

УДК 636.6.087.8:57.086

*А.А. КРЕТОВ, кандидат биологических наук, доцент,  
Дурхам Исмаил Аль Альнаби, аспирант  
Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина*

## **Микроструктурные изменения в мясе перепелов при использовании пробиотических препаратов**

**Использование пробиотических препаратов “Байкал ЭМ-1-у” и “Праймикс-Бионорм П(К)” при выращивании перепелов способствует увеличению количества малых мышечных волокон в мышцах грудки на 16,6-18,4% и мышцах бедра – на 7,4-32,8%.**

*Перепел японский, скелетная мышечная ткань, мышечные волокна, пробиотики*

Птицеперерабатывающая промышленность располагает значительным объемом вторичных продуктов, вовлечение которых в основное производство позволит расширить и разнообразить ассортимент выпускаемых продуктов с высокой биологической ценностью, диетическими, профилактическими, специальными и даже лечебными свойствами. Весьма существенным дополнением к имеющимся плюсам птицеводства является перепел японский, получивший распространение и в Украине [1].

Анализ литературных данных позволяет говорить, что перепелиное мясо ценится во многих странах. Его тонкий аромат, нежная консистенция, сочность, пикантный вкус привлекают многих. В мясе перепелов содержится 25-29% сухого вещества, 18-22% белка, 2,5-9,3% жира. По химическому составу и вкусовым качествам мясо перепелов относят к диетической продукции. Оно содержит больше витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, микроэлементов (железа, калия, кобальта, меди). Мясо перепелов имеет наиболее благоприятное соотношение незаменимых аминокислот (лизина, цистеина, метионина, тирозина) [2-4].

Одним из приоритетных современных подходов к решению проблем с качеством сельскохозяйственной продукции является разработка, производство и применение новых биофармпрепаратов, представляющих собой комплексы различных микроорганизмов – симбионтов желудочно-кишечного тракта животных и биологически активных добавок [5].

Пробиотики в птицеводстве используют для улучшения процессов пищеварения, ускорения адаптации животных к высокоэнергетическим рационам, повышения эффективности использования корма и, в целом, продуктивности [6].

Особенности микроструктурного строения мяса перепелов и действие на него технологических факторов были рассмотрены в ряде публикаций [7-8], однако вопрос влияния биологически активных веществ на развитие мышечной ткани у перепелов остается открытым. В связи с чем, была поставлена

**цель** – исследовать микроструктурные изменения в мясе перепелов при использовании пробиотических препаратов “Байкал ЭМ-1У” и “Праймикс-Бионорм П(К)”.

### **Материал и методика исследований.**

Применение пробиотических препаратов проводили в условиях перепелиной фермы частного сельскохозяйственного предприятия “Никитин Р.В.” Краснодонского района Луганской области по следующей схеме. Самцов перепела японского в возрасте 21 сутки по принципу пар-аналогов разделили на 3 группы: контрольную (n=450) и две опытные (n=900 каждая). Птицу всех групп кормили полнорационными комбикормами согласно рекомендуемым нормам. Первой опытной группе (1 группа) дополнительно вместе с водой при поении давали препарат “Байкал ЭМ-1У” в разбавлении 1:100, второй опытной группе (2 группа) – препарат “Праймикс-Бионорм П(К)” в дозе 0,02 г на голову в сутки.

После контрольного убоя перепелов в возрасте 42 дня проводили отбор мышечной ткани в области грудки и бедра для гистологического исследования. Биоптаты фиксировали в растворе формалина (10%) и заливали в желатиновые блоки. Гистологические срезы толщиной 20-30 мкм приготавливали на замораживающем микротоме МЗ-2 и окрашивали гематоксилином и эозином, Суданом III и Суданом черным по методике Г.Д. Кацы (2012) [9]. Микроскопический анализ проводили на микроскопе Микмед-1 при увеличении x140 (окуляр 7х, объектив 20х). На препаратах с помощью окулярной вставки измеряли диаметр мышечных волокон, подсчитывали их количество и размеры пучка I порядка [10]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием рекомендаций С.Б. Стефанова, Н.С. Кухаренко (1988) [11].

**Результаты исследований.** Результаты гистологического исследования показали, что скелетная мышечная ткань перепела в области грудки образована пучками мышечных волокон ромбовидной

**1. Микроструктура мышечной ткани грудки перепелов ( $M \pm t$ ,  $n=6$ )**

Гистологические показатели	Группа		
	контрольная	1	2
<b>Диаметр мышечных волокон, мкм</b>			
больших	52,2±0,5	44,8±0,5***	49,9±0,6***
малых	24,3±1,2	23,2±1,0	22,7±1,1
в среднем	21,0±0,6	19,9±0,4	19,9±0,4
<b>Количество мышечных волокон в пучке I порядка, шт.</b>			
больших	21,0±4,5	33,0±2,6**	22,0±3,0
малых	178,2±12,3	190,0±7,6	213,8±10,6*
всего	199,2±13,5	232,2±7,7*	235,8±11,3*
<b>Соотношение мышечных волокон в пучке I порядка, %</b>			
больших	10,5±1,1	14,2±2,3	9,3±0,6
малых	89,5±1,1	85,8±2,3	90,7±0,6
<b>Размеры пучка I порядка, мкм</b>			
длина	127,4±15,9	122,6±12,4	112,2±15,7
ширина	46,4±5,2	40,4±1,1	44,6±1,9

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ;

\*\*\* –  $P < 0,001$  – достоверные отличия в сравнении с контрольной группой.

