УДК 636.5.084:577(470.57)
DOI: 10.31563/1684-7628-2019-49-1-104-110
А.Ф. Хабилов

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «НОРМОСИЛ»

Ключевые слова: морфо-биохимические показатели крови; цыплята-бройлеры кросса Arbor Acres; альбумин-глобулиновый коэффициент; минеральные вещества.

Введение. Общемировой тенденцией производства птицеводческой продукции является акцент на технологии безопасного производства, который проявляется в отказе от использования антибиотиков при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы [1]. Однако такой подход на сегодняшний день разделяют не все производители сельскохозяйственной продукции в мире. Так, с 2006 года действует полный запрет на использование кормовых антибиотиков в странах ЕС. При этом первой европейской страной, запретившей использование кормовых антибиотиков, была Великобритания. Этот запрет был введен ещё в 1971 году и распространялся на антибиотики, которые использовались при лечении людей. В 1986 году в Швеции была создана Шведская Вестготская модель, в основе

которой лежал отказ от использования любых антибиотических стимуляторов роста и введен полный запрет на них. Вместе с тем на сегодняшний день самыми крупными потребителями антибиотиков в животноводстве являются США, которые применяют антибиотики при кормлении 80 % поголовья птицы, 75 % поголовья свиней и молочного крупного рогатого скота. Аналогичный подход демонстрируют производители животноводческой продукции стран Африки и Южной Америки [2].

Российские производители животноводческой продукции все больше ориентируются на поиск альтернативных путей решения, главным из них является применение пробиотических препаратов, в основе которых лежат живые формы бактерий с ярко выраженным антагониз-

мом к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам в организме животных [3–5]. Их использование с первых дней жизни позволяет нормализовать состав кишечной микрофлоры и защитить от патогенной. Бактерии, входящие в состав пробиотиков, способствуют лучшей переваримости кормов и усвоению их организмом животных [6–8]. Спектр препаратов данной группы постоянно расширяется, на рынок выходят новые пробиотические добавки, требующие оценки эффективности их применения. К их числу относится новая пробиотическая добавка «Нормосил», включающая смесь живых культур, в том числе штаммов молочнокислых бактерий: *Lactobacillus brevis* Б-3 (ВКПМ В 6338), *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 (В 11007), *Lactobacillus acidophilus* 457 (В 2213), *Enterococcus faecium* УДС 86 (ВКПМ В-4054) и энтеросорбент.

Цель исследования заключалась в оценке влияния пробиотической кормовой добавки «Нормосил» на морфо-биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров. В **задачу исследований** входило оценить динамику изменений морфологических показателей крови, биохимических показателей сыворотки крови и содержания минеральных веществ.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проведены в ООО «Стерлибашевская птицеферма» Республики Башкортостан на цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres. Были сформированы 5 групп из цыплят-бройлеров суточного возраста по 35 голов в каждой, выращиваемых напольно в течение 42 дней (таблица 1). Препарат «Нормосил» задавался цыплятам-бройлерам с питьевой водой из расчета 1 мл на 1 кг живого веса птицы.

Таблица 1 Схема научно-хозяйственного опыта, n = 35

Группа	Особенности кормления	Период дачи препарата
Контрольная	Основной рацион	1–42
Опытная I	Основной рацион + «Нормосил» в дозе 1×10^7 КОЕ/мл	1–42
Опытная II	Основной рацион + «Нормосил» в дозе 1×10^7 КОЕ/мл	1–10, 15–24, 29–38
Опытная III	Основной рацион + «Нормосил» в дозе 1×10^6 КОЕ/мл	1–42
Опытная IV	Основной рацион + «Нормосил» в дозе 1×10^6 КОЕ/мл	1–10, 15–24, 29–38

Исследование цельной крови и сыворотки было проведено в условиях ветеринарного центра ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, ГБУ Башкирская научно-производственная ветеринарная лаборатория. Взятие крови у цыплят-бройлеров осуществляли в 21-дневном и 40-дневном воз-

расте из крыловой вены с внутренней стороны крыла над локтевым сочленением. Биохимические показатели крови определяли с использованием реактивов компании «Витал Диагностика» на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Stat Fax 3300.

