

УДК 619:615.37:636.087.7

А.В. Хмыров, Е.Г. Яковлева, Р.В. Анисько

ИСПЫТАНИЕ ЭРГОТРОПНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТОМА-1.1 И ФАВОРИНА НА ЦЫПЛЯТАХ

Аннотация. В настоящее время ведение экономически эффективного интенсивного мясного птицеводства невозможно без применения биологически активных веществ, оказывающих стимулирующее действие на организм цыплят-бройлеров. Спектр предлагаемых промышленностью препаратов достаточно широк и разнообразен. Целью исследований явилась сравнительная оценка эрготропной эффективности пробиотиков Ветом-1.1 и Фаворин в отдельности и их комбинации. Опыт был проведен в условиях мини-птицефермы физиологического комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ на 400 цыплятах-бройлерах кросса Hubbard F 15, получавших добавки в дозе 0,35 % к корму 1 раз в сутки весь период выращивания в отдельности или в сочетании половинных доз. При этом учитывались данные интенсивности роста и сохранности цыплят-бройлеров, морфологические и биохимические показатели крови, качество мяса. Установлено, что пробиотики увеличивали приросты массы тела, повышали сохранность поголовья. Среднесуточный прирост при обогащении рационов Ветомом-1.1 был выше, чем в контроле, на 22,5 %, его комбинацией с Фаворином – на 11,2 %, одним Фаворином – на 9,5 %. В группе, получавшей Ветом-1.1, средняя живая масса к убою составила 2060 г против 1723 г в контроле, 1840 г – у получавших Фаворин и 1870 г – сочетание пробиотиков. Более низкие результаты от Фаворина можно объяснить негативным его влиянием на гематологические показатели (тенденцией снижения уровня гемоглобина, увеличением числа лейкоцитов и статистически значимым повышением активности АлТ). Оба пробиотика повышали содержание в грудной мышце азотистых веществ, улучшали дегустационные свойства мяса и мясного бульона, снижали содержание кальция в бедренной кости. Ветом-1.1 оказывал более выраженное, чем Фаворин, эрготропное влияние, но снижал фосфоризацию кости. При сочетании Ветома-1.1 с Фаворином его положительное влияние на организм снижалось.

Ключевые слова: пробиотики, Ветом-1.1, Фаворин, цыплята-бройлеры, приросты, сохранность, гематологические показатели, качество мяса, минерализация кости.

EXAMINING OF ERGOTROPIC EFFICACY VETOM-1.1 AND FAVORIN ON CHICKENS

Abstract. Currently conducting a cost-effective intensive meat poultry without the use of additional biological promoters in broiler chickens is almost impossible. The spectrum of preparations ergotropic actions are quite broad and varied. The aim of the research was the comparative evaluation of ergotropic effectiveness of probiotics Vetom-1.1, Favorin individually and their combinations on the basis of intensity of growth and preservation of broiler chickens, morphological and biochemical parameters of blood, the quality of their meat. The experience was conducted in terms of a mini poultry farm of the physiological complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin” on 400 chickens-broilers of cross Hubbard F 15 treated with the additive at a dose of 0.35 % of feed 1 time a day the entire cultivation period, separately or in combination half-dose. Found that probiotics increased the gain of the capes of the body, increases the safety of livestock. Average daily gain for the enrichment of diets with Vetom-1.1 was higher than in the control, 22.5 %, its combination with Favorin – by 11.2 %, one Favorin – 9.5 %. In the group treated with Vetom-1.1 the average live weight for slaughter amounted to 2060g, control – 1723 g, Favorin – 1840 g and a combination of probiotics – 1870. Lower results from Favorin may explain its negative effect on hematological parameters (trend of reduction in hemoglobin levels, increased leukocyte count and a statistically significant increased alanine aminotransferase activity). Both probiotic increased content in the breast muscle of nitrogenous substances, improved tasting properties of meat and meat broth, reduced the calcium content in the femur. Vetom-1.1 had a stronger than Favorin ergotropic influence, but reduced the bones phosphorus cumulation. The combination of Vetom-1.1 with Favorin its positive influence on the organism decreased.

Keywords: probiotics, Vetom-1.1, Favorin, broiler chickens, gain in the live weight, viability, hematological parameters, quality of meat, bone mineralization.

Введение. Ветом-1.1 представляет собой высушенную споровую биомассу рекомбинантного штамма ВКПМ В-7092 сенной палочки – *Bacillus subtilis*, которая в процессе культивирования на питательных средах и *in vivo* способна синтезировать α_2 -интерферон, идентичный по действию интерферону лейкоцитов человека.