формы – размером 127,4x46,4 мкм, разделенных слабовыраженными соединительно-тканными прослойками без жировой ткани (рис. 1).

Мышечные пучки грудки образованы на периферии – светлыми (крупными) волокнами диаметром 52,2 мкм, а по центру – темными (мелкими) волокнами диаметром 21,0 мкм. Среднее количество волокон в пучке I порядка составляет 199,2 шт. при соотношении больших и малых волокон 1:8-1:9, то есть с преобладанием мелких по диаметру волокон.

Применение пробиотических препаратов вызывает следующие изменения в структуре и размерах мышечной ткани грудки перепелов (таблица 1).

В пучках I порядка грудных мышц достоверно увеличивалось количество мышечных волокон на 33 шт. или 16,6% ( $P < 0,05$ ) – при использовании “Байкала ЭМ-1У” (группа 1) и на 36,6 шт. или 18,4% ( $P < 0,05$ ) – при применении “Праймикс-Бионорм П(К)” (группа 2) в основном за счет числа темных (малых) волокон. При этом незначительно уменьшался диаметр светлых (крупных) волокон и размеры пучка I порядка. Соотношение крупных и мелких волокон в

**2. Микроструктура мышечной ткани бедра перепелов ( $M \pm t$ ,  $n=6$ )**

Гистологические показатели	Группа		
	контрольная	1	2
<b>Диаметр мышечных волокон, мкм</b>			
больших	50,8±0,7	48,8±0,6	48,8±0,9
малых	32,6±0,6	26,1±0,6**	29,2±0,6*
в среднем	47,7±1,4	41,0±1,1**	42,2±1,2*
<b>Количество мышечных волокон в пучке I порядка, шт.</b>			
больших	31,4±5,8	26,6±1,5	33,4±4,5
малых	6,4±1,5	14,0±2,4**	16,8±1,9**
всего	37,8±2,4	40,6±1,0	50,2±2,9**
<b>Соотношение мышечных волокон в пучке I порядка, %</b>			
больших	83,1±1,6	65,5±4,1***	66,5±2,7***
малых	16,9±1,6	34,5±4,1***	33,5±2,7***
<b>Размеры пучка I порядка, мкм</b>			
длина	91,6±6,0	100,8±1,7	104,6±13,7
ширина	44,2±8,1	33,2±2,8	35,8±3,0

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ;

\*\*\* –  $P < 0,001$  – достоверные отличия в сравнении с контрольной группой.

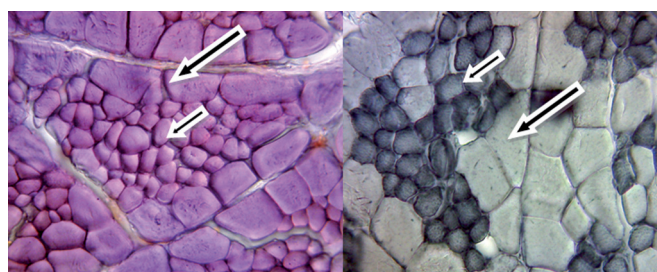
пучке изменялось не существенно и колебалось в пределах от 1:6 до 1:9.

Мышечная ткань перепела в области бедра состоит из пучков мышечных волокон меньшего размера – 91,6x44,2 мкм, с большим количеством соединительно-тканых прослоек и наличием в них жировой ткани (рис. 2).

Диаметр светлых (крупных) волокон бедра немного меньше, чем у грудных мышц – 50,8 мкм, а диаметр малых (темных) волокон заметно больше – 32,6 мкм. Количество мышечных волокон в пучке I порядка бедренных мышц, значительно (в 5 раз) меньше и составляет 37,8 шт. при соотношении больших и малых волокон 5:1, то есть преобладают крупные по диаметру волокна.

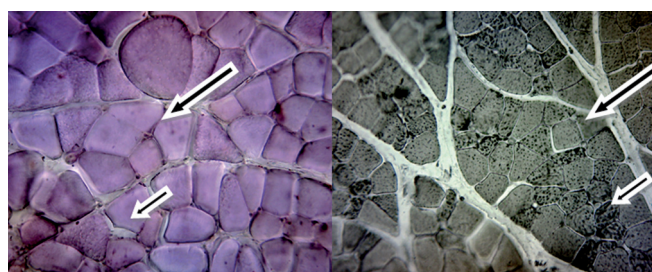
Применение пробиотических препаратов вызывает следующие изменения в структуре и размерах мышечной ткани бедра перепелов (таблица 2).

