз выше, чем у α - токоферола. Ликопин является наиболее преобладающим каротиноидом в плазме крови человека, уровень зависит от нескольких биологических факторов и образа жизни. Вследствие их липофильной природы, они встречаются в концентрированной форме сыворотки. В организме ликопин концентрируется в надпочечниках, яичках, печени и предстательной железы. Специфическое распределение ликопина может иметь большое значение в роли воздействия этого антиоксиданта на организм человека [4, 5, 6].

Целью данного исследования стало изучение влияния антиоксидантов на окрашивание фаршевых систем, а также на сроки хранения готовых полуфабрикатов из мяса индейки. Оценка цвета фарша была проведена на колориметре Minolta (CR-100, Япония). Различные цветовые гаммы представлены в шкалах L*, +a*, a*, +b*, -b*, представляющих степень белого, красного, зеленого, желтого и синего цветов, соответственно [7]. Общая микробиологическая обсеменённость фаршевых систем была проведена по известным методикам.

Для оценки окрашивающего эффекта фаршей были подготовлены 5 образцов с включением ликопина в количестве от 4,5 до 8,5 мг. Результаты исследования представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

Влияние ликопина на цветность фарша

Параметры	Количество ликопина, мг				
	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
L*	56.13	53.86	54.55	48.31	49.22
a*	12.62	17.72	23,05	32.29	33.17
b*	10.99	12.85	16,88	23.12	26.72

n = 3; L = ось белизны (0 черный, 100 белый); a* = красный - зеленый ("+" значения красного, "-" значения зеленого, 0 является нейтральным); b* = синий - желтый ("+" желтый, "-" синий, 0 является нейтральным)*

В результате исследования можно сделать вывод о том, что фарш с включением ликопина в количестве $\leq 6,5$ мг имеет бледный оттенок красного, а при использовании $\geq 6,5$ мг ликопина фарш приобретает интенсивный цвет, что может показаться потребителю ненатуральным. Таким образом, наиболее привлекательный цвет фарша получается при использовании 6,5 мг ликопина.

Были произведены измерения уровня pH для всех образцов фаршевых систем, данные исследования представлены в таблице 2. **Уровень pH для всех образцов находился в пределах нормы, однако он увеличивался с течением времени.** Согласно Рекомендации по уровню потребления пищевых и биологически активных веществ, следует употреблять порядка 5 мг ликопина в сутки, верхний допустимый уровень потребления 10 мг в сутки. В этой связи, для оценки увеличения сроков хранения мясных полуфабрикатов были проведены микробиологические исследования на фарше, приготовленного по рецептуре № 3. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 2

Изменение уровня pH в зависимости от количества использованного ликопина

Количество ликопина, мг	pH			
	На 2-е сутки	На 6-е сутки	На 10 сутки	На 12 сутки
4,5	6,11	6,23	6,5	6,9
5,5	6,15	6,27	6,61	6,92
6,5	6,08	6,13	6,45	6,87
7,5	6,08	6,12	6,48	6,86
8,5	6,11	6,18	6,57	6,94

Таблица 3

Микробиологические показатели фарша

Образец	МАФАНМ КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается наличие				Дрожжи и плесени мг/кг, не более
		БГКП (колиформы)	S.aureus	Сальмонеллы	Proteus	
По тех.регламенту	5×10^3	0	0	0	0	500
На 2-е сутки	$1,2 \times 10^3$	0	0	0	0	0
На 6-е сутки	$2,5 \times 10^3$	0	0	0	0	0
На 12-е сутки	$4,1 \times 10^3$	0	0	0	0	0

В результате микробиологических исследований показано, что ликопин положительно влияет на сроки хранения, продлевая их на несколько дней. Также в результате исследований были выявленные основные параметры цвета фарша и его окрашивания при помощи ликопина. Таким образом, рекомендуемое количество включения ликопина в фарш составляет 6,5 мг, что составляет 63% от рекомендованной суточной нормы.

В рамках данного исследования было доказано положительное влияние ликопина на технологические свойства продукта и сроки хранения готового полуфабриката из мяса индейки, что является актуальным в области установления антиоксидантного влияния эссенциальных компонентов на продукты питания.

Литература

1. Горбунова, Н.В., Евтеев, А.В., Банникова, А.В. Изменение механических свойств инкапсулированных форм аскорбиновой кислоты в условиях ферментативного гидролиза *in vitro*. Материалы Международной научно-практической конференции «Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции», 7-8 апреля 2016 г., г. Омск. – с. 222-225.
2. Банникова, А.В. Разработка технологии инкапсулированных форм белков и антиоксидантов. Современная наука и инновации. – 2016. - №1 (16). – С. 56-60.
3. О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения: Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 14.06.2013 № 31
4. Astorg P, Gradelet S, Berges R, Suschetet M. Dietary lycopene decreases the initiation of liver preneoplastic foci by diethylnitrosamine in the rat. *Nutr Cancer* 1997;29(1):60-8.[PubMed]
5. Jain CK, Agarwal S, Rao AV. The effect of dietary lycopene on bioavailability, tissue distribution, *in-vivo* antioxidant properties and colonic preneoplasia in rats. *Nutr Res* 1999;19:1383-91.
6. Levy J, Bosin E, Feldmen B, Giat Y, Miinster A, Danilenko M, et al. Lycopene is a more potent inhibitor of human cancer cell proliferation than either α -carotene or β -carotene. *Nutr Cancer* 1995;24:257-66. [PubMed]
7. Nagasawa H, Mitamura T, Sakamoto S, Yamamoto K. Effects of lycopene on spontaneous mammary tumour development in SHN virgin mice. *Anticancer Res* 1995;15:1173-8. [PubMed]
8. Jafarpour, A., Sherkat, F., Leonard, B. & Gorczyca, E.M. Colour improvement of common carp (*Cyprinus carpio*) fillets by hydrogen peroxide for surimi production / A. Jafarpour, F. Sherkat, B. Leonard & E.M. Gorczyca // *International Journal of Food Science and Technology*. - 2008. – 43. – pp. 1602– 1609.