ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ ИНДЕЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ

ПОГОДАЕВ Владимир Аникеевич, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

КАРДАНОВА Ирина Мухамедовна, Северо-Кавказская государственная академия

АСЛАНУКОВА Майя Муратовна, Северо-Кавказская государственная академия

КОНЬКОВ Лев Иванович, Северо-Кавказская государственная академия

Изучена эффективность действия биогенных стимуляторов, изготовленных на основе личинок трутневого расплода пчел «СИТР» и взрослых особей трутней «СТ», на химический состав, физико-химические, товарно-технологические свойства, пищевую и биологическую ценность мышечной и жировой тканей молодняка индеек. Индюшатам I контрольной группы проводили инъекции физиологического раствора, а II и III опытных групп соответственно вводили биогенные стимуляторы «СИТР» и «СТ». Установлено, что в средней пробе мышечной ткани индеек II и III опытных групп содержалось меньше воды и больше сухого вещества и белка. Биогенные стимуляторы способствовали синтезу мышечной ткани у индеек II и III опытных групп. В мышечной ткани индеек, стимулированных биогенными препаратами, содержалось больше триптофана на 1,63 и 0,84 мг% и на 0,92 и 0,54 мг% меньше оксипролина, чем у сверстников контрольной группы. Белково-качественный показатель мышечной ткани оказался выше у индеек II и III опытных групп на 3,08 и 1,72 %, чем в контроле. Первое место по суммарной оценке качества мяса и бульона заняли индейки II опытной группы, второе место индейки III опытной группы. Их превосходство над контрольной группой составило соответственно 0,151 и 0,109 балла. Жировая ткань индеек всех подопытных групп имеет хорошее качество и высокие показатели усвояемости. Она содержит в своем составе большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что говорит о ее высокой биологической ценности.

Введение. Мясо птицы является одним из самых любимых видов мяса. Оно вкусно и соответствует современным требованиям к сбалансированному питанию. Кроме того, оно быстро и легко приготавливается, является здоровым и безопасным продуктом с высоким содержанием полезных веществ [11].

Индейководство – один из важных источников увеличения производства высококачественного птичьего мяса. Индейки занимают особое место среди мясных видов сельскохозяйственной птицы. По хозяйственно-полезным признакам и конституционально-биологическим особенностям они являются перспективным видом мясной птицы. Индейки имеют высокую мясную продуктивность и плодовитость, отличаются высоким выходом съедобных частей на единицу живой массы, их мясо обладает диетическими и лечебными свойствами [9, 10].

Большую роль в питании людей играет качественное мясо, оно быстрее и легче усваивается организмом [2]. Под качеством мяса понимают большую совокупность свойств и признаков, таких как химический состав, физико-химические, товарно-технологические свойства, пищевая и

биологическая ценность и др. Для правильной характеристики качества мяса нельзя ограничиваться лишь количественным определением в них содержания белков, жиров и углеводов, необходимо установить их качество. Особое значение имеет степень усвоения белкового компонента. Характеристика качества белкового компонента, связанная со степенью сбалансированности его аминокислотного состава, называется биологической ценностью [3].

Качество мяса индеек, его пищевая ценность и некоторые органолептические показатели тесно связаны и зависят от таких факторов, как порода, возраст, пол, упитанность, качество кормления, условия содержания, технологии убоя, охлаждения, хранения, а также анатомическое происхождение мяса [5, 6].

Цель данной работы – изучение эффективности действия биогенных стимуляторов, изготовленных на основе личинок трутневого расплода пчел «СИТР» и взрослых особей трутней «СТ», на химический состав, физико-химические, товарно-технологические свойства, пищевую и биологическую ценность мышечной и жировой ткани молодняка индеек.

Методика исследований.

Научно-производственный опыт проводили на ферме ИП К(Ф)Х «Индейка Кавказа» Георгиевского района Ставропольского края в 2017 г. Для этого отобрали 90 голов суточных индюшат кросса Виктория, которых разделили по принципу аналогов на три группы по 30 голов в каждой.

Индюшатам I контрольной группы проводили инъекции физиологического раствора, а II и III опытных групп – вводили биогенные стимуляторы «СИТР» [8] и «СТ» [7] (табл. 1).