Таблица 2 Морфологическая картина крови цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Нормосил» ($M \pm m$, n = 5)

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
21 сутки					
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,14 \pm 0,47$	$2,24 \pm 0,64$	$2,26 \pm 0,67$	$2,33 \pm 0,42$	$2,44 \pm 0,57$
Гемоглобин, г/л	$101,2 \pm 12,4$	$108,4 \pm 8,9$	$107,8 \pm 10,5$	$111,6 \pm 12,6$	$105,8 \pm 13,2$
Лейкоциты, $10^9/л$	$29,7 \pm 2,34$	$34,6 \pm 2,51$	$31,2 \pm 1,37$	$32,5 \pm 2,41$	$31,58 \pm 2,19$
40 суток					
Эритроциты, $10^{12}/л$	$2,31 \pm 0,42$	$2,22 \pm 0,36$	$2,24 \pm 0,63$	$2,28 \pm 0,37$	$2,36 \pm 0,58$
Гемоглобин, г/л	$103,3 \pm 9,6$	$106,9 \pm 7,2$	$104,5 \pm 11,03$	$108,3 \pm 9,7$	$114,5 \pm 10,6$
Лейкоциты, $10^9/л$	$27,3 \pm 1,63$	$28,9 \pm 1,21$	$26,4 \pm 1,72$	$27,6 \pm 2,34$	$29,2 \pm 3,14$

Результаты исследования. Говоря о механизме влияния пробиотических препаратов на систему крови, мы исходим из того, что основное действие микроорганизмов, входящих в состав пробиотиков, реализуется посредством подавления численности патогенной микрофлоры и стимуляции иммунитета организма хозяина, влияния на микробный антагонизм через увеличение или снижение ферментативной активности. Вместе с тем следует иметь в виду, что в со-

ставе пробиотиков значительная доля биологически активных веществ приходится на витамины группы В, вследствие чего пробиотики по сути являются бактериально-витаминными препаратами.

Результаты проведенных исследований указывают на то, что микроорганизмы, входящие в состав «Нормосила», в процессе своей жизнедеятельности в организме хозяина оказывают определенное влияние на морфологическую

картину крови (таблица 2). Можно утверждать, что использование пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл независимо от периодичности дачи оказывает более выраженный эритропоэтический эффект, поскольку в опытной III-ей и опытной IV-ой группах количество эритроцитов в крови в 21-дневном возрасте превышало значения контрольной группы на 8,9 % и 14,1 % соответственно. В то время как аналогичные значения опытной I-ой и опытной II-ой групп были выше в этом возрасте только на 4,7 % и 5,6 % соответственно.

Концентрация гемоглобина также имела устойчивую тенденцию превышения значения во всех опытных группах при сравнении с контролем. При этом наибольшее превосходство было характерно для опытной III-ей группы – 10,3 %, что указывает на лучший эффект от использования препарата в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл. Ежедневная и периодическая дача препарата в концентрации 1×10^7 КОЕ/мл обеспечила увеличение концентрации гемоглобина только на 7,2 % и 6,6 % соответственно.

Количественный состав лейкоцитов во всех группах находился в пределах физиологической нормы. Тенденция увеличения количества лейкоцитов характерна для всех опытных групп. При этом более выраженный лейкопоэтический эффект отмечался при ежедневной даче «Нормосила» в опытной I-ой (10^7 КОЕ/мл) – на 16,5 % и в опытной III-ей – на 9,5 % (10^6 КОЕ/мл) группах. В данном случае следует различать природу увеличения количества лейкоцитов, которая может иметь форму как реакционного лейкоцитоза, так и патологического лейкоцитоза, возникающего в том числе в процессе воспалительных заболеваний, вызываемых микроорганизмами. Отсутствие достоверных различий и согласованность с приведенными ниже данными анализа биохимических показателей дают основание предполагать отсутствие в организме птицы патологических состояний.

Для картины крови в 40-дневном возрасте при сравнении с 21-суточным обнаруживается общая тенденция снижения значений всех ис-

следуемых показателей, что в целом отражает особенности роста птицы, который характеризуется наибольшей интенсивностью в период 20–30 суток. В 40-дневном возрасте применение «Нормосила» в концентрации 10^7 КОЕ/мл обеспечило увеличение концентрации гемоглобина на 4,9 % при ежедневной и на 10,9 % – при периодической даче. Аналогичные значения при использовании «Нормосила» в концентрации 10^6 КОЕ/мл составили 3,5 % и 1,2 % соответственно. Увеличение количества эритроцитов на 2,2 % было установлено только в крови цыплят-бройлеров опытной IV-ой группы. Сравнительно больший лейкопоэтический эффект был характерен для опытной I-ой – 5,9 % и опытной IV-ой групп – 7,0 %.

