

8. Titov V.N. Fiziko-khimicheskie, bio-khimicheskie, funktsional'nye razlichiya pal'mitinoi i oleinovi zhirnykh kislot. Patogenez

ateroskleroza, biologicheskie osnovy profilaktiki i insulin // Kardiologicheskii vestnik. – 2015. – № 1. – S. 68-76.



УДК 636.2.335.04

Е.Н. Черненко, И.В. Миронова
Ye.N. Chernenkov, I.V. Mironova

КАЧЕСТВО МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИКА «БИОГУМИТЕЛЬ»

RABBIT MEAT QUALITY WHEN FEEDING BIOGUMITEL PROBIOTIC

Ключевые слова: добавка, пробиотик, кролики, убой, качество мяса, морфологический состав, проба мяса, химический состав, биологическая ценность мяса.

В настоящее время для достижения сбалансированного рациона применяют различные кормовые добавки. Перспективным в этом плане является использование пробиотиков. Влияние пробиотиков на качество мяса кроликов мало изучено. Было исследовано влияние пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» на морфологический состав тушки, химический состав и биологическую ценность мяса кроликов. Для изучения качества мяса в зависимости от дозировки пробиотика «Биогумитель» было подобрано 40 кроликов в возрасте 60 дней. Кролики I (контрольной) группы получали только основной рацион, кроликам II, III и IV (опытным) группам дополнительно вводили 0,1; 0,2 и 0,3 г/кг живой массы пробиотика «Биогумитель» соответственно. Для оценки качества мяса в возрасте 150 дней проводили контрольный убой трех животных из каждой группы. Анализ полученных данных по морфологическому составу свидетельствует, что по массе мякоти кролики опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 74-154 г (5,09-10,59%). Кролики опытных групп превосходили сверстников контрольной группы по содержанию жира на 0,20-0,40%, белка – на 0,30-0,64%. По содержанию триптофана кролики опытных групп имели преимущество по сравнению со сверстниками контрольной группы на 2,96-19,80 мг%. В то же время кролики I группы характеризовались большим содержанием оксипролина. В результате было установлено, что включение пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» в рацион кроликов положительно влияет

на качество мяса. Наилучшие показатели были получены при дозировке 0,2 г/кг живой массы.

Keywords: feed supplement, probiotic, rabbits, slaughter, meat quality, morphological composition, meat sample, chemical composition, meat biological value.

At present, to achieve a balanced diet, various feed supplements are used. The use of probiotics is promising in this regard. The effect of probiotics on the quality of rabbit meat is understudied. The effect of Biogumitel probiotic feed supplement on carcass morphological composition, chemical composition and biological value of rabbit meat was studied. To study meat quality depending on the dosage of Biogumitel probiotic, 40 rabbits at the age of 60 days were selected. The rabbits of the 1st (control) group received the basic diet only. The diets of the 2nd, 3rd and 4th (trial) groups were supplemented by Biogumitel probiotic in an amount of 0.1, 0.2 and 0.3 g per kg of live weight respectively. To evaluate the meat quality at the age of 150 days, three animals from each group were slaughtered. It was found that in terms of the morphological composition and boneless meat weight, the rabbits of the trial groups outperformed the control group rabbits by 74-154 g (5.09-10.59%). They also outperformed the control group rabbits in terms of fat content (by 0.20-0.40%) and protein content (by 0.30-0.64%). The rabbits of the trial groups had greater tryptophan content than the control group rabbits by 2.96-19.80 mg%. At the same time the rabbits of the 1st group had higher oxyproline content. It was found that rabbit diet supplementation with Biogumitel probiotic had a positive effect on meat quality. The best results were obtained at the dosage of 0.2 g per kg of live weight.

Черненко Евгений Николаевич, аспирант, каф. технологии мяса и молока, Башкирский государственный аграрный университет. Тел.: (347) 228-07-17. E-mail: chernenkov.1990@mail.ru.

Миронова Ирина Валерьевна, д.б.н., доцент, каф. технологии мяса и молока, Башкирский государственный аграрный университет. Тел.: (347) 228-07-17. E-mail: mironova_irina-v@mail.ru.

Chernenkov Yevgeniy Nikolayevich, post-graduate student, Chair of Meat and Dairy Technologies, Baskir State Agricultural University. Ph.: (347) 228-07-17. E-mail: chernenkov.1990@mail.ru.