С суточного до 91-го дня жизни молодняк индеек выращивали без разделения по полу. В 13-недельном возрасте молодняк разделили по полу и в дальнейшем выращивали раздельно. Индеек всех половых и возрастных групп кормили комбинированным кормом, приготовленным по рекомендациям ВНИТИП и ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству».

Для изучения мясной продуктивности провели убой всех опытных индеек в 140-дневном возрасте. Оценку качества тушек индюшат проводили в соответствии с требованиями государственного стандарта ГОСТ Р 53458–2009 – «Мясо индеек (тушки и их части)». При анатомической разделке от 4 тушек (2 самки и 2 самца) каждой группы брали образцы белого (грудной малый мускул) и красного (икроножный мускул) мяса для изучения качественных характеристик мышечной ткани.

Содержание влаги в мышечной и жировой тканях определяли по ГОСТ Р 51479–99; жира – по ГОСТ 23042; белка – по ГОСТ 25011. Содержание незаменимой аминокислоты триптофана в мышечной ткани определяли методом Спайза и Чембирза в модификации Г. Геллера, а оксипролина – по ГОСТ Р 50207–92 [1]. Физико-химические свойства внутреннего жира индеек изучали по общепринятым методикам.

Для дегустационной оценки брали образцы мяса из одного и того же участка грудной мышцы от четырех тушек индеек каждой группы (2 тушки самок и 2 тушки самцов) массой 1 кг каждый. Дегустацию проводили по методике ВНИИМП по 9-балльной шкале. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики [4].

Результаты исследований. Изучение химического состава мышечной ткани индеек показало на различия между группами (табл. 2). В средней пробе мышечной ткани индеек II и III опытных групп содержалось меньше воды и больше сухого вещества и белка. Они превосходили аналогов контрольной группы по содержанию сухого вещества на 1,48 и 1,07 абс.% ($B > 0,95$).

Важнейшее значение для человека имеют белковые вещества, входящие в мышечную ткань. Биологическая ценность белка связана с тем, что он служит исходным материалом для построения организмом различных тканей, ферментов, гормонов. Нами установлено, что биогенные стимуляторы «СИТР» и «СТ» способствовали синтезу мышечной ткани у индеек II и III опытных групп, в которой содержалось на 1,79 ($B > 0,999$) и 1,31 ($B > 0,99$) абс.% больше белка, чем в контрольной группе.

Необходимо отметить определенные различия в содержании жира в мышечной ткани, которого было меньше у индеек II и III опытных групп на 0,32 и 0,23 абс.%, чем у сверстников I группы. Однако различия статистически недостоверны. Мышечная ткань индеек II и III опытных групп имеет лучшие по сравнению с контролем соотношения: протеин/сухое вещество; протеин/жир; вода/протеин; вода/жир. Таким образом, в мышечной ткани индеек, стимулируемых биогенными препаратами, содержится больше сухого вещества, белка и меньше жира. Это указывает на повышение качества получаемого мяса.

Таблица 1

Схема научно-производственного опыта ($n = 30$)

Группа	Наименование препарата	Доза инъекции препарата на 50 г живой массы, мл	Кратность введения препарата
I контрольная	Физраствор	0,1	Трехкратно в 1, 7, 14-й дни жизни
II опытная	«СИТР»	0,1	Трехкратно в 1, 7, 14-й дни жизни
III опытная	«СТ»	0,1	Трехкратно в 1, 7, 14-й дни жизни

Химический состав средней пробы мышечной ткани индеек, % ($n = 4$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общая влага	72,48±0,22	71,00±0,47	71,41±0,26
Сухое вещество	27,52±0,22	29,00±0,47	28,59±0,26
Сырой протеин	22,07±0,13	23,86±0,17	23,38±0,24
Сырой жир	4,46±0,11	4,14±0,32	4,23±0,08
Зола	0,99±0,011	1,00±0,009	0,98±0,005
Соотношение: протеин/сухое вещество	0,749	0,787	0,766
протеин/ жир	3,416	3,886	3,753
вода/протеин	3,197	2,895	2,972
вода/жир	10,921	11,249	11,152

Структурными элементами белковой молекулы являются аминокислоты. Аминокислотный состав белков мышечной ткани не является постоянным и связан с рядом факторов: полом, возрастом, степенью упитанности, кормлением. Биологическая полноценность мяса обуславливается его аминокислотным составом.

