

УДК 637.04

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Гуляева Л.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422)43-29-82, lydmilka.15.10@mail.ru

Лифанова С.П., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел. 8(8422)43-29-82, splifanova@mail.ru

Ерисанова О.Е., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
тел. 8(8422)43-29-82, e-oksya73@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** мясо птицы, липиды, газовая хроматография, жирно-кислотный состав, гуминовые кислоты, кормовая добавка, «идеальный жир».*

В статье представлены результаты газохроматографического анализа жирно-кислотного состава липидного компонента мышечной ткани тушек, полученных от цыплят-бройлеров, потреблявших в период выращивания к основному рациону кормовую добавку на основе гуминовых кислот и без нее. Охарактеризован жирно-кислотный состав с учетом «идеального жира».

Введение. В последние годы отмечается повышение уровня потребления мяса птицы, как в нашей стране, так и во всем мире. Мяса птицы является лучшим источником животного белка, жира, которые крайне необходимы для поддержания здоровья организма человека [1].

В результате исследований химического состава и пищевой ценности мяса птицы и продуктов его переработки установлено, что жир (липиды) пищевых продуктов выполняет две функции: неспецифическую – как источник энергии, и специфическую – источник эссенциальных жирных кислот, жирорастворимых витаминов, материал для биосинтеза и построения жировых тканей организма [2;3]. Наряду с этим липидная (жировая) часть мяса птицы дополняет его вкусовую

ценность, поскольку белки сами по себе не обладают выраженными вкусовыми достоинствами.

Липидная часть мяса, в отличие от белковой, более лабильна, она в большей степени изменяется, как под влиянием генетических особенностей птицы, так и от изменения состава рациона. При изучении липидной питательности мяса птицы необходимо учитывать не только количественный состав липидов, но и качественный, а именно сбалансированность жирно-кислотного состава [4].

Сегодня в отрасли мясного птицеводства производители используют кормовые добавки, функциональная направленность которых состоит в увеличении скорости роста цыплят-бройлеров. Однако между скоростью роста птицы и уровнем содержания у нее брюшного жира и жира в тушке существует прямая корреляция, что подчеркивают актуальность исследования жирно-кислотного состава как критерия пищевой ценности продуктов.

В связи выше изложенным цель работы заключалась в изучение влияния кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита (более 80 % от сухого вещества) в комплексе с основным рационом птицы на жирно-кислотный состав ее мяса.

Материалы и методы исследований. Материалом для проведения исследований послужили тушки, полученные от цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» предварительно откармливаемые (42 дня) на основном рационе (контрольный образец) и с введением 1 г добавки с гуминовыми кислотами на 1 кг комбикорма (опытный образец).

Пробоподготовку осуществляли в соответствии с ГОСТ 51483-2013. Хроматографическим анализом смесей на автоматическом газовом хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором выявляли состав и определяли массовую долю индивидуальных жирных кислот мышечной ткани тушек бройлеров.

Коэффициент биологической эффективности липидов продуктов питания определяли как отношение суммарного количества полиненасыщенных жирных кислот к общему количеству насыщенных жирных кислот.

Результаты исследований и их обсуждение. Тушки цыплят-бройлеров подопытных образцов характеризовались слабовыраженным запахом. Кожа плотная, эластичная, а цвет колебался от белого до желтого. Отложение жира отмечалось в одинаковой степени у образцов подопытных тушек бройлеров в области шеи и клоаки. Мышцы на разрезе слегка влажные, бледно-розового цвета; по консистенции плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивалась в течение 3-5 секунд.

Химический состав жира мяса птицы важен для разработки и внедрения продуктов его переработки сбалансированного жирно-кислотного состава, а также для характеристики пищевой ценности конкретного продукта.

Количественное содержание идентифицированных компонентов липидов мышечной ткани тушек цыплят-бройлеров, потреблявших при жизни комбикорм с добавкой гуминовых кислот и без нее, представлены в таблице 1.

Результаты исследований показали, что содержание насыщенных (предельных) жирных кислот в контрольном образце мяса птицы составило 29,77 % против 29,23 % в опытном образце, или было больше на 0,54 %.

Включение в состав комбикорма добавки на основе гуминовых кислот при выращивании бройлеров сказалось на содержании в липидах их мышечной ткани мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот.

