

Список использованной литературы. 1. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. - Минск: Ураджай, 1993. - 288с. 2. Кондрахин, И.П. Диспепсия новорождённых телят – успехи и проблемы / И.П. Кондрахин // Ветеринария. – 2003. - № 1. – С. 39-43. 3. Плященко, С.И. Зависимость резистентности сосуну от витамина Е в рационе маток / С.И. Плященко, Г. В. Григоров // Свиноводство. – 1986. - №3. – С.35-40. 4. Смирнов, В.В. Споробразующие аэробные бактерии / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская. – Киев: Наук. думка, 1982. – 280 с. 5. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования. / Под ред. Биргера М.О. М: Медицина, 1973. – 200 с. 6. Тараканов, Б.В. Использование микробных препаратов и продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / Б.В. Тараканов. – М.: 1987. – 48 с. 7. Тараканов, Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. - № 1. – с. 47-54. 8. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание: в 2 т. / Б.А. Шендеров. – Москва: ГРАНТЬ, 1998 - Т.2: Социально-экологические и клинические последствия дисбаланса микробной экологии человека и животных. – 1998. - 416 с. 9. Шендеров, Б.А. Медицинская микробиологическая экология и функциональное питание: в 2 т. / Б.А. Шендеров. – Москва: ГРАНТЬ, 1998 - Т. 1: Микрофлора человека и животных и её функции. Москва: Грантъ, 1998, - 288 с. 10. The Procarotes. A hand book on the Biology of Bacteria: Ecophysiology, Isolation, Identifications, Aplications. Vol. I Second Ed. Springer: Verlag – New-York, 1992. – Ch. 70. – W.P. Hammes, N. Weis, W. Holzapfel The genera Lactobacillus and Carnobacterium. С. 1535-1594.

УДК 636:612.015.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ФОНДА ЖЕЛЕЗА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТРАНСФЕРРИНА

Румянцева Н.В., Холод В.М.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь

Изучено влияние типа Tf на показатели транспортного фонда железа у цыплят-бройлеров 46 возраста. Установлены типы трансферрина. Показатели содержания ОЖ в сыворотке примерно одинаковые. Поскольку ОЖСС определяется, главным образом, концентрацией трансферрина в сыворотке крови, то значения ОЖСС у цыплят-бройлеров с разными типами можно расценивать как разную концентрацию трансферрина в сыворотке крови у этих цыплят.

The state of transport fund of iron in broiler chickens of 46 days-age has been studied. The indices of GI content in serum are approximately the same. The indices of GILA differ considerably in broilers between Tf AB type and Tf CD type, and between types of AC and BC. As GILA is determined mainly by concentration of transferring in blood serum, findings of GILA in broilers with different types can be regarded as different concentration of transferring in blood serum of these chickens.

Введение. Железо широко распространено в природе, имеет большое биологическое значение, поскольку является одним из важнейших микроэлементов. В организме животных и человека железо содержится в сравнительно небольшом количестве - примерно 0,005% от живой массы, однако играет исключительно важную роль. Биологическая ценность железа определяется многогранностью его функций, одной из которых являются транспорт и депонирование железа (трансферрин, ферритин, гемосидерин, лактоферрин). Трансферрин синтезируется в печени. Он является металлосвязывающим глобулином, содержится во всех тканях с гемопетической функцией. Трансферрин связывается с железом прочно, но обратимо. Обычно этот белок переносит такое количество железа, которое соответствует 1/4 - 1/3 максимальной способности трансферрина к связыванию этого иона. Поэтому считают, что в норме трансферрин насыщен железом только примерно на 25 – 35%. Это так называемая общая железосвязывающая способность (ОЖСС).

Гликопротеин трансферрин — практически единственный белок, участвующий в транспорте железа от места его абсорбции (тонкая кишка) до места его использования или хранения (костный мозг, печень, селезенка). Транспорт железа в клетку происходит при взаимодействии комплекса железо-трансферрин со специфичным для трансферрина рецептором плазматической мембраны. Структура этого рецептора сравнительно проста: две одинаковые пептидные цепи, проходящие сквозь мембрану клетки, связаны несколькими дисульфидными мостиками. Молекула трансферрина, несущая до двух атомов железа, «причаливает» на внешний (экстрацеллюлярный) конец рецептора, после чего поглощается клеткой путем эндоцитоза. В сформированной везикуле происходит изменение рН, железо меняет степень окисления (с 3+ на 2+) и в дальнейшем используется для синтеза гемоглобина или сохраняется в форме депонированного железа. Одна молекула трансферрина способна связать максимально два атома железа. При недостатке железа насыщение трансферрина становится неполным, т.е. уменьшается процент насыщения, что указывает на анемию, обусловленную недостатком поступления железа. Однако такая модель действительна лишь в идеальном случае. В реальности необходимо учитывать, что трансферрину свойственны качества «отрицательного» белка острой фазы, т.е. острое воспаление, способствует понижению уровня трансферрина. Кроме того, образование трансферрина в большой мере зависит от состояния печени. С другой стороны, недостаток железа воздействует на уровень трансферрина путем «индукции», т.е. в конечном итоге вызывает повышение его продукции.