Обобщая данные по динамике морфологических показателей крови в 21-дневном и 40-дневном возрасте, можно отметить, что введение в организм пробиотической кормовой добавки «Нормосил» имеет тенденцию к стимулированию гемопоэза в части гемоглобинопоэза и лейкопоэза. Полученные данные находятся в положительной корреляционной связи с данными по динамике прироста живой массы всей подопытной птицы. Изменение биохимических показателей крови при использовании пробиотиков наиболее объективно отражает физиолого-биохимические процессы в целом, так как эти показатели являются компонентами динамически циркулирующей системы. При этом наибольшее внимание следует уделять обменным процессам, ключевым из которых является протеиновое питание, поскольку оно во многом лимитирует продуктивность животных и птицы.

С деятельностью белков связаны все основные проявления жизни: раздражимость, сократимость, способность к росту, развитию, размножению, активной регуляции своего состава и функций, приспособляемость к среде, пищеварение и выделение конечных продуктов обмена.

Результаты исследования биохимических показателей в сыворотке крови цыплят-бройлеров исследуемых групп в 40-дневном возрасте представлены в таблице 3.

Таблица 3 Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Нормосил» ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатель	Группа				
	контроль	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
Глюкоза, ммоль/л	$11,76 \pm 1,12$	$9,7 \pm 1,1$	$11,1 \pm 0,34$	$13,2 \pm 1,24$	$13,8 \pm 1,18$
Общий белок, г/л	$31,57 \pm 0,99$	$25,1 \pm 3,15$	$32,36 \pm 1,76$	$31,72 \pm 1,26$	$33,36 \pm 1,44$
АсАТ, Ед/л	$512 \pm 82,2$	$486 \pm 105,0$	$514 \pm 93,6$	$417 \pm 91,7$	$507 \pm 88,4$
АлАТ, Ед/л	$17,15 \pm 0,57$	$16,4 \pm 1,39$	$19,0 \pm 1,81$	$17,08 \pm 0,52$	$17,66 \pm 1,22$
Щелочная фосфатаза, Ед/л	$2913,5 \pm 243,0$	$2349,3 \pm 527,9$	$3458,3 \pm 329,7$	$2245,8 \pm 224,0^*$	$2457,6 \pm 387,4$

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

Включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл обеспечивает активизацию обмена углеводов в организме, что проявляется в увеличении концентрации глюкозы в крови на 12,3 % при ежедневной даче препарата и на 17,4 % при периодической даче. Аналогичные данные в группах цыплят-бройлеров, получавших «Нормосил» в концентрации 1×10^7 КОЕ/мл, были на 21,3 % и 6,0 % ниже, чем в контрольной группе птицы. Тенденция активизации белкового обмена наиболее выражена у цыплят-бройлеров опытной III-ей и IV-ой групп, на что указывает увеличение содержания общего белка в сыворотке крови на 0,5 % и 5,7 % соответственно. В опытной II-ой группе содержание общего белка было выше на 2,5 %, в то время как у цыплят-бройлеров опытной I-ой группы данный показатель был ниже, чем в контроле, на 25,8 %.

Как известно АсАТ – это фермент, участвующий в белковом обмене. Он выполняет ряд важных функций, одна из которых – участие в строительстве клеточных мембран и синтез аминокислот. Наибольшее количество АсАТ обнаруживается в тканях сердца, печени, почек, мышцах, нервной ткани. Это связано с тем, что обменные процессы в этих тканях протекают более активно, а клетки нуждаются в постоянном обновлении и поддержании их структуры. Как только клетки этих органов начинают разрушаться, фермент активно выделяется в кровь, поэтому его уровень в сыворотке крови повышается. Если же клетки остаются целыми и функционируют нормально, то уровень АсАТ остается стабильным. По данным наших исследований установлено, что бактериальный состав пробиотической добавки «Нормосил» в процессе своей жизнедеятельности не приводит к деструктивным действиям на ткани сердца и печени организма цыплят-бройлеров, поскольку полученные значения АсАТ в группе цыплят-бройлеров, получавших «Нормосил» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл, варьировали в пределах 417–507 Ед/л, а в группе цыплят-бройлеров с концентрацией препарата 1×10^7 КОЕ/мл – от 486 до 514 Ед/л против $512 \pm 82,2$ Ед/л в контроле. Очевидно, что чрезмерное содержание в сыворотке крови АлАТ также свидетельствует о развитии патологии органа, в клетках которого обнаруживается его самое большое количество. Причиной увеличения АлАТ бывают, как правило, патологии печени. Анализ содержания АлАТ показывает, что, несмотря на имеющуюся тенденцию превышения значения данного показателя в опытной IV-ой группе на 3,0 %, а в опытной II-ой группе – на 10,8 % по сравнению с контролем, они носят недостоверный харак-