В настоящее время принято оценивать белки мяса по соотношению в нем двух аминокислот – триптофана и оксипролина. Триптофан имеется только в полноценных белках и не содержится в белках соединительной ткани; оксипролин встречается лишь в соединительнотканых белках мяса. Чем выше соотношение триптофан/оксипролин, тем больше

полноценных белков в мясе и выше его биологическая ценность.

Биометрическая обработка результатов аминокислотного состава грудной мышцы показала на отсутствие статистически достоверных различий между группами. Однако следует отметить, что в мышечной ткани индеек, стимулируемых биогенными препаратами (II и III группы), содержалось больше триптофана на 1,63 и 0,84 мг %, чем у сверстников контрольной группы (табл. 3).

По количеству оксипролина в мышечной ткани индейки II и III опытных групп уступали I контрольной группе на 0,92 и 0,54 мг %. В результа-

Таблица 3

Биологическая ценность грудных мышц индеек ($n = 4$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан, мг%	309,57±4,15	311,20±6,36	310,41±2,20
Оксипролин, мг%	38,10±0,49	37,18±0,30	37,56±0,24
Белково-качественный показатель	8,12±0,14	8,37±0,14	8,26±0,10

те белково-качественный показатель мышечной ткани оказался выше у индеек II и III опытных групп на 3,08 и 1,72 %, чем в контроле.

Результаты исследований показали, что мышечная ткань индеек, стимулируемых биогенными препаратами «СИТР» и «СТ», обладает высокой биологической ценностью и прослеживается тенденция к улучшению качества мяса.

Вкусовые качества мясной продукции можно объективно оценить только методом дегустации. Проведенная органолептическая оценка показала, что мясо и бульон индеек всех групп обладают очень хорошим качеством (табл. 4). Использование биогенных стимуляторов при выращивании индеек повлияло на улучшение органолептических показателей мяса и бульона.

Мясо индеек II и III опытных групп превосходило контроль по внешнему виду на 0,16 и 0,12 балла, аромату – на 0,18 и 0,25 балла, вкусу – на 0,24 и 0,16 балла, консистенции – на 0,12 и 0,02 балла, сочности – на 0,37 и 0,30 балла. Однако отмеченные различия статистически недостоверны.

Общая оценка качества мяса была выше у индеек II и III опытных групп на 0,214 и 0,170 балла, чем у индеек I контрольной группы. Ранговая оценка качества показала, что первое

место принадлежит II группе, второе место – III группе и третье место – I группе. Подобная картина наблюдалась и по качеству бульона.

Бульон из мяса птицы II группы превосходил аналогичный контрольный показатель по внешнему виду на 0,09 балла, аромату – на 0,05 балла, вкусу – на 0,14 балла, наваристости – на 0,10 балла. Бульон из мяса индейки III опытной группы превосходил I контрольную группу по внешнему виду на 0,19 балла, вкусу – на 0,10 балла и уступал по аромату на 0,05 балла и наваристости – на 0,05 балла. Общая оценка качества бульона у индеек II и III опытных групп была выше контроля соответственно на 0,095 и 0,048 балла.

Первое место по суммарной оценке качества мяса и бульона заняли индейки II опытной группы, второе место – III опытной группы. Их превосходство над контрольной группой составило соответственно 0,151 и 0,109 балла. Таким образом, мясо индеек всех групп обладает очень хорошим качеством. У индеек, выращенных с использованием биогенных стимуляторов «СИТР» и «СТ», прослеживается тенденция на улучшение качества мяса.

Жировая ткань представляет собой разновидность рыхлой соединительной ткани, клетки

Таблица 4

Результаты дегустации качества мяса и бульона индеек ($n = 4$)