Mironova Irina Valeryevna, Dr. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Meat and Dairy Technologies, Baskir State Agricultural University. Ph.: (347) 228-07-17. E-mail: mironova_irina-v@mail.ru.

Введение

В Российской Федерации кролиководство является перспективной отраслью для производства диетического мяса. В мясе кроликов содержатся все незаменимые для человека аминокислоты, а также оно является мелко-волоконным и имеет высокую переваримость. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства, так как кролики отличаются высокой плодовитостью и скороспелостью [1-3].

Пищевая ценность мяса во многом зависит от содержания мышечной и жировой ткани в туше. В связи этим химический состав мякоти формирует пищевую и биологическую ценность мяса. Химический состав мяса характеризуется непостоянством, следовательно, он может изменяться под влиянием различных факторов.

На качество мяса кроликов влияют такие факторы, как способ откорма, метод разведения и сроки убоя. Наиболее важным фактором, влияющим на качество и химический состав мяса, является рацион кормления животных. В связи с этим для получения высококачественной продукции кроликам необходимо организовать сбалансированный рацион с содержанием всех необходимых питательных веществ. В настоящее время с этой целью применяют различные кормовые добавки. Перспективным в этом плане является использование пробиотиков [4, 5].

Пробиотики – это биологические препараты, представляющие собой стабилизированные культуры микроорганизмов или продуктов их ферментации. Основой пробиотиков служат микроорганизмы, представляющие нормальную микрофлору кишечника. Пробиотики применяют для улучшения или восстановления процессов пищеварения, в целях стимуляции роста и повышения продуктивности, профилактики желудочно-кишечных заболеваний, лечения расстройств пищеварительного тракта и повышения иммунного статуса [6].

Пробиотическая кормовая добавка «Биогумитель» является одной из таких. Влияние данной кормовой добавки испытано на бычках и телках черно-пестрой породы, однако в литературных источниках нет сведений о применении в рационах кроликов [7].

Целью исследований являлось комплексное изучение качества мяса кроликов при

скармливании им разных доз пробиотической добавки «Биогумитель».

Объекты и методы исследований

Для проведения экспериментальной части научно-хозяйственного опыта было подобрано 40 кроликов (самок), которые в возрасте 60 дней по принципу групп-аналогов были разделены на 4 группы по 10 гол. в каждой. Все кролики содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый основной рацион. Кролики I (контрольной) группы получали только основной рацион, кроликам II, III и IV (опытным) группам дополнительно вводили 0,1; 0,2 и 0,3 г/кг живой массы пробиотика «Биогумитель» соответственно.

Для оценки качества мяса кроликов всех групп в возрасте 150 дней проводился контрольный убой трех животных из каждой группы. Анализ заключался в определении морфологического состава, химического состава средней пробы мяса и ее биологической ценности. Морфологический состав определяли путем взвешивания на аналитических весах после предварительной обвалки и жиловки тушек кроликов. Химический анализ средней пробы мяса на содержание влаги, сухого вещества, белка, жира, золы проводили по методике ВНИИМСа (1984). Для характеристики биологической ценности мяса устанавливали содержание полноценных белков (триптофан) по методу В. Вербицкого и Д. Детериджа (1984) и неполноценных (оксипролин) – по методу М.А. Логана и Р.Е. Неймана (1950) в модификации Т.Ф. Красильниковой и др. (1968). Энергетическую ценность мякотной части туши рассчитывали по формуле В.А. Александрова (1957).

Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлены определенные межгрупповые различия по морфологическому составу тушек кроликов (табл. 1).

Было установлено, что опытные группы кроликов во всех случаях имели преимущественно по сравнению со сверстниками контрольной группы по массе охлажденной тушки. Так, кролики II группы превосходили сверстников I группы по исследуемому показателю на 93 г (4,92%), III группы – на 166 г (8,79%) и IV группы – на 136 г (7,20%).

Анализ полученных данных свидетельствует, что по массе мякоти кролики опытных

групп превосходили сверстников контрольной группы на 74-154 г (5,09-10,59%). Среди животных опытных групп наибольшей массой мякоти характеризовались кролики III (опытной) группы. При оценке относительных величин в процентном отношении содержание мякоти, костей, сухожилий и жира межгрупповые различия были незначительны.