В наших исследованиях суммарное значение мононенасыщенных жирных кислот, основная роль которых построение мембран клеток, нормализация уровня холестерина крови, что в свою очередь снижает риск ишемической болезни сердца, в опытном образце составило 38,83 % против 38,49 % в контроле.

Важнейшей среди мононенасыщенных жирных кислот является олеиновая кислота C18:1, которая снижает уровень нежелательного холестерина LDL. Установлено, что в мясе птицы, потреблявшей комбикорма с добавкой гуминовых кислот содержание олеиновой кислоты больше (34,31 %), чем в мясе птицы, выращенной на основном рационе (33,19 %).

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав липидов мяса подопытных тушек бройлеров, %

Идентифицированный компонент	Индекс кислоты	Результат испытаний от Σ жирных кислот	
		К	I-O
Σ Насыщенные (НЖК), в т.ч.:		29,77	29,23
масляная	C4:0	0,17±0,05	0,11±0,03
капроновая	C6:0	менее 0,03	менее 0,03
каприловая	C8:0	0,05±0,02	менее 0,03
каприновая	C10:0	0,06±0,02	0,03±0,01
ундециловая	C11:0	0,22±0,04	0,21±0,06
лауриновая	C12:0	0,67±0,17	0,75±0,19
миристиновая	C14:0	0,63±0,16	0,49±0,16
пентадекановая	C15:0	0,11±0,03	0,09±0,03
пальмитиновая	C16:0	20,50±2,46	20,78±2,46
гептадекановая	C17:0	0,34±0,10	0,29±0,09
стеариновая	C18:0	6,87±0,80	6,17±0,74
арахиновая	C20:0	0,11±0,03	0,10±0,03
бегеновая	C22:0	0,04±0,01	0,03±0,01
трикозановая	C23:0	менее 0,03	менее 0,03
лигноцериновая	C24:0	0,17±0,08	0,18±0,05
Σ Мононенасыщенные (МНЖК), в т.ч.:		38,49	38,83
миристолеиновая	C14:1	0,11±0,03	0,11±0,03
пентадеценовая	C15:1	0,14±0,04	0,11±0,04
пальмитолеиновая	C16:1	4,94±0,99	4,20±1,05
гептадеценовая	C17:1	0,11±0,03	0,10±0,03
олеиновая	C18:1	33,19±3,97	34,31±4,27
эруковая	C22:1	менее 0,03	менее 0,03
Σ Полиненасыщенные (ПНЖК), в т.ч.:		31,74	31,94
линолевая	C18:2 (ω 6)	29,18±3,50	29,25±3,50
α -линоленовая	C18:3 (ω 3)	1,74±0,44	1,98±0,42
γ -линоленовая	C18:3 (ω 6)	0,16±0,05	0,12±0,04
арахидоновая	C20:4(ω 6)	0,66±0,17	0,59±0,15
эйкозапентаеновая	C20:5 (ω 3)	менее 0,03	менее 0,03

Следует отметить, что в липидах мышечной ткани подопытных тушек птицы величина содержания эруковой кислоты (C22:1), которая является токсичной для сердечной мышцы, провоцирует ожирение и цирроз печени, составляет менее 0,03 %, то есть менее предела обнаружения метода.

Полиненасыщенные жирные кислоты называют эссенциальными или незаменимыми. Недостаток полиненасыщенных жирных кислот

приводит к изменению жирно-кислотного состава клеточных мембран и тканей, вызывающему нарушение их функциональной стабильности, что проявляется в снижении устойчивости к повреждающему воздействию и увеличению их проницаемости для чужеродных веществ. Это, в конечном итоге, ведет к возникновению различных заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также ожирения, сахарного диабета, воспалительных процессов, доброкачественных опухолей, рака [5].

Важнейшей незаменимой жирной кислотой семейства ω -6 является линолевая (C18:2), участвующая в обмене веществ, образовании простагландинов, и неспособна синтезироваться животным организмом *de novo*.

Существенной разницы в содержании линолевой кислоты в образцах мяса, полученного от птицы, потреблявшей изучаемую кормовую добавку и без нее, выявлено не было.

По содержанию в липидах мышечной ткани массовой доли α -линоленовой кислоты (C18:3) лучшим оказался опытный образец мяса бройлеров (1,98 %).

Арахидоновая кислота (C20:4) играет значительную роль при прохождении воспалительных процессов и иммунных реакций. Однако наличие арахидоновой кислоты в избытке может увеличивать риск развития атеросклероза и воспалительных процессов в суставах у людей, страдающих ревматизмом. Различия в массовой доле арахидоновой кислоты контрольного и опытного образцах мяса составили 0,07 %. Поэтому следует учитывать в целом низкое содержание арахидоновой кислоты (от 0,59 % в опыте до 0,66 % в контроле).