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	балл	ранг	балл	ранг	балл	ранг
Мясо						
Внешний вид	8,30±0,05	3	8,46±0,09	1	8,42±0,06	2
Аромат	8,45±0,08	3	8,63±0,03	2	8,70±0,09	1
Вкус	8,50±0,07	3	8,74±0,05	1	8,66±0,04	2
Консистенция (нежность, жесткость)	8,28±0,04	3	8,40±0,07	1	8,30±0,08	2
Сочность	8,00±0,08	3	8,37±0,06	1	8,30±0,08	2
Общая оценка качества мяса	8,306	3,00	8,520	1,20	8,476	1,80
Бульон						
Внешний вид	8,11±0,05	3	8,20±0,06	2	8,30±0,07	1
Аромат	8,15±0,07	2	8,20±0,06	1	8,10±0,06	3
Вкус	8,30±0,04	3	8,44±0,05	1	8,40±0,07	2
Наваристость	8,15±0,08	2	8,25±0,10	1	8,10±0,05	3
Общая оценка качества бульона	8,177	2,50	8,272	1,25	8,225	2,25
Итого	8,241	2,75	8,396	1,22	8,350	2,02

которой до 90 % заполнены нейтральным жиром. В нее входят также другие липиды (2–7 %), белки (0,34–7,2 %), ферменты, витамины и минеральные вещества.

Биологическая ценность жиров заключается в том, что они являются носителями больших запасов энергии. Жиры также необходимы для всасывания в кишечнике жирорастворимых витаминов. Кроме того, они содержат ряд высоконасыщенных жирных кислот, которые не синтезируются в организме в достаточном количестве: линолевая, линоленовая, арахидоновая. Они участвуют в регуляции обмена холестерина и витаминов, повышают защитные свойства организма. Жир птицы по характеристикам питательной ценности близок к сливочному маслу.

Для определения качества жировой ткани индеек мы провели исследования ее химического состава и физико-химических показателей (табл. 5). Полученные результаты показали, что различия по химическому составу и физико-химическим свойствам жировой ткани между подопытными группами были незначительными и статистически недостоверными. Однако следует отметить, что в жировой ткани индеек II и III опытных групп содержалось больше на 0,56 и 0,35 абс.% сухого вещества и меньше соответственно воды по сравнению с контролем. Содержание протеина в жировой ткани индеек подопытных групп находилось примерно на одном уровне от 1,75 до 1,84 %.

Главной составной частью жировой ткани является жир. Количество его в жировой ткани индеек II и III опытных групп было больше на 0,65 и 0,34 абс.%, чем в I контрольной

группе. Низкая температура плавления жира является показателем содержания в нем ненасыщенных жирных кислот. У индеек II и III опытных групп температура плавления жира была ниже, чем у сверстников контрольной группы, на 0,21 и 0,14 °С, что говорит о хорошем качестве жировой ткани.

Йодное число является важным показателем, характеризующим качество жировой ткани, так как показывает степень насыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. Йодное число у индеек II и III опытных групп было больше на 0,17 и 0,07 %, чем в контрольной группе.

Таким образом, жировая ткань индеек всех подопытных групп имеет хорошее качество и высокие показатели усвояемости. Она содержит в своем составе большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что говорит о ее высокой биологической ценности.

Заключение. У индеек, выращенных с использованием биогенных стимуляторов «СИТР» и «СТ», прослеживается тенденция улучшения качества мяса. В мышечной ткани индеек, стимулируемых биогенными препаратами, содержится больше сухого вещества, белка и меньше жира, а мясо отличается высокой биологической ценностью и вкусовыми качествами.

Использование биогенных стимуляторов улучшает качество и биологическую ценность жировой ткани индеек, что подтверждают более высокое содержание сухого вещества, повышенное йодное число и меньшая температура плавления. Она имеет в своем составе большое количество полиненасыщенных жирных кислот, что говорит о ее высокой биологической ценности.

Таблица 5

Химический состав и физико-химические свойства жировой ткани индеек (n = 4)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общая влага, %	8,83±0,47	8,27±0,54	8,48±0,41
Сухое вещество, %	91,17±0,47	91,73±0,54	91,52±0,41
Сырой протеин, %	1,83±0,10	1,75±0,06	1,84±0,05
Сырой жир, %	89,12 ±0,52	89,77±0,53	89,46±0,37
Зола, %	0,22±0,01	0,21±0,00	0,22±0,01
Температура плавления, °С	31,88±0,65	31,67±0,73	31,74±0,62
Йодное число	78,28±1,44	78,41±1,12	78,35±1,04

