

УДК 637.054: 636.5

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ БРОЙЛЕРОВ ПОСЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ТУШЕК В РАСТВОРАХ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Александрова Яна Рашитовна, аспирант лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов «ВНИИПП», uana-mail@mail.ru

Козак Сергей Степанович, главный научный сотрудник, руководитель ИЛЦ ВНИИПП, д-р биол. наук, viirpkozak@gmail.com

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований пищевой ценности и аминокислотного состава мяса цыплят-бройлеров после охлаждений тушек в 0,05%-0,07%-ных растворах технологического вспомогательного средства на основе надуксусной кислоты (НУК). Установлено, что общее количество незаменимых и заменимых аминокислот по разным группам мышц не показало достоверных различий при сравнении со значениями контрольной группы. При этом органолептические качества тушек не изменяются за исключением того, что цвет их поверхности становится более светлым.*

***Ключевые слова:** аминокислоты, химический состав, цыплята-бройлеры, надуксусная кислота*

Введение. Птицеводство обеспечивает население высокоценным животным белком в виде доступных пищевых продуктов. Высокая концентрация птицеводческих предприятий и увеличение масштабов производства создают серьезные проблемы, в частности связанные с качеством и безопасностью выпускаемой продукции [1]. Одним из критериев оценки качества мяса является его биологическая ценность (БЦ), которая зависит от качества белковых компонентов, их переваримости и сбалансированности аминокислотного состава. БЦ определяется безвредностью, питательностью, биологической активностью, органолептическими свойствами продуктов и соответствием продукта потребностям организма человека. Белок мяса птицы содержит полный набор незаменимых аминокислот, причем в мясе бройлеров незаменимые аминокислоты находятся в оптимальных соотношениях и количествах. При недостатке одной или нескольких незаменимых аминокислот в организме происходит нарушение синтеза белков и обмена веществ [2, 3]. Отклонение в аминокислотном составе ведет к снижению пищевой и биологической ценности продуктов питания [4]. На предприятиях птицеперерабатывающих предприятиях при охлаждении тушек широко используют растворы технологических вспомогательных средств на основе надуксусной кислоты («НУК») [5, 6]. В ряде исследований изучено влияние

процесса охлаждения тушек в растворах «НУК» на микробиологические показатели тушек и физико-химические показатели мяса. Показано, что охлаждение тушек птицы в растворах «НУК» не влияет на физико-химические показатели мяса [7, 8]. Однако следует отметить, что данных по влиянию такого охлаждения на химические показатели и аминокислотного состав белка мяса цыплят-бройлеров в литературе не обнаружены.

В связи с этим в данной работе исследовали пищевую ценность и аминокислотный состав белка мяса цыплят-бройлеров после охлаждения тушек в растворах «НУК».

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в ИЛЦ ВНИИПП совместно с ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Объектом исследований служили тушки цыплят-бройлеров от одной партии и одной даты уоя. Опытные и контрольную и группы тушек формировали по принципу аналогов.

Тушки разрезали вдоль позвоночного столба на две приблизительно равные половины (полутушки) и идентифицировали с помощью бирок. От каждой тушки одну полутушку использовали в качестве контрольных образцов, вторую полутушку – в качестве опытных образцов.

При выполнении работы использовали режимы применения «НУК» согласно инструкции по его применению средства для охлаждения тушек птицы. Полутушки первой опытной группы (опыт 1) охлаждали в 0,05%-ном растворе, второй опытной группы (опыт 2) – в 0,07%-ном растворе (по надуксусной кислоте) «НУК». Полутушки контрольной группы охлаждали в водопроводной воде. Все группы тушек охлаждали в течение 35 мин, температура охлаждающей среды перед погружением тушек составляла $1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Органолептические исследования проводили по ГОСТ 31962-2013 [9]. Определение содержания влаги в мясе бройлеров проводили методом высушивания навески по ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги» [10], количество белка в мясе – титриметрическим методом по Кьельдалю в соответствии с ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» [11], жира - методом экстракции в аппарате Сокслета по ГОСТ 23042 - 2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» [12] и золы – весовым методом по ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы» [13].