Изоэлектрическая точка трансферрина равна 5,8. Наибольшая устойчивость комплекса железа – трансферрин достигается при рН = 7-7,3. Высокая устойчивость данного комплекса ($K=10^{30}$) делает его отличным переносчиком железа, однако выдвигает проблемы освобождения металла из комплекса. Наиболее эффективными в этом случае является пирофосфат, а при рН =6,0 – АТФ и АДФ. Акцептором железа из трансферрина также может быть ЭДТА при рН 3,5 – 10,6 [7]. В исследованиях *in vitro* было установлено, что трансферрин и ферритин могут непосредственно взаимодействовать между собой, обмениваясь железом, но равновесие сильно смещено в сторону трансферрина [14].

Функции трансферрина представляют значительный интерес. Он не только переносит железо в органы и ткани, т.е. выполняет транспортную функцию, но и «узнает» синтезирующие гемоглобин ретикулоциты и, возможно, другие нуждающиеся в железе клетки, трансферрин отдает им железо только в том случае, если клетки имеют специфические рецепторы, связывающие железо. Кроме того, трансферрин выполняет очень важную защитную или буферную функцию, при поступлении в организм избыточного количества железа белок связывает его и переносит в виде железо – трансферринового комплекса в органы и ткани, депонирующие железо (печень, селезенку и костный мозг) [1]. Эта функция трансферрина имеет большое биологическое значение, т.к. высокая химическая активность железа обуславливает его выраженную токсичность: связываясь с белками и ферментами, железо может способствовать развитию многих патологических процессов. При отравлении солями железа на клеточном уровне происходит гибель мукоцитов и разрушение стенок капилляров и клеток печени. Однако буферное действие трансферрина не является безграничным. Как только концентрация свободных ионов железа превысит величину, необходимую для связывания с трансферрином, железо (III) осаждается в виде основных солей. Соответствующие реакции гидролиза способствует понижению pH до 6,7. Образование малорастворимых коллоидных частиц способствует возникновению тромбозов и увеличению свертываемости крови. Кроме того, в токсичных дозах железо способно вызывать инактивацию ферментов цикла Кребса [7], а также катализировать образование свободных радикалов.

Активное исследование функций железосодержащих белков позволило установить участие трансферрина в противовирусном иммунитете. Доказано, что трансферрин обладает бактериостатической активностью, если насыщен железом в небольшой степени. При увеличении степени насыщения железа (СНЖ) до 80% бактерицидные свойства утрачиваются [10]. Установлено, что трансферрин и ферритин являются мощными природными модуляторами активности ферментов гидролиза циклических нуклеотидов, выделенных из тканей нейронального и экстранеурального происхождения Са-кальмодулинзависимой фосфодиэстеразы мозга. Эти свойства проявляются только при условии, что трансферрин находится в апо-форме или слабо насыщен железом [7]. Таким образом, трансферрин выполняет в организме ряд важных функций и его свойства легли в основу тестов, необходимых в исследованиях для оценки обмена железа. Молекулы трансферринов различных аллельных генов существенно отличаются друг от друга по количественному и качественному составу компонентов. Установленные различия в структуре приводят к тому что, имея примерно одинаковую молекулярную массу, разные типы трансферринов имеют разную электрофоретическую подвижность. На этом основана их идентификация с помощью электрофореза в полиакриламидном геле [10].

Разнообразие популяций по полиморфным системам используется в практике птицеводства. Накоплено много статистически достоверных материалов о связи жизнеспособности и резистентности кур в зависимости от генотипа по группам крови, а также получены статистически достоверные различия в уровнях продуктивности (яйценоскость, живой вес и вес яиц, инкубационные качества) в связи с наличием или отсутствием в генотипе кур аллелей контролирующих полиморфные белки. Существование белков и ферментов в виде нескольких полиморфных систем приводит к тому, что один и тот же белок, благодаря нескольким аллельным формам, может оказывать специфическое влияние на жизненные процессы. Изоформы, детерминированные аллелями одного и того же локуса, отличаются друг от друга молекулярным строением, что на уровне организма приводит к определенным различиям в его функциях [13].