тер, находясь при этом в границах физиологической нормы по данному показателю. Анализ содержания обоих исследуемых ферментов позволяет заключить, что выраженного токсического действия компонентов препарата «Нормосил» на организм цыплят-бройлеров за период выращивания не установлено.

Щелочная фосфатаза представляет собой фермент, который участвует в процессе гидролиза. С помощью него происходит дефосфорилирование белковых молекул и нуклеотидов. В организме животного данный фермент обнаруживается во многих тканях, особенно в слизистой кишечника. Его содержание определяется при подозрении на патологию печени и почек. Следует отметить, что значительное увеличение активности щелочной фосфатазы наблюдается в том числе при кишечных и бактериальных инфекциях. Содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытной III-ей группы было меньше, чем в контроле, на 29,8 % ($p < 0,05$), в опытной I-ой группе – на 24,1 %, в опытной IV-ой группе – на 18,6 %. Только в опытной II-ой группе содержание щелочной фосфатазы превышало значение контрольной группы на 18,7 % при отсутствии достоверного характера различий. Полученные данные позволяют привести ещё один аргумент в пользу отсутствия токсического эффекта компонентов пробиотической кормовой добавки «Нормосил» при введении их в организм цыплят-бройлеров опытных групп.

Важную роль в реализации питательной функции крови играют содержащиеся в плазме липиды и белки. Основными плазменными белками являются альбумины, глобулины и фибриноген. Определение альбумина имеет большее значение, чем анализ общего белка. При самых разнообразных патологических процессах (хронических инфекциях, травмах костной системы и так далее) снижение концентрации альбуминов носит, как правило, универсальный характер. Это может обуславливаться переходом альбуминов в ткани вследствие повышения проницаемости стенок сосудов, снижения интенсивности синтеза альбуминов в почечной ткани, ускорения их распада и превращения в другие белки, в частности в глобулины, содержание которых в связи с этим возрастает. Результаты исследования белкового спектра сыворотки крови у цыплят-бройлеров 40-дневного возраста при введении в организм пробиотической кормовой добавки «Нормосил» представлены в таблице 4. Установлено, что при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп отмечается тенденция увеличения альбуминов от 1,7 % в опытной II-ой группе до 15,7 % в опытной I-ой группе птицы.

Анализ глобулиновых фракций показывает, что содержание γ -глобулинов в контрольной группе цыплят-бройлеров составило $31,8 \pm 2,86 \%$, что выше значений опытной I-ой группы на $35,9 \%$ ($p < 0,05$), опытной II-ой группы на $14,4 \%$, опытной III-ей группы на $7,1 \%$. В свою очередь, содержание γ -глобулинов в опытной IV-ой группе составило $34,5 \%$, что больше значения контрольной птицы на $8,5 \%$. Однако утверждать о наличии факта хронических воспалительных процессов в организме птицы нет целесообразности, поскольку данное превышение не носит достоверного характера, кроме того, не подтверждается коррелирующими с ним показателями, которые были представлены ранее. Говоря об альбумин-глобулиновом коэффициенте, следует сделать акцент на том, что значительное уменьшение коэффициента характерно для заболеваний печени, сопровождающихся снижением

синтеза альбуминов, а также при выведении альбуминов с мочой при нарушениях функции почек. В наших исследованиях значение альбумин-глобулинового коэффициента в опытных II-ой и III-ей группах было близко к единице, а в опытных I-ой и IV-ой оно составляло $1,3$. В контрольной группе значение коэффициента составило $0,9$. Интерпретируя полученные данные, мы исходим из того, что при высоких нагрузках на печень регистрируются низкие величины альбумин-глобулинового коэффициента, которые вызваны снижением активности процессов синтеза альбуминов, увеличением содержания γ -глобулинов и в меньшей степени – β -глобулинов. Таким образом, можно констатировать, что пробиотическая кормовая добавка «Нормосил» выступает в определенной степени фактором, снижающим напряжение в работе печени, т. е. условно обладает гепатопротекторными качествами.