Исследованиями установлено, что по абсолютной массе кости кролики всех групп существенных различий не имели и данный показатель варьировался в пределах 250-257 г, что свидетельствует о достаточной сформированности скелета к этому возрасту.

Мясные качества животного в значительной степени определяются соотношением массы мякоти и костей, выраженным индексом мясности. Анализ полученных данных свидетельствует о достаточно высоком значении индекса мясности подопытных групп, который составлял 5,74-6,26 ед. Наибольший индекс мясности был у кроликов, получавших с кормом пробиотическую кормовую добавку «Биогумитель». Так, превосходство опытных групп над сверстниками контрольной группы составляло 0,37-0,52 ед. (6,44-9,05%).

Результаты исследования по содержанию основных питательных веществ средней пробе мяса кроликов всех групп представлены в таблице 2.

Из материалов, представленных в таблице 2, следует, что процесс накопления пита-

тельных веществ в съедобной части тушек кроликов разных групп происходил с разной интенсивностью. Характерно, что включение в рацион кроликов опытных групп пробиотика «Биогумитель» способствовало более интенсивному синтезу жира и белка. Это обусловило преимущество мясной продукции, полученной от кроликов опытных групп, по удельному весу сухого вещества, жира и белка. В связи этим кролики опытных групп превосходили сверстников I группы по содержанию жира в средней пробе мяса на 0,20-0,40%, белка – на 0,30-0,64%.

Наилучший эффект по содержанию белка и жира в мясе кроликов был получен у животных III опытной группы при дозировке пробиотика «Биогумитель» 0,2 г/кг живой массы. Это подтверждается и при анализе показателей энергетической ценности. Так, если кролики II и IV опытных групп превосходили сверстников I группы по величине изучаемого показателя на 15,2 кДж (2,8%) и 15,8 кДж (2,9%), то преимущество кроликов III опытной группы составило 25,74 кДж (4,7%).

Наиболее доступным и распространённым методом оценки питательной ценности мяса является определение количества незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой аминокислоты оксипролина. Отношение содержания триптофана к оксипролину позволяет оценить биологическую ценность мяса и называется белково-качественным показателем (БКП).

Таблица 1

Морфологический состав тушек кроликов ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Масса охлажденной тушки, г	1887 ± 28,05	1980 ± 20,41	2053 ± 26,00	2023 ± 22,32
Масса мякоти, г	1453 ± 25,02	1527 ± 18,95	1607 ± 23,77	1577 ± 12,84
Выход мякоти, %	77,02 ± 0,18	77,10 ± 0,29	78,24 ± 0,22	77,94 ± 0,23
Масса кости, г	253 ± 6,94	250 ± 2,04	257 ± 4,86	254 ± 5,55
Выход кости, %	13,42 ± 0,19	12,63 ± 0,11	12,50 ± 0,08	12,57 ± 0,25
Масса жира, г	110 ± 5,49	140 ± 6,34	130 ± 5,77	130 ± 5,62
Выход жира, %	5,84 ± 0,37	7,07 ± 0,30	6,34 ± 0,35	6,40 ± 0,22
Масса сухожилий и жилоч, г	70,0 ± 1,68	63,3 ± 2,74	60,0 ± 2,08	62,7 ± 2,41
Выход сухожилий и жилоч, %	3,71 ± 0,04	3,20 ± 0,16	2,92 ± 0,07	3,09 ± 0,09
Индекс мясности	5,74 ± 0,07	6,11 ± 0,07	6,26 ± 0,03	6,21 ± 0,13

Таблица 2

Содержание основных питательных веществ в средней пробе мяса ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Влага, %	72,23 ± 0,52	71,77 ± 0,49	71,27 ± 0,43	71,57 ± 0,20
Сухое вещество, %	27,77 ± 0,22	28,23 ± 0,23	28,73 ± 0,14	28,43 ± 0,20
Белок, %	21,53 ± 0,26	21,83 ± 0,29	22,17 ± 0,29	22,03 ± 0,27
Жир, %	5,07 ± 0,15	5,33 ± 0,14	5,47 ± 0,11	5,27 ± 0,14
Зола, %	1,14 ± 0,02	1,07 ± 0,01	1,09 ± 0,01	1,13 ± 0,01
Энергетическая ценность, кДж	542,13 ± 7,05	557,33 ± 9,14	567,87 ± 8,33	557,93 ± 9,68

