

Ю.Н. ПОДОЛЯН

ХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЫШЦ ПЕРЕПЕЛОВ

Винницкий национальный аграрный университет

По результатам исследований установлено, что использование исследуемого пробиотика в кормлении перепелов положительно влияет на химический и минеральный состав грудных и бедренных мышц перепелов. Скармливание пробиотической добавки позволяет повысить содержание протеина в грудных мышцах на 4,4 % и БЕВ на 1,0 %, в бедренных мышцах повышается количество сухого вещества на 1,22 %, протеина – на 2,1 % и жира – на 7,8 %. Зафиксировано, что дополнительное потребление этой добавки в белых мышцах перепелов привело к увеличению концентрации фосфора на 24,4 %, кальция – на 31,3 % и железа – на 57,4 %. Установлено, что в бедренных мышцах перепелов под влиянием пробиотика повысился уровень накопления фосфора, железа, цинка, марганца и меди соответственно на 30,8 %, или в 2,1 раза, Zn – на 19,5 %, Mn – на 71,0 % и Cu – на 85,1 %. Таким образом, потребление перепелами пробиотичной добавки позволяет улучшить физико-химические показатели мяса, что, в свою очередь, положительно влияет на качество мясной продукции перепелов.

Ключевые слова: перепела, пробиотик, кормление, мышцы, минеральные элементы.

Y.N. PODOLIAN

THE CHEMICAL AND MINERAL CONTENT OF QUAIL'S MUSCLES

Vinnitsia National Agrarian University

According to the research was determined that the investigational use of probiotics in quail feed positively effects on the chemical and mineral content of the pectoral and femoral muscles of quail. Feeding with probiotic supplements enables to improve the protein content of pectoral muscles by 4.4 and 1.0 % MAR and femoral muscle increases the amount of dry matter by 1.22 %, protein by 2.1 % and fat by 7.8 %. It was reported that due to additional consumption of probiotic supplements phosphorus concentration increased by 24.4 %, calcium by 31.3 % and iron by 57.4 % in white muscle quail. It determined that the level of phosphorus, iron, zinc, manganese and copper accumulation increased by 30.8 % (2.1 times); Zn by 19.5 %, Mn by 71.0 %, and Cu by 85.1 % in the quails femoral muscles under the influence of studied additives. Thus, consumption of probiotic supplements by quails improves physical and chemical properties of meat, and also has positive effect on the quality of quail meat.

Key words: quail, probiotics, nutrition, muscles, mineral elements.

Ведение. Возможность использования различных кормовых добавок в животноводстве и ветеринарии охватывает достаточно широкий круг проблем, начиная от коррекции кишечного биоценоза и коррекции иммунной, гормональной и ферментативной систем животных [1, 2].

В связи с этим отечественные и зарубежные учёные считают необходимым ввести пробиотики в систему выращивания животных для профилактики неинфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка, поддержания колонизационной резистентности кишечника, повышения физиологического статуса организма новорождённых, стимуляции роста и развития, получения качественной и безопасной продукции [3, 4].

Пробиотики, в отличие от антибиотиков, не приводят к привыканию со стороны условно-патогенных микроорганизмов. Продукты жизнедеятельности бактерий-пробионтов не накапливаются в органах и тканях животных и не влияют на товарные качества продукции [1, 5].

Питательная ценность мяса зависит от его физико-химического, минерального состава, степени усвояемости и органолептических показателей.

Целью исследований было изучение химического и минерального содержания мышц перепелов мясной породы «Фараон» при использовании пробиотической добавки «Энтеро-актив».

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе научно-исследовательской фермы Винницкого национального аграрного университета. Исследования продолжались 56 суток. По принципу групп-аналогов были сформированы четыре группы суточных перепелов по 50 голов в каждой в соответствии с общепринятой методикой [6].