Таблица 4 Белковые фракции в сыворотке крови цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «Нормосил» ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатель		Группа				
		контроль	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
Альбумины		$48,6 \pm 3,12$	$56,2 \pm 4,18$	$49,4 \pm 5,22$	$50,4 \pm 4,84$	$55,6 \pm 4,76$
Глобулины:	α -	$15,2 \pm 1,24$	$18,6 \pm 1,84$	$20,6 \pm 2,15^*$	$16,5 \pm 2,34$	$5,8 \pm 0,46^{***}$
	β -	$4,4 \pm 0,46$	$1,8 \pm 0,33^{***}$	$2,2 \pm 0,64^{**}$	$3,4 \pm 0,71$	$4,1 \pm 0,66$
	γ -	$31,8 \pm 2,86$	$23,4 \pm 1,75^*$	$27,8 \pm 2,29$	$29,7 \pm 2,43$	$34,5 \pm 4,17$

Важнейшим элементом для организма птицы является, несомненно, кальций. Он необходим для формирования костной ткани. Кальций содержится в виде углекислых и фосфорнокислых солей в костях, необходим для нормального функционирования сердечной, нервной, мышечной деятельности, повышает защитные функции организма, регулирует репродуктивные функции птицы. Фосфор является одним из основных структурных элементов организма.

Все виды обмена в организме непосредственно связаны с превращением фосфорной кислоты. Присутствие фосфора в крови птицы носит формы органических и неорганических соединений. Он является активным участником буферных систем, участвует в реакциях обмена веществ. Благодаря его наличию обеспечиваются кишечная абсорбция и гликолиз. Для всасывания фосфора необходимо присутствие ионов Ca^{2+} в химусе (таблица 5).

Таблица 5 Динамика содержания минеральных веществ в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании пробиотической кормовой добавки «Нормосил», ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатель	Группа				
	контроль	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
Натрий, ммоль/л	$169,2 \pm 8,8$	$168 \pm 7,28$	$166 \pm 5,13$	$172,7 \pm 9,8$	$177,6 \pm 10,3$
Калий, ммоль/л	$8,08 \pm 0,82$	$8,35 \pm 1,09$	$10,95 \pm 3,55$	$9,45 \pm 1,52$	$10,77 \pm 2,42$
Кальций, ммоль/л	$0,52 \pm 0,03$	$0,47 \pm 0,08$	$0,6 \pm 0,04$	$0,56 \pm 0,02$	$0,63 \pm 0,04^*$
Фосфор неорганический, ммоль/л	$0,451 \pm 0,04$	$0,355 \pm 0,05$	$0,294 \pm 0,02^{**}$	$0,581 \pm 0,04^*$	$0,358 \pm 0,02$

Анализ полученных результатов показывает, что при использовании пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в организме цыплят-бройлеров изменяется активность минерального обмена. Так, использование «Нормосила» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл при ежедневной и периодической даче обеспечивает повышение содержания натрия в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных III-ей и IV-ой групп на $2,1 \%$ и $5,0 \%$; калия – на $17,0$ и $33,3 \%$;

кальция – на $7,7$ и $21,2 \%$ ($p < 0,05$) соответственно. Применение препарата в концентрации 1×10^7 КОЕ/мл при ежедневной и периодической даче способствует повышению содержания калия в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных I-ой и II-ой групп на $3,4$ и $35,6 \%$; кальция в опытной II-ой группе – на $15,4 \%$. По содержанию неорганического фосфора картина неоднозначная, проявляется в более низких значениях в опытной I-ой группе на $21,3 \%$, в опытной II-ой

группе – на 34,8 % ($p < 0,05$) и в опытной IV-ой группе – на 20,6 % при сравнении с контролем. При этом показатели опытной III-ей группы превышали значения не только остальных опытных групп, но и контрольной – на 28,8 %.