В бедренных мышцах количество мышечных волокон в пучках I порядка увеличивается на 2,8 шт. или 7,4% – при действии “Байкала ЭМ-1У” (группа 1) и на 12,4 шт. или 32,8% ( $P < 0,01$ ) – при применении



**А** **Б**

**Рис. 1.** Микрофотографии гистопрепаратов. Большие (большая стрелка) и мелкие (маленькая стрелка) мышечные волокна мышечной ткани грудки перепелов (увеличение – 10x40, окраска А – гематоксилином и Суданом III, Б – Суданом черным).



**А** **Б**

**Рис. 2.** Микрофотографии гистопрепаратов. Большие (большая стрелка) и мелкие (маленькая стрелка) мышечные волокна мышечной ткани бедра перепелов (увеличение – 10x40, окраска А – гематоксилином и Суданом III, Б – Суданом черным).

“Праймикс-Бионорм П(К)” (группа 2) в основном за счет числа темных (малых) волокон.

Средний диаметр мышечных волокон снижался, соответственно по препаратам, на 14,1% (P<0,01) и 11,5% (P<0,05), однако размеры пучка I порядка немного увеличивались. В структуре мышечных волокон уменьшилось число крупных и выросло число мелких, вследствие чего их соотношение уже составляет 2:1.

**Выводы**

Использование пробиотических препаратов “Байкал ЭМ-1-у” и “Праймикс-Бионорм П(К)” при выращивании перепелов способствует увеличению количества мышечных волокон в пучках I порядка мышц грудки на 16,6-18,4% и мышц бедра на 7,4-32,8%, за счет роста числа темных (малых) волокон.

**Використання пробіотичних препаратів “Байкал ЕМ-1У” і “Праймікс-Біонорм П(К)” при вирощуванні перепелів сприяє збільшенню кількості малих м’язових волокон в м’язах грудки на 16,6-18,4% і м’язах стегна – на 7,4-32,8%.**

*Перепел японський, скелетна м’язова тканина, м’язові волокна, пробіотики*

**The implication of probiotic preparations “Baikal EM-1U” and “Pramiks-Bionorm П(К)” into the process of quail feeding stimulates the increase of small muscular fibers of breast muscles on 16,6-18,4% and hip muscles on 7,4-32,8%.**

*Japanese quail, skeleton muscular tissue, muscular fibers, probiotics*

**Литература**

1. Продукты перепеловодства и их роль в питании человека // Эффективное птицеводство. – 2008. – №3(39). – С. 18-23.
2. Кормилицина Ю. Изменения аминокислот в органах и мышечной ткани перепелов / Ю.Кормилицина // Птицеводство. – 2008. – №8. – С. 49.
3. Котарев В. Мясо перепелов для детского питания / В.Котарев, А.Семенов, А.Аристов и др. // Птицеводство. – 2007. – №6. – С. 30.
4. Ленкова Т.Н. Мясные качества перепелов породы фараон / Т.Н.Ленкова, Е.С.Веригина // Эффективное птицеводство. – 2008. – №6(42). – С. 12-13.
5. Неминущая Л.А. Перспективы производства и использования пробиотических препаратов сложного состава биофармакомплексов для птиц / Л.А.Неминущая, Н.К.Еремец, А.Я.Самуйленко // Эффективное птицеводство. – К., 2007. – №2. – С. 21-22.
6. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / [Ноздрин Г.А., Иванова А.Б.,

- Шевченко А.И., Ноздрин А.Г.]. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т., 2005. –188 с.
7. Микроструктурная организация парного мяса перепелов / В.И.Котарев, Н.А.Каширина, И.Н.Пономарева [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2010. – №3. – С. 40-45.
8. Антипова Л.В. Микроструктурные изменения мяса перепелов в процессе автолиза / Л.В.Антипова, А.В.Макаров, С.М.Сулейманов // Мясная индустрия. – 2007. – №2. – С. 54-56.
9. Кацы Г.Д. Методические рекомендации к исследованию кожи и мышц у млекопитающих: методическое пособие / Георгий Дмитриевич Кацы. – Луганск: ООО “Перша Друкарня на Паях”, 2012. – 22 с.
10. Хвыля С.И. Научно-методические рекомендации по микроструктурному анализу мяса и мясных продуктов / Хвыля С.И. – М., 2002. – 42 с.
11. Стефанов С.Б. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков / С.Б. Стефанов, Н.С. Кухаренко. – Благовещенск: Амурпрпромиздат, 1988. – 27 с.