В 30-дневном возрасте перепелов разделили на самцов и самок. Подопытную птицу содержали в групповых клетках с соблюдением зоогигиенических требований. Контрольной группе скармливали основной рацион (ОР) – полнорационный комбикорм. Подопытным группам дополнительно к полнорационному комбикорму вводили исследуемую добавку в различных дозах (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Продолжительность периода, суток	Особенности кормления		
			Возраст перепелов, суток		
			1 - 10	11 - 28	29 - 56
1	2	3	4	5	6
I контрольная	50	56	ОР (полнорационный комбикорм)		
II опытная	50	56	ОР+0,062% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,025% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,0125% «Энтеро-актива» к массе корма

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
III опытная	50	56	ОР+0,125% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,05% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,025% «Энтеро-актива» к массе корма
IV опытная	50	56	ОР+0,25% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,1% «Энтеро-актива» к массе корма	ОР+0,05% «Энтеро-актива» к массе корма

Биометрическую обработку данных осуществляли на ПЭВМ за Н.А. Плохинским [7]. Результаты средних значений считали статистически достоверными при * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

В состав пробиотика «Энтеро-актив» входят молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus* и *Enterococcus*.

Результаты эксперимента и их обсуждение. При анализе химических данных исследуемых образцов мышц перепелов установлено, что пробиотичная добавка, в зависимости от различных доз, влияет на их химический состав (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав мышц перепелов, % ($X \pm Sx$, $n = 4$)

Показатель	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
грудные мышцы				
Сухое вещество	91,1 ± 0,01	90,9 ± 0,01 ***	90,7 ± 0,02 ***	90,5 ± 0,01 ***
Протеин	57,2 ± 0,14	61,6 ± 0,06 ***	60,1 ± 0,18 ***	60,9 ± 0,17 ***
Жир	19,8 ± 0,02	14,7 ± 0,01 ***	17,0 ± 0,02 ***	15,0 ± 0,01 ***
Зола	5,34 ± 0,009	4,75 ± 0,015 ***	4,78 ± 0,012 ***	5,00 ± 0,019 ***
БЕВ	8,7 ± 0,16	9,7 ± 0,06 **	8,7 ± 0,21	9,6 ± 0,20 *
бедренные мышцы				
Сухое вещество	91,65 ± 0,014	92,87 ± 0,035 ***	91,91 ± 0,005 ***	87,70 ± 0,030 ***
Протеин	55,4 ± 0,09	54,6 ± 0,13 **	57,5 ± 0,08 ***	52,0 ± 0,07 ***
Жир	25,3 ± 0,02	33,1 ± 0,02 ***	23,9 ± 0,02 ***	26,1 ± 0,01 ***
Зола	4,02 ± 0,009	3,65 ± 0,023 ***	5,42 ± 1,74	3,96 ± 0,016 *
БЕВ	6,8 ± 0,12	6,3 ± 0,10 *	6,4 ± 0,08 *	5,6 ± 0,09 ***

Установлено, что количество сухого вещества в белом мясе под воздействием исследуемой кормовой добавки снижается в II, III и IV группах соответственно на 0,2, 0,4 и 0,6 % ($P < 0,001$). Однако в красных мышцах исследуемый показатель повышается в II и III группах соответственно на 1,22 и 0,26 % ($P < 0,001$).

Белковые вещества, прежде всего, определяют питательную ценность и важные функциональные свойства мышечной ткани. Выявлено, что потребление пробиотичной добавки позволяет повысить долю

протеина в грудных мышцах во II группе на 4,4 % (P <0,001), III – на 2,9 % (P <0,001) и IV – на 3,7 % (P <0,001) по сравнению с контрольным аналогичным образцом.

Однако необходимо отметить, что в красных мышцах увеличилось содержание протеина по сравнению с контрольным образцом только в III группе (на 2,1 %, P<0,001), а во II и IV группах исследуемый показатель снизился соответственно на 0,8 и 3,4 % (P <0,001 и P <0,001).

Применение кормовой добавки в кормлении перепелов способствует снижению количества жировых отложений в белых мышцах исследуемых перепелов I, III и IV групп на 5,1, 2,8 и 4,8 % (P<0,001) соответственно.

Вместе с тем уровень накопления жира в бедренных мышцах преобладает во II и IV группах на 7,8 и 0,8 % (P <0,001), хотя в III группе упомянутый показатель снижается на 1,4 % (P<0,001) относительно контроля.