Следует отметить, что линолевая кислота метаболизируется в арахидоновую (C20:4 ω 6), α -линоленовая – эйкозапентаеновую (C20:5 ω 3), но данный процесс протекает очень медленно. При высоком же потреблении ω 6 жирных кислот замедляются процессы десатурации и элонгации α -линоленовой кислоты, а также делает их более доступными для окисления, что в последствии способствует развитию ишемической болезни сердца и атеросклероза.

Суммарно содержание ω 6 жирных кислот в мышцах сравниваемых образцов мяса составило 30 % и 29,96 %.

Количественным выражением биологической эффективности продукта является его соответствие формуле гипотетически «идеального жира», разработанной Институтом питания РАМН. Суммируя массовые доли содержания жирных кислот, можно условно сформулировать показатели биологической ценности жиров (табл. 2).

Таблица 2 – Жирнокислотная сбалансированность мяса бройлеров

Соотношения, характеризующие биологическую эффективность жиров	«Идеальный жир»	Контрольный образец	Опытный образец
Содержание основных жирных кислот, %			
МНЖК	33,3	38,49	38,83
ПНЖК	33,3	31,74	31,94
НЖК	33,3	29,77	29,23
Отношение МНЖК:ПНЖК:НЖК	1:1:1	1:0,8:0,8	1:0,8:0,8
Отношение ПНЖК:НЖК	0,2-0,4	1,07	1,09
Отношение С18:2 : С18:3	7,00-40,00	16,77	14,77
Отношение С18:2 : С18:1	>0,25	0,88	0,85
Отношение $\omega 6$: $\omega 3$	4:1	17,24:1	15,13:1

Из таблицы 2 видно, что сравниваемые образцы мяса птицы по липидным компонентам приближены к идеальному значению, соотношение МНЖК:ПНЖК:НЖК которого составляет для контроля и опытного образца соответственно 38,49:31,74:29,77 и 38,83:31,94:29,23 или 1:0,8:0,8.

Коэффициент биологической эффективности липидов сравниваемых образцов мяса находился на уровне 1,07...1,09.

Заключение. Результаты исследований жирно-кислотного состава мяса цыплят-бройлеров, выращенных по технологии кормления на основном рационе и с включением в состав комбикорма добавки «Reasil@Humic Health» на основе гуминовых кислот из леонардита, способствует повышению содержания в липидах мышечной ткани тушек бройлеров ненасыщенных жирных кислот до 70,77 %, в том числе мононенасыщенных - на 0,34 %, а полиненасыщенных – на 0,2 %.

Библиографический список:

1. Фисинин, В.И. Состояние и перспективы инновационного развития птицеводства до 2020 года/ В.И. Фисинин // Мясная индустрия. - 2012. - №7. - С. 22–27.

2. Донскова, Л.А. Жирнокислотный состав липидов как показатель функционального назначения продуктов из мяса птицы: теоретические и практические аспекты / Л.А. Донскова, Н.М. Беляев, Н.В. Лейберова // Индустрия питания. – 2018.- №1. – С. 4-10.

3. Зайцева, Л.В. Роль различных жирных кислот в питании человека и при производстве пищевых продуктов // Пищевая промышленность. -2010. -№ 10. - С. 60–63.

4. Архипов, А.В. Липидная питательность мяса птицы и влияние на нее факторов питания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. -№ 1. -С. 16–25.

5. Зайцева, Л.В. Полиненасыщенные жирные кислоты в питании: современный взгляд / Л.В. Зайцева // Пищевая промышленность. – 2014.- №4.

IMPACT OF HUMIC ACIDS ON THE FATTY-ACID COMPOSITION OF THE MUSCLE TISSUE OF BROILER CHICKENS

Gulyaeva L.Yu., Lifanova S.P., Erisanova O.E.

Key words: *poultry meat, lipids, gas chromatography, fatty acid composition, humic acids, feed additive, "ideal fat".*

The article presents the results of a gas chromatographic analysis of the fatty acid composition of the lipid component of the muscle tissue of carcasses obtained from broiler chickens that consumed a feed additive based on humic acids in the growing period to the main diet and without it. The fatty acid composition is characterized taking into account the "ideal fat".