Это белый порошок без запаха, растворимый в воде. Он губителен для широкого спектра патогенных и условно-патогенных бактерий и вирусов, повышает неспецифическую резистентность, активизирует регенеративные процессы в организме животных, нормализует обмен веществ [4]. Ветом-1.1 рекомендуется для профилактики

и лечения желудочно-кишечных бактериальных заболеваний и вирусных инфекций.

Фаворин – это аутолизат кормовых дрожжей. Применяется в качестве пробиотика. Представляет собой светло- или темно-коричневый порошок, в котором содержится протеин (53,88 %), жир (2,01 %), клетчатка (7,13 %), кальций (0,60 %), фосфор (0,56%). Препарат ценен наличием в нем свободных и связанных незаменимых аминокислот: лизина – 30,27 г/кг, треонина – 19,71, метионина – 8,33, лейцина – 34,89, фенилаланина – 20,7 г/кг и других [2].

Используется как кормовая добавка недавно, обладает антиоксидантным, антиоксидантным действием, стимулирует рост молодняка, сокращает затраты обменной энергии и сырого протеина на прирост живой массы [1].

Цель исследования – дать сравнительную оценку эрготропной эффективности каждого препарата в отдельности и их комбинации на основе данных интенсивности роста и сохранности цыплят-бройлеров, морфологическим и биохимическим показателям крови, качеству их мяса.

Объект и методика исследований.

Опыты были проведены на 400 цыплятах-

бройлерах кросса Hubbard F 15, разделенных на четыре равные по численности группы.

Продолжительность опыта – с первых суток жизни до убоя, который проводили в 42-суточном возрасте.

Цыплят выращивали в одинаковых условиях мини-птицефермы физиологического комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Кормление осуществляли стандартным комбикормом, состав которого изменялся в соответствии с возрастом птицы [8], поение – из nipple-поилок. Препарат добавляли к питьевой воде.

Микроклимат, особенно температурный, световой и влажностный режимы, поддерживался на уровне, рекомендуемом при выращивании цыплят мясных кроссов [3, 6, 7, 8].

По окончании срока выращивания (42 сут.) у цыплят брали пробы крови и исследовали их общепринятыми методами [5] на морфологический, а полученную из нее сыворотку, – на биохимический состав.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе всего выращивания подекадно учитывали поедаемость комбикорма (табл. 2).

Таблица 1. Схема опыта по изучению эрготропной эффективности пробиотиков

| Группы | Численность цыплят, гол. | Изучаемый препарат | Количество введенного препарата, % к количеству корма | Профилактика |
|-------------|--------------------------|--------------------|---|--|
| Контрольная | 100 | – | – | В первые 5 сут. жизни всем группам цыплят: кислота аскорбиновая – 1,0 г, глюкоза – 50,0 г, энрофлоксацин – 0,5 мл на 1 л питьевой воды |
| Опытная-1 | 100 | Ветом-1.1 | 0,35 | |
| Опытная-2 | 100 | Фаворин | 0,35 | |
| Опытная-3 | 100 | Ветом-1.1 | 0,17 | |
| | | Фаворин | 0,17 | |

Таблица 2. Фактическая поедаемость комбикорма, г/гол.

| Учетный период, сут. | Группы | | | |
|----------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | контрольная | опытная-1 | опытная-2 | опытная-3 |
| 1–10 | 275,0 | 312,7 | 292,1 | 291,2 |
| 11–20 | 656,4 | 787,5 | 785,0 | 783,6 |
| 21–30 | 1210,3 | 1122,2 | 1123,1 | 1124,1 |
| 31–42 | 1410,3 | 1439,7 | 1442,7 | 1447,7 |
| Итого | 3552,2 | 3662,1 | 3642,9 | 3646,6 |
| ± к контролю, % | – | 3,1 | 2,5 | 2,7 |

Как следует из данных таблицы 2, оба препарата в отдельности и их сочетание в некоторой мере стимулировали поедаемость комбикорма, особенно в первые 3 недели выращивания, что можно объяснить ускорением пробиотиками становления кишечного нормобиоценоза, защитой от случайной патогенной и условно-

патогенной микрофлоры и оптимизацией процессов пищеварения.

Более раннее становление кишечного микробиоценоза и повышение потребления корма, вызванное пробиотиками, способствовало также ускоренному росту и высокой сохранности поголовья, о чем свидетельствуют материалы таблицы 3.