Обобщая данные анализа минерального обмена, можно констатировать, что при использовании пробиотической кормовой добавки «Нормосил» отмечается тенденция активизации минерального обмена в части обмена натрия, калия и кальция с тенденцией пониженного обмена фосфора. В порядке обсуждения по вопросу обмена неорганического фосфора можно отметить, что это соединение присутствует в сыворотке крови в виде анионов. Определение количественного значения этого элемента необходимо, как правило, для оценки состояния фосфорно-кальциевого баланса. Роль неорганического фосфора заключается в регуляции кислотно-основного баланса; кроме того, фосфаты принимают участие как в процессе метаболизма основных питательных веществ, так и в образовании других соединений, необходимых для совершения обменных процессов. Одной из возможных причин более низкого содержания фосфатов может быть либо недостаточное поступление в организм витамина D, либо нарушение всасывания фосфатов в ЖКТ цыплят-бройлеров.

Выводы. Включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл при выращивании напольно до 42-дневного возраста показывает лучший эффект относительно концентрации препарата 1×10^7 КОЕ/мл. Так, у цыплят-бройлеров при ежедневной и периодической даче «Нормосила» в 21-дневном возрасте увеличивается содержание в крови эритроцитов на 5,6 и 14,1 %; гемоглобина в 40-дневном возрасте – на 4,9 и 10,9 % соответственно. В сыворотке крови цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте повышается относительно данных контрольной группы содержание глюкозы на 12,3 и 17,4 %; общего белка – на 0,5 и 5,7 %; альбуминов – на 3,7 и 14,4 %; натрия – на 2,1 и 5,0 %; калия – на 17,0 и 33,3 %; кальция – на 7,7 % и 21,2 % ($p < 0,05$) соответственно. Значение альбумин-глобулинового коэффициента составляет соответственно 1,02 и 1,25. Установлены отсутствие негативного влияния компонентов препарата на организм птицы и активизация в организме цыплят-бройлеров белкового и углеводного обмена. Это обеспечивается повышением активности протеолитических и амилолитических ферментов, образующихся в процессе жизнедеятельности микроорганизмов-пробионтов, что повышает усвояемость компонентов комбикорма, обеспечивая большую энергию роста молодняка птицы.

Библиографический список

1. Ashayerizadeh O., Dastar B., Samadi F., Khomeiri M., Yamchi A., Zerehdaran. Effects of Lactobacillus-based probiotic on performance, gut microflora, hematology and intestinal morphology in young broiler chicken challenged with *Salmonella Typhimurium*. Poultry Science Journal, 2016, 4 (2): 157–165.
2. Жиганова, Л.П. Использование антибиотиков в сельскохозяйственном производстве США и стран Европейского Сообщества [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.portal-slovo.ru/impressionism/36424.php>. 16.06.2018.
3. Цапалова, Г.Р. Эффективность применения пробиотиков Витафорт и Лактобифадол при выращивании гусят [Текст] / Г.Р. Цапалова, А.В. Цапалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2. С. 85–88.
4. Хазиахметов, Ф.С. Использование пробиотика «Витафорт» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных [Текст] / Ф.С. Хазиахметов, А.Е. Андреева, А.А. Камилъянов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. С. 72–74.
5. Хаматнуров, А.С. Морфофункциональные изменения печени цыплят при применении пробиотика «Витафорт» [Текст] / А.С. Хаматнуров, Р.Х. Авзалов, С.Б. Ганиев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). С. 84–86.
6. Адуллина, Г.Ф. Динамика живой массы утят при скормливании им витаминно-аминокислотного препарата Чиктоник [Текст] / Г.Ф. Адуллина, А.Е. Андреева, Х.Г. Ишмуратов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (29). С. 41–45.
7. Чудов, И.В. Реализация синбиотического эффекта в системе выращивания цыплят, с применением пребиотика «Ориган» [Текст] / И.В. Чудов, А.Ф. Исмагилова // Российский электронный научный журнал. 2013. № 5 (5). С. 140–153.
8. Шарипов, А.Р. Перспективы разработки новых лекарственных средств на основе бисизоникотиноата бетулина, оценка его биологической активности и параметров острой токсичности [Текст] / А.Р. Шарипов, И.В. Чудов // В сбор-

нике: Перспективы инновационного развития АПК. М-лы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международ-

ной специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». 2014. С. 428–434.