Исследование содержания аминокислот в мясе цыплят-бройлеров проводили хроматографическим методом на аминокислотном анализаторе Sykam S-433-DS.

Результаты исследований и их обсуждение. Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров, после охлаждения тушек в растворах «НУК», достоверно не отличались от полутушек, охлажденных по обычной технологии, и соответствовали требованиям ГОСТ 31962-2013 [9] за исключением того, что цвет их поверхности становится более светлым.

Пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров исследовали по

химическому составу мяса. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Пищевая ценность мяса цыплят-бройлеров после охлаждения тушек в растворах «НУК» (n=3)

Исследуемый показатель	Исследуемые группы			
	Опыт 1 (охлаждение в 0,05%-ном растворе «НУК»)	Контроль 1 (охлаждение в водопроводной воде)	Опыт 2 (охлаждение в 0,07%-ном растворе «НУК»)	Контроль 2 (охлаждение в водопроводной воде)
Влага первоначальная	70,04±5,60	69,87±5,59	70,03±5,60	70,02±4,60
Белок	22,10±1,77	22,30±1,78	22,21±1,78	22,28±1,78
Жир	18,00±1,44	18,03±1,44	18,34±1,47	18,46±1,48
Зола	3,43±0,45	3,41±0,45	3,35±0,45	3,34±0,44

Примечание: P<0,05.

Как видно из таблицы 1, показатель влажности мяса цыплят-бройлеров опытных групп увеличился в 1-й группе на 0,24, а во 2-й на 0,01% в сравнении с мясом контрольных образцов.

При анализе количества белка отмечено его уменьшение относительно контрольной группы на 0,90% в 1-й опытной группе, а во второй - на 0,31%.

При анализе количества жира отмечено его уменьшение относительно контрольной группы на 0,17% в 1-й группе, а во 2-й - на 0,65%.

При анализе содержания золы отмечено ее увеличение относительно контрольной группы на 0,59% в 1-й группе и на 0,30% во 2-й опытной группе.

Исследованиями аминокислотного состава грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп было выявлено 17 аминокислот, семь из которых являются незаменимыми и непосредственно определяют ценность мышечного белка (табл. 2).

Таблица 2

Аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров после охлаждения тушек в растворах «НУК» (n=3)

Наименование аминокислоты	Группы тушек			
	Опыт 1 (охлаждение в 0,05%-ном растворе «НУК»)	Контроль 1 (охлаждение в водопроводной воде)	Опыт 2 (охлаждение в 0,07%-ном растворе «НУК»)	Контроль 2 (охлаждение в водопроводной воде)
Незаменимые аминокислоты				
Лизин	6,51±1,76	6,55±1,76	6,14±1,66	6,15±1,66
Треонин	3,20±0,86	3,22±0,87	3,02±0,82	3,04±0,82
Валин	3,72±1,00	3,74±1,01	3,56±0,96	3,58±0,97

Метионин	2,01±0,54	2,03±0,55	1,98±0,53	1,99±0,54
Изолейцин	3,54±0,96	3,54±0,96	3,34±0,90	3,36±0,91
Лейцин	5,76±1,56	5,77±1,56	5,40±1,46	5,43±1,47
Фенилаланин	2,94±0,79	2,95±0,80	2,90±0,78	2,91±0,79
Заменимые аминокислоты				
Аланин	4,31±1,16	4,31±1,16	4,05±1,09	4,07±1,10
Аргинин	4,86±1,31	4,87±1,31	4,48±1,21	4,49±1,21
Аспарагиновая кислота	6,62±1,79	6,64±1,79	6,60±1,78	6,61±1,78
Гистидин	2,39±0,65	2,40±0,65	2,30±0,62	2,31±0,62
Глицин	3,31±0,89	3,33±0,90	3,24±0,87	3,24±0,87
Пролин	2,57±0,69	2,58±0,70	2,52±0,68	2,54±0,69
Серин	2,67±0,72	2,68±0,72	2,58±0,70	2,59±0,70
Тирозин	2,57±0,69	2,57±0,69	2,52±0,68	2,53±0,68
Цистин	0,78±0,21	0,78±0,21	0,74±0,20	0,74±0,20
Глутаминовая кислота	10,1±2,73	10,2±2,75	9,84±2,66	9,86±2,66

Примечание: $P < 0,05$.