Таблица 3. Интенсивность роста и сохранность подопытных цыплят

| Показатели | Группы | | | |
|-------------------------------|-------------|---------------|--------------|------------|
| | контроль | опытная-1 | опытная-2 | опытная-3 |
| Количество цыплят, гол.: | | | | |
| в начале опыта | 100 | 100 | 100 | 100 |
| в конце опыта | 96 | 100 | 99 | 100 |
| Падеж, гол. | 4 | 0 | 1 | 0 |
| Сохранность, % | 96 | 100 | 99 | 100 |
| Среднесуточный прирост, г | 40,0±1,4 | 49,0±1,5** | 43,8±1,6 | 44,5±1,3 |
| ± к контролю, % | – | +22,5 | +9,5 | +11,2 |
| Средняя живая масса 1 гол., г | 1723,0±37,6 | 2060,0±36,4** | 1840,0±39,0* | 1870±36,7* |
| ± к контролю, % | – | +19,6 | +6,8 | +8,5 |

Примечание: здесь и далее * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

По сохранности цыплята-бройлеры, получавшие Фаворин, уступали аналогам опытной-1 группы всего лишь на 1,0 %, а по среднесуточному приросту – на 10,6 %. Среднесуточный прирост при обогащении рационов Ветомом был выше, чем в контроле, на 22,5 %, его комбинацией с Фаворином – на 11,2 %, одним Фаворином – на 9,5 %. Следовательно, комбинация обоих пробиотиков не давала аддитивного эффекта.

Несомненно, что высокая сохранность цыплят в опытных (100 %) и контрольной (96 %) группах была обусловлена «защитным» действием антибиотика, без которого трудно уберечь цыплят от падежа в первые сутки их жизни, тем более в приспособленном, хотя и специально оборудованном, помещении, регулярно подвергающемся дезинфекции.

Известно, что профилактическое действие антибиотиков при прочих равных условиях проявляется сильнее в старых помещениях, чем в новых, только что введенных в эксплуатацию.

Живая масса цыплят опытных групп к моменту убоя была статистически достоверно больше контрольных показателей на 337, 117 и 147 г, соответственно.

Поскольку *Bacillus subtilis*, составляющая основу Ветома-1.1, относится к сапрофитной микрофлоре, а ее пробиотические и эрготропные свойства изучены не по всем параметрам, позволяющим утверждать о безопасности ее применения, мы испытали влияние препарата на морфологический состав и биохимические свойства крови растущих цыплят-бройлеров в сравнении и в сочетании с Фаворином.

Кровь, как известно, является зеркалом состояния организма, и малейшие нарушения в ней, вызванные патологическими, стрессовыми, токсическими, гормональными, воспалительными и другими факторами, отражаются на ее составе и свойствах [9].

Результаты исследования морфологического состава крови показаны в таблице 4. Анализ данных свидетельствует, что на фоне действия препаратов число форменных элементов крови колебалось в сторону незначительного статистически неподтвержденного ($p > 0,05$) увеличения эритроцитов – на 3,9–13,6 %, лейкоцитов – на 2,5–8,9 % (только в первой и второй опытных группах). Комбинация препаратов снижала число лейкоцитов на 5,9 % ($p > 0,05$).

Таблица 4. Морфологический состав и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров

| Показатели | Группы | | | |
|---------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | контроль | опытная-1 | опытная-2 | опытная-3 |
| Гемоглобин, г/л | 79,42±2,61 | 92,09±2,25* | 75,39±2,00 | 80,61±2,15 |
| Эритроциты, млн/мкл | 2,27±0,45 | 2,58±0,30 | 2,36±0,30 | 2,56±0,33 |
| Лейкоциты, тыс./мкл | 39,10±3,40 | 40,08±3,50 | 42,61±2,78 | 36,80±2,59 |
| Общий белок, г/л | 2,74±0,19 | 3,38±0,12* | 3,29±0,25 | 3,28±0,16 |
| Альбумины, % | 46,94±2,19 | 55,62±2,86 | 58,68±2,31* | 56,60±3,07* |
| Глобулины, % | 53,06±2,10 | 44,38±2,66* | 41,32±2,32* | 43,40±2,07 |
| АсТ, Ед./л | 2,90±0,16 | 2,48±0,24 | 2,28±0,09* | 2,98±0,51 |
| АлТ, Ед./л | 0,41±0,05 | 0,40±0,37 | 0,86±0,03* | 0,37±0,02 |
| Кальций, мг% | 10,27±0,66 | 11,8±0,16 | 11,06±0,68 | 11,50±0,25 |
| Фосфор, мг% | 6,85±0,25 | 7,50±0,99 | 7,75±0,74 | 8,12±0,46 |

По гемоглобину статистически значимое превышение концентрации отмечалось только от Ветом-1.1 на 15,9 % при $p < 0,05$. Фаворин вызывал небольшое снижение уровня гемоглобина (на 5,1 % при $p > 0,05$) и, видимо, в комбинации с Ветомом-1.1 его влияние оказалось доминирующе сдерживающим (уровень гемоглобина повышался всего на 1,0 % вместо 15,9 % от индивидуального применения Ветом-1.1).