Сведения об авторе

Хабиров Айрат Фаритович, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой физиологии, биохимии и кормления животных, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 228-07-73, e-mail: xaifa@mail.ru.

Представлены результаты напольного выращивания цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres в условиях ООО «Стерлибашевская птицеферма» Республики Башкортостан с суточного до 42-дневного возраста при использовании пробиотической кормовой добавки «Нормосил», включающей смесь живых культур: *Lactobacillus brevis* B-3 (ВКПМ В 6338), *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 (В 11007), *Lactobacillus acidophilus* 457 (В 2213), *Enterococcus faecium* УДС 86 (ВКПМ В-4054) и энтеросорбент. Цыплятам-бройлерам с питьевой водой задавалась пробиотическая кормовая добавка «Нормосил» в концентрации 1×10^7 и 1×10^6 КОЕ/мл ежедневно и в этих же концентрациях – периодически (1–10, 15–24, 29–38 дни) из расчета 1 мл на 1 кг живого веса птицы. Включение в рацион цыплят-бройлеров пробио-

тической кормовой добавки «Нормосил» в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл имеет лучший эффект относительно использования концентрации препарата 1×10^7 КОЕ/мл. У цыплят-бройлеров при ежедневной и периодической даче пробиотической кормовой добавки «Нормосил» в 21-дневном возрасте увеличивается содержание в крови эритроцитов на 5,6 и 14,1 %; гемоглобина в 40-дневном возрасте – на 4,9 и 10,9 % соответственно. В сыворотке крови цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте повышается относительно контроля содержание глюкозы на 12,3 и 17,4 %; общего белка – на 0,5 и 5,7 %; альбуминов – на 3,7 и 14,4 %; натрия – на 2,1 и 5,0 %; калия – на 17,0 и 33,3 %; кальция – на 7,7 и 21,2 % ($p < 0,05$) соответственно. Альбумин-глобулиновый коэффициент составляет соответственно 1,02 и 1,25.

A. Khabirov

MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD IN BROILER CHICKENS WHEN THEIR DIET IS ADDED WITH FODDER SUPPLEMENT «NORMOSIL»

Key words: morpho-biochemical indicators of blood; Arbor Acres broiler chickens; albumin-globulin coefficient; minerals.

Authors' personal details

Khabirov Airat, Candidate of biological sciences, head of the department of Physiology, Biochemistry and Feeding of Animals, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letia Octiabria St., 34, phone: +7 (347) 228-07-73, e-mail: xaifa@mail.ru.

The paper provides the results of growing Arbor Acres broiler chickens in conditions of the «Sterlibashevskaya Poultry Farm» LLC of the Republic of Bashkortostan from the age of 1 to 42 days. Chickens were fed with probiotic fodder additive «Normosil» including a mixture of live cultures: *Lactobacillus brevis* B-3 (VKPM В 6338), *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 (В 11007), *Lactobacillus acidophilus* 457 (В 2213), *Enterococcus faecium* УДС 86 (VKPM В-4054) and enterosorbent. Probiotic fodder additive «Normosil» was given to broiler chickens with drinking water in a concentration of 1×10^7 and 1×10^6 CFU/ml daily and at the same concentrations periodically (1–10, 15–24, 29–38 day) at a rate of 1 ml per 1 kg of live weight of poultry. The results of the studies indicate that using probiotic fodder addi-

tive «Normosil» in the diet of broiler chickens in 1×10^6 CFU/ml concentrations has a comparatively better effect than the use of a 1×10^7 CFU/ml concentration. The blood content of chickens being fed with probiotic fodder additive «Normosil» daily and periodically changes. There is higher erythrocyte content by 5,6 % and 14,1 % at the age of 21 days; higher hemoglobin by 4,9 % and 10,9 % at the age of 40 days. Compared to the control group in the blood serum of broiler chickens at the age of 40 days the glucose content increases by 12,3 % and 17,4 %; total protein by 0,5 % and 5,7 %; albumin by 3,7 % and 14,4 %; sodium by 2,1 % and 5,0 %; potassium by 17,0 % and 33,3 %; calcium by 7,7 % and 21,2 % ($p < 0,05$). The albumin-globulin coefficient is 1,02 and 1,25 correspondently.

© Хабилов А.Ф.