1. ГОСТ Р 50207–92 Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина. – М.: Стандартинформ, 2010. – 5 с.
2. Ерастов Г.М. Пищевая ценность мяса птицы // Птицеводство. – 2014. – № 03. – С.28–30.
3. Изменение качества мяса в зависимости от способов содержания индюшат / В.А. Корнилова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1(13). – С. 140–141.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
5. Погодаев В.А., Каневец В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 4. – С. 56–58.
6. Погодаев В.А., Петрухин О.Н., Шинкаренко Л.А. Продуктивность отечественных пород индеек генотипного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 3. – С. 49–51.
7. Погодаев В.А., Погодаев А.В., Шевхужев А.Ф. Биогенный стимулятор и способ его приготовления // Патент на изобретение № 471493. 2012. Бюл. № 23.
8. Погодаев В.А., Клименко А.И., Зубенко А.А., Фетисов Л.Н., Погодаев А.В. Способ изготовления биогенного стимулятора из личинок трутневого расплода пчел // Патент на изобретение № 2395289. 2010.

9. Погодаев В.А., Карданова И.М. Продуктивность молодняка индеек при использовании биогенных стимуляторов // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 5. – С. 23–27.

10. Фаруга А. Индюки как источник мяса // Национейка. – 2008. – № 1. – С. 12–19.

11. Фисинин В. Перед будущим засучи рукава // Животноводство России. – 2016. – Спецвыпуск 1. – С. 2–4.

Погодаев Владимир Аникеевич, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». Россия.

356241, Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, ул. Никонова, 49.

Тел.: 89187858525.

Карданова Ирина Мухамедовна, канд. с.-х. наук, Северо-Кавказская государственная академия. Россия.

Асланукова Майя Муратовна, канд. хим. наук, доцент, Северо-Кавказская государственная академия. Россия.

Коньков Лев Иванович, канд. хим. наук, доцент, Северо-Кавказская государственная академия. Россия.

369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36.

Тел.: (8782) 29-36-08.

Ключевые слова: индейки; биогенные стимуляторы; мышечная ткань; жировая ткань; химический состав; триптофан; оксипролин; дегустация.

CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL VALUE OF TURKEY MUSCLE AND ADIPOSE TISSUES USING BIOGENIC STIMULANTS

Pogodaev Vladimir Anikeevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, North Caucasus FARC. Russia.

Kardanova Irina Mukhamedovna, Candidate of Agricultural Sciences, North Caucasus State Academy. Russia.

Aslanukova Maiya Muratovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, North Caucasus State Academy. Russia.

Konkov Lev Ivanovich, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, North Caucasus State Academy. Russia.

Keywords: turkeys; biogenic stimulants; muscle tissue; fatty tissue; chemical composition; Tryptophan; Hydroxyproline; tasting.

The effectiveness of the biogenic stimulants action based on the larvae of the SITR bees drone brood and adult individuals of the ST drones on the chemical composition, physical and chemical, commodity technological properties, nutritional and biological value of the muscle and fatty tissues in young turkeys is studied. The turkey-poults of the 1st group received injections of a physiological salt solution, and the 2nd and 3rd experimental groups, respectively, of the SITR and ST biological stimulants, three times at the age of 1, 7 and 14 days at a dose of 0.1 ml per 50 g of live weight. It was established that

in the middle sample of the muscle tissue in turkeys of the 2nd and 3rd experimental groups there were less water and more dry matter and protein. Biogenic stimulants contributed to the synthesis of muscle tissue in turkeys of the 2nd and 3rd experimental groups, in which contained 1.79 (B>0.999) and 1.31 (B>0.99) absolute % more protein and 0.32 and 0.23 absolute % less fat than in the control group. In the muscle tissue of turkeys stimulated with biogenic preparations, there were more tryptophan by 1.63 and 0.84 mg% and by 0.92 and 0.54 mg% less hydroxyproline than in turkeys at the same age of the control group. The protein-quality index of muscle tissue was higher in turkeys of the 2nd and 3rd experimental groups by 3.08 and 1.72% than in the control. The first place in the overall assessment of meat and broth quality was taken by the turkeys from the 2nd experimental group; the second place was taken by the turkeys of the third experimental group. Their superiority over the control group was 0.151 and 0.109 points, respectively. The fatty tissue of turkeys in all experimental groups has good quality and high digestibility indices. It has in its composition a large amount of polyunsaturated fatty acids; this indicates its high biological value.