Общий белок сыворотки крови имел выраженное повышение концентрации во всех опытных группах цыплят, получавших и Ветом-1.1 (на 23,3 %), и Фаворин (на 20,0 %), и их комбинацию (на 19,7 %), но только на фоне действия споровой биомассы это повышение подтверждалось статистически ($p < 0,05$).

Доля альбуминов в белке при действии испытуемых препаратов закономерно повышалась. Это увеличение составило в первой группе 18,4 %, во второй – 25,0, в третьей – 20,5 % по сравнению с контролем ($p < 0,05$). Фаворин имел некоторое преимущество перед Ветомом-1.1, но это преимущество составило всего лишь 6,6 % при $p > 0,05$.

Стимулирующее влияние Ветом-1.1, Фаворина и их сочетания друг с другом на синтез альбуминов свидетельствует об активизации белоксинтезирующей функции печени, что является непременным условием обеспечения интенсивного роста бройлеров.

В отличие от альбуминов, доля глобулинов в белке снижалась в пропорциональной зависимости с альбуминами, что

подтверждает правильность расчетов и по протеинограмме и по определению статистической достоверности разницы с контролем.

Что касается активности трансаминаз, то здесь каких-либо закономерностей не выявлено, за исключением изменений во второй опытной группе, где у цыплят наблюдалось достоверное снижение активности АсТ (на 21,4% при $p < 0,01$) и повышение АлТ (в 2,1 раза при $p < 0,001$). Индекс де Ритиса составил в контроле – 7,1, в опытной-1 группе – 6,0, в опытной-2 – 2,6, в опытной-3 – 8,0 ед.

Содержание в сыворотке крови кальция имело тенденцию к повышению на 14,8, 7,6 и 11,9 % ($p > 0,05$), соответственно группам. В том же направлении изменялась и концентрация фосфора. Повышение составило 9,4, 11,3 и 18,5 %, соответственно.

Как видно из представленных данных, изменения гематологических показателей имели некоторые различия между опытными группами, получавшими монопробиотики: на фоне действия Ветом-1.1 положительные сдвиги по гемоглобину, эритроцитам, общему белку, кальцию и фосфору были выражены больше, чем от Фаворина, и, напротив, изменения, характеризующие негативное состояние организма, в большей мере относятся к Фаворину (отмечена тенденция снижения содержания в крови гемоглобина, повышения фосфора и статистически достоверная активизация АлТ). Можно считать, что продукты жизнедеятельности рекомби-

нантного штамма *Vac. subtilis* лучше переносятся цыплятами, чем продукты гидролиза дрожжей. Последние увеличивают «нагрузку» на печень, подтверждением чего является активизация «печеночного» фермента АлТ и уменьшение коэффициента де Ритиса. При гепатомалиции, как известно, в крови повышается активность АлТ, тогда как утечка в кровь АсТ (преимущественно мышечного происхождения) может не увеличиваться и даже снижаться.

По окончании срока выращивания (42 сут.) все 4 группы бройлеров были подвергнуты убою. При наружном осмотре тушек выявлены отличия в интенсивности их окраски: у цыплят из опытных групп

желтоватая окраска была более насыщенной, а консистенция более упругой, чем у контрольных аналогов. Кожа целостная, сухая, без кровоподтеков и повреждений.

При осмотре внутренних органов на их поверхности и после разреза макроскопических различий между образцами не выявлено. На разрезе мышцы плотные, эластичные, белые с розоватым оттенком. Сухожилия блестящие, белые, упругие. Внутренний жир желтоватого цвета, слабо васкуляризован.