Содержание золы в белых мышцах под действием пробиотика было меньше в II группе на 0,59 % (P <0,001), в III – на 0,56 % (P <0,001) и в IV – на 0,34 % (P <0,001) по сравнению с контрольной группой.

Кроме того, красные мышцы перепелов также характеризуются меньшей долей золы во II и IV группах на 0,37 и 0,06 % (P<0,01 и P<0,05), однако в бедренных мышцах III группы установлена тенденция к повышению накопления золы, однако достоверно разницы с контролем не зафиксировано.

Стоит также отметить, что в белых мышцах перепелов, которым дополнительно с комбикормом скармливали пробиотический препарат, уровень БЕВ превышает контрольный показатель во II группе на 1,0 % (P<0,01), а в IV – на 0,9 % (P<0,05). В то же время количество БЕВ в бедренных мышцах существенно уменьшается во II группе на 0,5 % (P<0,05), в III – на 0,4 % (P<0,05) и в IV – на 1,2 % (P<0,001).

Результаты изучения минерального содержания грудных мышц перепелов свидетельствуют о влиянии различных доз пробиотического препарата на состав макро- и микроэлементов исследуемых мышц перепелов (таблица 3).

Таблица 3 – Минеральный состав грудных мышц перепелов ($\bar{X} \pm S_x$, n = 4) (в абсолютно-сухом веществе)

Минеральный элемент	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
P, г/кг	9,0 ± 0,03	9,9±0,06***	11,2 ±0,03***	9,5±0,03***
Ca, г/кг	0,86 ± 0,030	1,12±0,010***	1,13±0,010***	0,91±0,019*
Mg, г/кг	0,475±0,020	0,495±0,024	0,405 ± 0,017	0,457±0,005
Fe, мг/кг	239,2±1,72	278,7±2,40***	188,5±0,46***	376,7±0,32***

Нужно заметить, что концентрация фосфора и кальция под воздействием пробиотичной добавки существенно увеличилась в белых мышцах II группы соответственно на 10,0 и 30,2 % ($P < 0,001$), в III – на 24,4 и 31,3 % ($P < 0,001$) и в IV – на 5,5 и 5,8 % ($P < 0,001$ и $P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Уровень накопления магния в грудных мышцах перепелов под влиянием пробиотика существенно не отличается от контрольного показателя, зафиксировано лишь тенденцию к повышению содержания Mg во II группе на 4,2 %.

Использование минимальной и максимальной дозы пробиотика положительно повлияло на депонирование железа в белых мышцах перепелов соответственно на 16,5 и 57,4 % ($P < 0,001$).

Однако при потреблении средней дозы добавки отмечено снижение содержания железа в мышцах на 21,2 % ($P < 0,001$).

Аналогичные изменения под действием пробиотика наблюдались и в минеральном составе красного мяса перепелов (таблица 4).

Таблица 4 – Минеральный состав бедренных мышц перепелов ($X \pm Sx$, $n = 4$) (в абсолютно-сухом веществе)

Минеральный элемент	Группа			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
P, г/кг	8,1 ± 0,05	9,5 ± 0,02***	10,6 ± 0,03***	8,3 ± 0,03
Ca, г/кг	0,65 ± 0,026	0,48 ± 0,023**	0,60 ± 0,014	0,60 ± 0,011
Mg, г/кг	0,38 ± 0,012	0,39 ± 0,012	0,35 ± 0,005	0,37 ± 0,010
Fe, мг/кг	110,4 ± 0,23	118,1 ± 0,10***	232,1 ± 0,30***	230,6 ± 1,28***
Zn, мг/кг	49,1 ± 0,35	40,9 ± 0,12***	54,1 ± 0,11***	58,7 ± 0,30***
Mn, мг/кг	3,8 ± 0,13	1,4 ± 0,12***	4,2 ± 0,14	6,5 ± 0,59**
Cu, мг/кг	2,7 ± 0,12	3,9 ± 0,06***	5,0 ± 0,23***	3,0 ± 0,07

Установлено, что высокий уровень накопления фосфора в бедренных мышцах перепелов был во II и III группах соответственно на 17,2 и 30,8 % ($P < 0,001$) относительно контрольного образца.