Таблица 3

Содержание аминокислот и биологическая полноценность средней пробы мяса ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Триптофан, мг%	357,37 ± 8,51	360,33 ± 9,47	377,17 ± 10,13	371,17 ± 6,42
Оксипролин, мг%	70,33 ± 1,40	68,30 ± 0,84	66,27 ± 0,88	66,83 ± 0,44
БКП	5,09 ± 0,14	5,28 ± 0,14	5,70 ± 0,20	5,55 ± 0,06

Содержание аминокислот в средней пробе мяса подопытных кроликов всех групп было на достаточно высоком уровне (табл. 3).

Из данных таблицы 3 следует, что по содержанию триптофана преимущество было на стороне кроликов опытных групп. Так, кролики I группы уступали по величине изучаемого показателя сверстникам II группы на 2,96 мг%, III группы – на 19,80, IV группы – на 13,80 мг%. В то же время кролики I группы характеризовались большим содержанием оксипролина.

Данное содержание аминокислот в средней пробе мяса обусловило величину белково-качественного показателя и, соответственно, межгрупповые различия. Преимущество кроликов II группы по величине белково-качественного показателя над сверстниками I группы составляло 0,19 ед. (3,7%), III группы – 0,61 ед. (11,9%), IV группы – 0,46 ед. (9,0%). Наибольшей величиной белково-качественного показателя характеризовалось мясо кроликов III группы, что свидетельствует о большей полноценности мяса.

Выводы

Исследования, проведенные нами, позволили установить положительное действие пробиотика «Биогумитель» на качество мяса кроликов. Превосходство над контрольной группой по массе мякоти составило 74-154 г (5,09-10,59%). Кролики опытных групп также превосходили сверстников контрольной группы по содержанию жира в средней пробе мяса на 0,20-0,40%, белка – на 0,30-0,64%. По содержанию триптофана кролики опытных групп имели преимущество над сверстниками контрольной группы, в то же время кролики контрольной группы характеризовались более высоким содержанием оксипролина. Включение в рацион кроликов пробиотика «Биогумитель» благоприятно повлияло на химический состав и повысило биологическую ценность мяса. Наилучшие показатели были получены при включении в рацион пробиотика «Биогумитель» в дозе 0,20 г/кг живой массы.

Библиографический список

1. Андреев Я.П., Игнатенко П.К. Перспективная отрасль – кролиководство // Животноводство России. – 2007. – № 10. – С. 9-11.

2. Алексеева Е.А. Продуктивно-биологические особенности кроликов, выращиваемых по акселерационному способу в Красноярском крае: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Красноярск, 2007. – 93 с.

3. Soyebó K.O. Constraints against wide spread rabbit keeping among household in Osun and Ogun State. Implications for family economic empowerment // Journal of Applied Science and Research. – 2006. – Vol. 2 (12). – P. 1244-1247.

4. Лесняк А.Н., Добудько А.Н. Эффективность выращивания кроликов в разных условиях содержания Центрально-Черноземной зоны // Вестник БУНК. – 2006. – № 3 (18). – С. 93-94.

5. Ноздрин Г.А. Влияние пробиотиков на количественные и качественные показатели мясной продуктивности животных // Санкт-Петербург – Пробиотики – 2009: матер. 6-й объед. научн. сессии и 2-го Междунар. конгр. по пробиотикам (28-29 окт. 2009 г.). – СПб., 2009. – С. 45-49.

6. Черненко Е.Н. Перспективы применения пробиотиков для повышения продуктивности продукции кролиководства // Матер. II Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. – Ч. 1. – С. 115-117.

7. Тагиров Х.Х., Вагапов Ф.Ф., Миронова И.В. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – Т. 3. – № 77. – С. 79-84.

References

1. Andreev Ya.P., Ignatenko P.K. Perspektivnaya otrasl' – krolikovodstvo // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2007. – № 10. – S. 9-11.

2. Alekseeva E.A. Produktivno-biologicheskie osobennosti krolikov, vyrashchivaemykh po akseleratsionnomu sposobu v Krasnoyarskom krae: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.02.01. – Krasnoyarsk, 2007. – 93 s.