От 6 цыплят из каждой группы был изучен химический состав грудных мышц. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5. Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров, %

| Показатели | Группы | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | контроль | опытная-1 | опытная-2 | опытная-3 |
| Вода | 75,19±0,59 | 74,07±0,27 | 74,19±0,60 | 74,19±0,11 |
| Сухое вещество | 24,81±0,56 | 25,93±0,28 | 25,81±0,60 | 25,80±0,11 |
| Жир | 2,76±0,26 | 2,47±0,29 | 2,37±0,20 | 2,27±0,19 |
| Зола | 1,25±0,04 | 1,28±0,01 | 1,31±0,07 | 1,29±0,02 |
| Азот общий | 3,33±0,06 | 3,55±0,03 | 3,54±0,05 | 3,56±0,03 |
| Азот небелковый | 0,480±0,014 | 0,560±0,004** | 0,560±0,008** | 0,570±0,022** |
| Протеин | 20,80±0,35 | 22,17±0,37* | 22,13±0,33* | 22,25±0,16* |
| Белок | 17,79±0,28 | 18,69±0,18* | 18,62±0,33 | 18,69±0,13* |
| Азот белковый | 2,850±0,040 | 2,990±0,029* | 2,980±0,043* | 2,990±0,022* |
| Триптофан | 1,070±0,002 | 1,087±0,009 | 1,143±0,021* | 1,167±0,009** |
| Оксипролин | 0,250±0,015 | 0,230±0,016 | 0,200±0,008* | 0,230±0,005 |
| БПК | 4,47±0,20 | 5,29±0,50 | 5,72±0,1** | 5,15±0,2* |
| pH | 5,85±0,05 | 5,87±0,05 | 5,86±0,04 | 5,71±0,03 |
| Интенсивность окраски | 51,67±3,09 | 76,00±7,87* | 67,00±4,34* | 83,33±3,42*** |
| Влагоемкость | 49,84±1,37 | 53,40±1,56 | 54,72±1,42* | 50,63±1,50 |
| Мраморность | 9,69±0,84 | 8,28±1,09 | 7,96±0,52 | 7,61±0,71 |
| Нежность | 224,70±8,38 | 218,00±5,56 | 220,67±7,93 | 201,40±5,46 |
| Калорийность, кДж | 534,31±15,50 | 544,30±11,11 | 538,74±15,69 | 536,28±15,33 |

Установлено, что мясо от подопытных цыплят несколько отличалось от контроля: в нем меньше содержалось воды (на 2,5, 1,3 и 1,3 %, соответственно группам), жира (на 10,3, 14,1 и 17,8 %), отчего была снижена его мраморность (на 14,6, 17,9 и 21,5 %) и нежность (на 3,0, 1,8 и 20,4 %).

В то же время выявлялась тенденция повышения в мясе содержания сухого вещества на 4,5, 4,0 и 4,0 % и золы – на 2,4, 4,8 и 3,2 %.

Изменение содержания азотистых веществ было более закономерным. Азота небелкового было больше в мясе цыплят, получавших Ветом-1.1 и Фаворин, на 16,7 %, сверстников, в рационах которых использовались оба пробиотика, – на 18,7 % (во всех вариантах $p < 0,01$). Преимущество по концентрации протеина в мясе цыплят всех опытных групп составило по группам 6,6, 6,4 и 7,0 % ($p < 0,05$), белка – 5,1 % при $p < 0,05$, 4,7 % при $p > 0,05$

и 5,1 % при $p < 0,05$, соответственно. Доля триптофана в белке почти не изменялась под влиянием Ветом-1.1, но повышалась от Фаворина (на 6,8 %, $p < 0,05$) и их комбинации (на 9,1 %, $p < 0,01$), уровень оксипролина, напротив, был меньше при использовании Ветом-1.1 (на 8,0 %, $p > 0,05$), Фаворина (на 20,0 %, $p < 0,05$) и пробиотического комплекса (на 8,0 %, $p > 0,05$).

В связи с разнонаправленными изменениями соотношения триптофана и оксипролина белково-качественный показатель повышался во всех опытных группах, соответственно, на 18,3 % при $p > 0,05$, 28,0 % при $p < 0,01$ и 15,2 % при $p < 0,05$.

Мясо от цыплят опытных групп имело более интенсивную окраску (на 47,1 % при $p < 0,05$, 29,7 % при $p > 0,05$ и 63,3 % при $p > 0,001$), что указывает на высокое содержание в мышцах миоглобина, как главного субстрата, обеспечивающего течение окислительных процессов в мышечной ткани. Влагоемкость мяса также была повышена (соответственно опытным группам на 7,1 % при $p > 0,05$, 9,8 % при $p < 0,05$ и 1,6 % при $p > 0,05$). Содержание общего азота, калорийность и рН мяса практически не отличалось. Дегустация проводилась комиссионно. Оценивалось качество мяса и бульона.