Как видно из таблицы 2, изучение аминокислотного состава мяса цыплят-бройлеров опытных и контрольной групп показало некоторое уменьшение аминокислотного состава белка мяса как в первой, так и во второй опытных группах. Однако общее количество незаменимых и заменимых аминокислот по разным группам мышц не показало достоверных различий при сравнении со значениями контрольной группы. При подсчете суммы незаменимых аминокислот в первой опытной группе обнаружено незначительное уменьшение на 0,43% ниже контроля, во второй группе - на 0,45% ниже контроля. Значение суммы заменимых аминокислот в первой опытной группе по отношению к контролю ниже на 0,45%, во второй группе - на 0,28%. Отклонение результатов в меньшую сторону опытных групп от контрольной группы не достигало 1% и находилось в пределах погрешностей используемого метода исследований.

Выводы. Использование растворов технологических вспомогательных средств на основе НУК для профилактики перекрестного обсеменения при охлаждении тушек цыплят-бройлеров в рекомендуемых концентрации не имеет достоверного негативного воздействия на пищевую и биологическую ценность мяса цыплят-бройлеров. При этом органолептические качества тушек не изменяются за исключением того, что цвет их поверхности становится более светлым.

Библиографический список

1. Гуцин В.В., Маковеев И.И., Козак С.С., Брагин В.С. «Влияние

режимов переработки цыплят-бройлеров на импортных линиях на качественные показатели тушек» // Журнал «Птица и птицепродукты». - №1. - 2018. - С. 37-40.

2. Артемов В.С. Биологическая ценность мяса кур при включении лигфола/ В.С. Артемов, М.П. Евсюков, М.В. Алехин // Роль науки в повышении устойчивости функционирования АПК Тамбовской области – т. 2. Сб. тр. Мичуринск – Научоград. – 2004. – 258-260.

3. Заболотных М.В. Полноценность белка мяса бройлеров при применении в рационе экстракта сапропеля/ В.М. Курицына, Н.М. Мальцева// Птицеводство. - 2007.- №12.- С.32-33.

4. Кузнецов Т.К., Гладилов М.Ю. Совершенствование метода определения свежести субпродуктов, Т.К. Кузнецов, М.Ю. Гладилов // Мясная индустрия. – 2006. - №12.- с.36-38.

5. Серегин И. Г., Козак Ю.А., Семенов В. Г., Козак С. С, Софронов В.Г. Основные проблемы производственного ветеринарно-санитарного контроля на предприятиях АПК // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2021. - Т. 246. - № 2. - С. 202-209.

6. Козак С.С., Барышников С.А., Зотова Ю.Б. Использование средства «Криодез» для снижения микробной обсемененности поверхности тушек птицы и воды при контактном охлаждении // Труды научно-практической конференции. Углич, ВНИИМС. – 2003. – С. 191-194.

7. Маковеев И.И., Митрофанов Н.С., Козак С.С., Маковеева А.Л., Чунина Г.В., Смирнова И.Б. Влияние охлаждения на качественные показатели тушек бройлеров // В сборнике: Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. Ржавки. - 2006. – С. 85-95.

8. Козак С.С., Козак Ю.А., Исаенко А.В., Слеза А.Г., Бобров Э.Р. Применение надуксусной кислоты при охлаждении тушек птицы // Птица и птицепродукты. - №3. - 2019 г. - С. 24-27.

9. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. [Текст]- Введ. 2014-07-01-М. Стандартиформ. 2016.-11 с.

10. ГОСТ 33319-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. [Текст]- Введ. 2016-07-01-М. Стандартиформ, 2019.-7 с.

11. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. [Текст]- Введ. 2018-07-01-М. Стандартиформ, 2018.-15 с.

12. ГОСТ 23042 - 2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. [Текст]- Введ. 2017-01-01-М. Стандартиформ, 2019.-11 с.

13. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. [Текст]- Введ. 2013-07-01-М. Стандартиформ, 2013.-9 с.

УДК 636.09