Содержание кальция в мышцах птицы, которая потребляла пробиотик, снижается в красном мясе II группы на 26,2 % ($P < 0,01$) относительно контроля.

Накопление магния в красных мышцах перепелов, которым скармливали пробиотичную добавку, колеблется в пределах контрольного образца и показатели существенно не отличаются.

Использование исследуемой добавки в рационе перепелов позволяет увеличить концентрацию железа в бедренных мышцах II группы на 6,9 % ($P < 0,001$), в III – в 2,1 раза ($P < 0,001$) и в IV – в 2,0 раза ($P < 0,001$).

Выше было и содержание цинка в исследуемом мясе перепелов при использовании средней дозы пробиотика на 10,1 % ($P < 0,001$) и макси-

мальной дозы на 19,5 % ($P < 0,001$) относительно контрольного показателя. Однако при потреблении перепелами минимальной дозы добавки уровень представленного микроэлемента снижается на 16,8 % ($P < 0,001$).

Наибольшее количество усвоенного марганца в бедренных мышцах за действия пробиотика отмечено в четвертом образце – на 71,0 % ($P < 0,001$) больше контрольного, тогда как наименьшая его доля – во втором образце – на 63,2 % ($P < 0,001$).

Необходимо заметить, что использование пробиотика способствует повышению отложения меди в красном мясе перепелов II группы на 44,4 % ($P < 0,001$) и в III – на 85,1 % ($P < 0,001$) относительно контрольного образца.

Заключение. 1. Установлено, что в грудных мышцах перепелов под влиянием пробиотика отмечено увеличение количества протеина на 4,4 % ($P < 0,001$) и БЕВ на 1,0 % ($P < 0,01$), а в бедренных мышцах повышается количество сухого вещества на 1,22 % ($P < 0,001$), протеина – на 2,1 % ($P < 0,001$) и жира – на 7,8 % ($P < 0,001$).

2. Дополнительное скармливание пробиотической добавки с комбикормом повышает у грудных мышцах перепелов накопление P, Ca, Fe, соответственно, на 24,4 ($P < 0,001$), 31,3 ($P < 0,001$) и 57,4 % ($P < 0,001$). В то же время в красном мясе перепелов также повышается доля накопления P на 30,8 % ($P < 0,001$), Fe – в 2,1 раза ($P < 0,001$), Zn – на 19,5 % ($P < 0,001$), Mn – на 71,0 % ($P < 0,001$) и Cu – на 85,1 % ($P < 0,001$).

Перспективой дальнейших исследований является изучение влияния различных пробиотических добавок на яичную продуктивность птицы, кроме того, исследовать действие пробиотика на качество, химический и минеральный состав яиц птицы.

Литература

1. Монтзорис, К. Постантибиотическая эра птицеводства / К. Монтзорис, В. Параскевас, К. Фегерос // Наше птицеводство. – 2010. – № 6. – С. 50-51.
2. Чудак, Р. А. Эффективность использования корма у перепелок за действия ферментного препарата «Ровабио» / Р. А. Чудак, А. М. Пикус // Сб. науч. работ ВНАУ. – Винница, 2014. – Вып. 2(86). – С. 22-27.
3. Тараканов, Б. В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б. В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 47-54.
4. Characterization of probiotic strains: an application as feed additives in poultry against *Campylobacter jejuni* / С. Santini [et al.] // Food Microbiol. – 2010. – Vol. 141. – P. 98-108.
5. Тищенко, В. Пробиотики против антибиотиков / В. Тищенко // Эффективное животноводство. – 2011. – № 1. – С. 7-12.
6. Практические методики исследований в животноводстве / под ред. акад. УААН В. С. Козыря, проф. А. И. Свеженцова. – Днепропетровск : Арт-Пресс, 2002. – 354 с.
7. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 352 с.

(поступила 14.03.2016 г.)