Результаты оценки бульона приведены в таблице 6.

Мясной бульон выглядел прозрачным, наваристым, но без помутнения, с желтоватыми прозрачными капельками жира, со свежим ароматом и специфическим аппетитным вкусом.

Качество мясного бульона в опытных группах по всем показателям было выше, чем в контрольной группе, в среднем на 6,79 %.

Высокую оценку получил бульон из мяса от цыплят, потреблявших комбинацию Ветом-1.1 и Фаворина (на 10,32 % выше контроля), на втором месте оказались образцы из опытной-2 группы, в которой применялся Ветом-1.1 (на 5,37 % выше контроля), и последнее место занял бульон из мяса птицы опытной-3 группы, где использовался Фаворин (выше контроля качество бульона на 4,95 %).

Дегустационная оценка мяса представлена в таблице 7.

Вареное мясо имело светло-серый цвет, аппетитный внешний вид, сочную консистенцию, характерную для вареной курятины, легко отделяющиеся пучки мышц, ароматный свежий запах и вкус, без постороннего привкуса и запаха.

Таблица 6. Оценка мясного бульона контрольной и опытных групп цыплят-бройлеров, баллы

| № образца | Группы | Внешний вид, цвет | Аромат | Вкус | Наваристость | Сумма баллов | Общая оценка | |
|------------------------------|-------------|-------------------|--------|------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | | | | | | в среднем, баллов | % к контролю |
| 1 | Контрольная | 7,2 | 7,0 | 7,3 | 6,8 | 28,3 | 7,07 | 100,00 |
| 2 | Опытная-1 | 7,6 | 7,2 | 7,7 | 7,3 | 29,8 | 7,45 | 105,37 |
| 3 | Опытная-2 | 7,5 | 7,3 | 7,5 | 7,4 | 29,7 | 7,42 | 104,95 |
| 4 | Опытная-3 | 7,9 | 7,5 | 7,9 | 7,9 | 31,2 | 7,80 | 110,32 |
| В среднем по опытным группам | | 7,7 | 7,3 | 7,7 | 7,5 | 30,2 | 7,55 | 106,79 |

Таблица 7. Результаты дегустации мяса, баллы

| № образца | Группы | Внешний вид, цвет | Аромат | Вкус | Жесткость | Сумма баллов | Общая оценка | |
|------------------------------|-------------|-------------------|--------|------|-----------|--------------|-------------------|--------------|
| | | | | | | | в среднем, баллов | % к контролю |
| 1 | Контрольная | 8,1 | 8,0 | 8,2 | 7,9 | 32,2 | 8,05 | 100,00 |
| 2 | Опытная-1 | 8,7 | 8,3 | 8,5 | 8,3 | 33,8 | 8,45 | 104,96 |
| 3 | Опытная-2 | 8,8 | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 34,5 | 8,63 | 107,20 |
| 4 | Опытная-3 | 8,7 | 8,4 | 8,5 | 8,0 | 33,6 | 8,40 | 104,35 |
| В среднем по опытным группам | | 8,7 | 8,4 | 8,5 | 8,3 | 34,0 | 8,49 | 105,5 |

Высшая оценка дана вареному мясу цыплят, получавших Ветом-1.1, затем, в убывающей последовательности, следует мясо аналогов, выращенных с применением Фаворина, далее – сочетания его с Ветомом-1.1 и мясо цыплят контрольной группы.

В целом положительные показатели качества мяса в исследовании можно связать с оздоравливающим (в широком смысле этого слова) действием пробиотиков на растущий организм, за исключением увеличения доли триптофана и снижения оксипролина в белке мяса цыплят опытной-2 и опытной-3 групп, которое могло происходить за счет разрушения гидролизатом дрожжей гепатоцитов, подтвержденного существенной активизацией АлТ (более чем в 2 раза по сравнению с контролем). Тканевые белки печени, как известно, содержат больше триптофана и меньше оксипролина, чем кровь. Можно предположить, что в результате деструк-

тивного распада гепатоцитов высвобождающийся при гидролизе белка триптофан поступал в кровь, усваивался мышечной тканью, и изменял БПК в сторону его повышения.

Параллельно с определением качества мяса на тех же четырех группах цыплят-бройлеров был изучен состав бедренной кости, по которому можно судить о влиянии испытуемых препаратов на минеральный обмен. Нарушения минерального обмена у птиц на современных птицефабриках – частое явление, которое приводит к изменениям скелета, особенно конечностей.