3. Soyebó K.O. Constraints against wide spread rabbit keeping among household in Osun and Ogun State. Implications for family economic empowerment // Journal of Applied Science and Research. – 2006. – Vol. 2 (12). – P. 1244-1247.

4. Lesnyak A.N., Dobud'ko A.N. Effektivnost' vyrashchivaniya krolikov v raznykh usloviyakh soderzhaniya Tsentral'no-Chernozemnoi zony // Vestnik BUNK. – 2006. – № 3 (18). – S. 93-94.

5. Nozdrin G.A. Vliyanie probiotikov na kolichestvennyye i kachestvennyye pokazateli myasnoi produktivnosti zhivotnykh // Sankt-Peterburg – Probiotiki – 2009: mater. 6-i ob"ed. nauchn. sessii i 2-go mezhdunar. kongr. po probiotikam (28-29 okt. 2009 g.). – SPb., 2009. – S. 45-49.

6. Chernenkov E.N. Perspektivy primeneniya probiotikov dlya povysheniya produktivnosti produktsii krolikovodstva // Mater. II Vseros. nauchn.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. – Ufa: Bashkirkii GAU, 2013. – Ch. 1. – S. 115-117.

7. Tagirov Kh.Kh., Vagapov F.F., Mironova I.V. Perevarimost' i ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv i energii korma pri vvedenii v ratsion probioticheskoi kormovoi dobavki «Biogumitel'» // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2012. – T. 3. – № 77. – S. 79-84.



УДК 664.292.634.11

О.О. Рахматов, Ф.О. Рахматов
O.O. Rakhmatov, F.O. Rakhmatov

РАЗРАБОТКА ШНЕКОВО-ЭРЛИФТНОГО ЭКСТРАКТОРА ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ХЛОПКОВОГО ПЕКТИНА

DEVELOPMENT OF SCREW-TYPE AIRLIFT EXTRACTOR FOR COTTON PECTIN EXTRACTION

Ключевые слова: экстрактор, гидролиз, аппарат, пектин, хлопковая створка, диффузия, эрлифт, массоотдача, гидродинамика, коэффициент, циркуляция, конфузур, диффузор.

Технология получения пектина из растительного сырья включает такие технологические процессы, как подготовка последнего к переработке, экстракция водорастворимых компонентов в рабочий раствор, вакуум-концентрирование и осаждение целевого продукта. Хлопковая створка хлопчатника не относится к так называемым стандартным сырьевым ресурсам: свекольному жому, яблочным выжимкам и другим видам отходов овоще-консервного производства. Его реологические, физико-механические и химико-диффузионные свойства мало изучены и практически не исследованы. После исследования биохимического состава сухой хлопковой створки, её физико-механических свойств, клеточной структуры, учитывая её положительную плавучесть, разработана конструкция многоячейного шнеково-эрлифтного экстрактора полунепрерывного действия. Данной разработке предшествовали проведение экспериментальных исследований по определению физико-механических свойств хлопковой створки, её биологической структуры, определение коэффициента массопереноса и массоотдачи, изучение

влияния гидродинамических факторов движения экстрагента и нахождение оптимальных соотношений гидромодуля в системе «хлопковая створка-экстрагент», а также изучение влияния природных полифенолов на качество получаемого целевого продукта. При разработке аппарата были учтены диффузионные свойства хлопковой створки в системе «твёрдое тело-жидкость». Подробное описание конструктивной взаимосвязи элементов аппарата и принцип его работы основаны на физико-механических свойствах хлопковой створки на её положительной плавучести и набухаемости. С учётом этих свойств был произведен расчёт основных элементов экстрактора с эрлифтным принудительным перемешиванием экстрагируемого сырья. При расчёте была принята упрощённая физическая модель циркуляционного контура для экстрагирования суспензии как в шнековой, так и в эрлифтной частях аппарата. Произведены инженерный расчёт и математическая аналогия определения суммарного гидравлического сопротивления эрлифта и его высоты, при принятых его диаметре и конфузурно-диффузорном устройстве. Также были установлены технико-эксплуатационные характеристики и массогабаритные параметры опытно-экспериментального образца шнеково-эрлифтного экстрактора.