Состав бедренной кости у цыплят, потреблявших Ветом-1.1 и Фаворин, был изучен в конце срока выращивания.

Бедренная кость цыпленка при этом освобождалась от мышц, связок и сухожилий, измельчалась на лабораторной мельнице и подвергалась химическому анализу.

Полученные результаты анализа сведены в таблицу 8.

Таблица 8. Состав бедренной кости цыплят-бройлеров

| Показатели | Группы | | | |
|-------------------|------------|------------|-------------|------------|
| | контроль | опытная-1 | опытная-2 | опытная-3 |
| Влага, % | 43,15±0,85 | 43,91±0,91 | 46,04±0,72* | 44,28±0,65 |
| ± к контролю, % | – | +1,76 | +6,69 | +2,62 |
| Сухое вещество, % | 56,85±0,72 | 59,09±0,83 | 53,96±0,66* | 55,72±0,88 |
| ± к контролю, % | – | +3,94 | -5,18 | -1,99 |
| Кальций, % | 20,63±0,32 | 19,67±0,28 | 19,62±0,31* | 19,84±0,45 |
| ± к контролю, % | – | -4,65 | -4,89 | -3,83 |
| Фосфор, % | 9,95±0,14 | 9,26±0,16* | 10,29±0,18 | 9,65±0,21 |
| ± к контролю, % | – | -6,04 | +3,42 | -3,02 |

Оценка данных таблицы 8 показала, что препараты в некоторой степени изменяли состав бедренной кости. Так, по влажности образцы из опытных групп имели более высокий показатель, чем в контроле (на 1,76, 6,69 и 2,62 %, соответственно), но только в группе, получавшей Фаворин, разница с контролем подтвердилась статистически ($p < 0,05$). По содержанию сухого вещества изменения оказались более вариабельными в опытной-1 группе отмечалась тенденция повышения показателя, в опытной-2 преимущество было статистически значимым ($p < 0,05$), а в опытной-3 – фактически не отличалось от контроля.

Содержание кальция в кости снижалось во всех опытных группах, но только в опытной-1 и опытной-2 оно подтверждалось статистически ($p < 0,05$). По фосфору изменения были неоднозначны: в группе цыплят, получавших Ветом-1.1, концентрация элемента стала меньше в составе кости ($p < 0,05$), у получавших Фаворин, наоборот, – больше ($p > 0,05$), а при комбинации обоих пробиотиков – меньше, чем в контроле ($p > 0,05$). Отношение Са:Р составляло в контроле 2,07, в опытных группах – 2,12, 1,91 и 2,06, соответственно.

Заключение. Из двух испытанных на цыплятах-бройлерах пробиотиков эрго-

тропное действие было более выражено у Ветом-1.1, чем у Фаворина. В группе, получавшей Ветом-1.1, средняя живая масса к убою составила 2060 г против 1723 г в контроле, 1840 г – у получавших фаворин и 1870 г – сочетание пробиотиков.

Более низкие результаты от Фаворина можно объяснить негативным его влиянием на гематологические показатели (тенденцией снижения уровня гемоглобина, увеличением числа лейкоцитов и статистически значимым повышением активности АлТ). При сочетании Ветом-1.1 с Фаворином положительное его влияние снижалось.

По суммарной оценке мясо опытных цыплят содержало несколько больше сухих веществ и золы, меньше жира, имело статистически значимую ($p < 0,05-0,001$) более интенсивную окраску (видимо, за счет миоглобина), в нем содержалось меньше жира ($p > 0,05$), что соответствует вкусам современного потребителя. Содержание в мясе протеина и белкового азота было существенно выше.

При дегустационной оценке курятины на первом месте оказался бульон из мяса цыплят, получавших комплекс препаратов (за счет более высокого содержания в

нем незаменимой аминокислоты триптофана), мяса – от получавших Ветом-1.1, далее следуют в убывающем порядке по обоим показателям (мясо и бульон) образцы от поголовья, получавшего Фаворин. Следовательно, в отличие от влияния на интенсивность роста и гематологические показатели, Ветом-1.1 несколько нивелировал нежелательное действие Фаворина.

Фаворин статистически достоверно увеличивал содержание влаги и, соответственно, снижал сухого вещества в бедренной кости. При этом оба препарата сокращали концентрацию кальция в кости, тогда как уровень фосфора при использовании Фаворина имел тенденцию к повышению, а Ветом-1.1 – достоверно снижался. Повышение в костной ткани доли фосфора, возможно, связано с усилением перекисного окисления липидов и разрушением клеточных мембран, о чем свидетельствует активизация АлТ.

На основании анализа полученных результатов следует, что применение Ветом-1.1 дает более выраженный эрготропный эффект, чем Фаворина, однако при этом снижается уровень кальцинации кости, что, по-видимому, можно предотвратить добавками кальция к рациону.

Библиография

1. Автолизат кормовых дрожжей – нетрадиционная добавка / О. Голушко и др. // Животноводство России. 2010. № 4. С. 51–52.
2. Кленова И.Ф., Яременко И.А. Ветеринарные препараты в России: справочник. М.: Сельхозиздат, 2001. 544 с.
3. Конверсия кормов и затраты обменной энергии в рационах с автолизатом кормовых дрожжей [Электронный ресурс] / В.Н. Заяц и др. URL: <http://www.rusagroug.ru/articles/print/406> (дата обращения 26.12.2016 г.).
4. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов Б.В. Птицеводство. М.: Колос, 2007. 414 с.
5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / Под. ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. 520 с.
6. Наумова С.В. Температурный фактор в жизнедеятельности и продуктивности сельскохозяйственных птиц. Белгород, 2016. 164 с.
7. Рубан Б.В. Птицы и птицеводство. Харьков: Эспада, 2002. 520 с.
8. Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2011. 373 с.
9. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. 255 с.

References

1. Golushko O., Zaiats V., Nadarinskaia M., Lapotko M. Avtolizat kormovykh drozhzhei – netraditsionnaia do-bavka [The autolysis of yeast stern – unconventional supplement]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Russian Animal Husbandry], 2010, no. 4, pp. 51–52.
2. Klenova I.F., Iaremenko I.A. *Veterinarnye preparaty v Rossii: spravochnik* [Veterinary preparations in Russia: a handbook]. Moscow, Sel'khozizdat Publ., 2001. 544 p.
3. Zaiats V.N., Nadarinskaia M.A., Golushko O.G., Kvetkovskaia A.V. *Konversiiia kormov i zatraty obmennoi energii v ratsionakh s avtolizatom kormovykh drozhzhei* [The conversion of feed and the cost of metabolizable energy in the rations with fodder yeast autolysis]. Available at: <http://www.rusagroug.ru/articles/print/406> (Accessed 26 December 2016).

4. Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov B.V. *Ptitsevodstvo* [Poultry breeding]. Moscow, Kolos Publ., 2007. 414 p.
5. Kondrakhina I.P. *Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki: spravochnik* [Methods of veterinary clinical laboratory diagnosis: reference]. Moscow, KolosS Publ., 2004. 520 p.
6. Naumova S.V. *Temperaturnyi faktor v zhiznedeiatel'nosti i produktivnosti sel'skokhoziaistvennykh ptits* [The temperature factor in the life and productivity of poultry]. Belgorod, 2016. 164 p.
7. Ruban B.V. *Ptitsy i pitsevodstvo* [Poultry and poultry breeding]. Khar'kov, Espada Publ, 2002. 520 p.
8. Fisinin V.I., Egorov I.A., Okolelova T.M. *Kormlenie sel'skokhoziaistvennoi ptitsy* [The feeding of poultry]. Sergiev Posad, 2011. 373 p.
9. Eidrigevich E.V., Raevskaia V.V. *Inter'er sel'skokhoziaistvennykh zhivotnykh* [Interior farm animals]. Moscow, Kolos Publ., 1978. 255 p.

Сведения об авторах

Хмыров Алексей Владимирович, кандидат биологических наук, заместитель начальника департамента – начальник управления прогрессивных технологий в животноводстве, Департамент АПК и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, ул. Попова, д. 24, г. Белгород, Россия, 308009, e-mail: alex_khmyrov@mail.ru.

Яковлева Елена Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: vneg@mail.ru.

Анис'ко Роман Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-22-62, +7 950 715-01-26, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Khmyrov Aleksei V., Candidate of Biological Science, Deputy head of Department – Head of Unit of progressive technologies in animal husbandry, Department of agriculture and reproduction of the environment of the Belgorod region, ul. Popova, 24, 308009, Belgorod, Russia, e-mail: alex_khmyrov@mail.ru.

Iakovleva Elena Grigor'evna, Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Department of Morphology and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: vneg@mail.ru.

Anis'ko Roman V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Morphology and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 4722 39-22-62, +7 950 715-01-26, e-mail: info@bsaa.edu.ru.