После открытия полиморфизма трансферрина проводились исследования по установлению взаимосвязи между типом белка и некоторыми хозяйственно полезными признаками: продуктивностью в мясном направлении, яйценоскости в яичном направлении, выводимостью, жизнеспособностью цыплят, устойчивостью к болезням бактериальной и вирусной природы [13]. У кур было описано четыре фракции трансферрина, которые, в зависимости от их числа и расположения на электрофореграмме, образовали четыре различных фенотипа, которые контролируются четырьмя кодоминантными генами [13].

Цель работы - изучить влияния типа Tf на показатели транспортного фонда железа клинически здоровых цыплят – бройлеров 46 дневного возраста.

- установить фенотип цыплят по типу трансферрина, содержанию общего железа (ОЖ) в сыворотке крови, общей железосвязывающей способности (ОЖСС), рассчитать показатели насыщенной железосвязывающей способности (НЖСС) и СНЖ.

Материал и методика исследований. Для изучения влияния типа Tf на показатели транспортного фонда железа исследовали сыворотку крови 50 клинически здоровых цыплят – бройлеров 46 дневного возраста. Исследования проводились в лаборатории кафедры химии ВГАВМ и на Витебской бройлерной птицефабрике.

Трансферрин определяли методом электрофореза в агарозогелн с последующим снятием денситограмм.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследования крови у цыплят – бройлеров установлено 4 типа трансферрина: АС (14 голов), АВ (14 голов), ВС (12 голов) и СД (10 голов): соответственно 28%, 28%, 24% и 20%. При электрофорезе в полиакриламидном геле трансферрины проявлялись в виде одной массивной и одной слабой полосы с различной электрофоретической подвижностью, которые были обозначены по мере уменьшения подвижности римскими буквами А, В, С, Д. Из них А- самая близкая к аноду и самая подвижная и Д- самая близкая к катоду и самая медленная. Для идентификации типов трансферрина использовали не только количество фракций и их подвижность, но также и интенсивность отдельных фракций, которая также является закономерной в пределах данного типа трансферрина. На электрофореграмме наиболее интенсивно окрашиваются самые быстрые зоны, и слабое окрашивание имеют медленные зоны. Электрофореграмма и денситограмма типа трансферрина АС представлена на рисунке.

Как видно из таблицы, разница между содержанием сывороточного железа у цыплят с типом Tf АВ и типом Tf АС составила 1,36 мкмоль/л или 8,05%, между типом Tf АВ и Tf ВС составила 0,06 мкмоль/л и между типом Tf СД и Tf АВ - 0,18 мкмоль/л или 1,05%. Концентрация сывороточного железа у цыплят с типами АВ, ВС и СД имеет недостоверное различие, у типа АС достоверно ($p > 0,05$) ниже чем в сыворотке цыплят с типом АВ и ВС.

Ученые записки УО ВГАВМ, том 44, выпуск 2

Более значительные колебания наблюдались при исследовании ОЖСС. Установлено, что ОЖСС у цыплят с Tf АВ составляет $42,58 \pm 4,13$ мкмоль/л, с Tf СД – $46,14 \pm 4,29$ мкмоль/л, с типом Tf ВС – $44,83 \pm 4,90$ мкмоль/л, и типом Tf АС – $45,90 \pm 3,70$ мкмоль/л. Разница между содержанием ОЖСС у цыплят с Tf АВ и Tf СД составляет – $3,56$ мкмоль/л или 8,8%, между типом Tf АВ и Tf ВС – $2,25$ мкмоль/л или 5% и между типом Tf АВ и Tf АС разница $3,32$ мкмоль/л или 7,15%. Менее значительная разница установлена у цыплят с типом АС, СД и ВС, но и она носит достоверный характер ($p < 0,001$). Из приведенных данных можно сделать вывод что, сыворотка крови, содержащая Tf АВ обладает достоверно наиболее низкой железосвязывающей способностью.

Наибольшая буферная емкость относительно железа установлена для сыворотки крови цыплят с Tf АС и Tf ВС, которые имели самый высокий показатель НЖСС $30,21 \pm 3,83$ и $30,26 \pm 4,72$ мкмоль/л соответственно. По сравнению с ними НЖСС у цыплят с Tf АВ и СД меньше на $4,64$ мкмоль/л ($p > 0,001$) или на 15,35%, а у цыплят с Tf СД меньше на $1,62$ мкмоль/л или 4,6% по отношению к группе с Tf ВС имеющих достоверно больший показатель ($p > 0,001$).

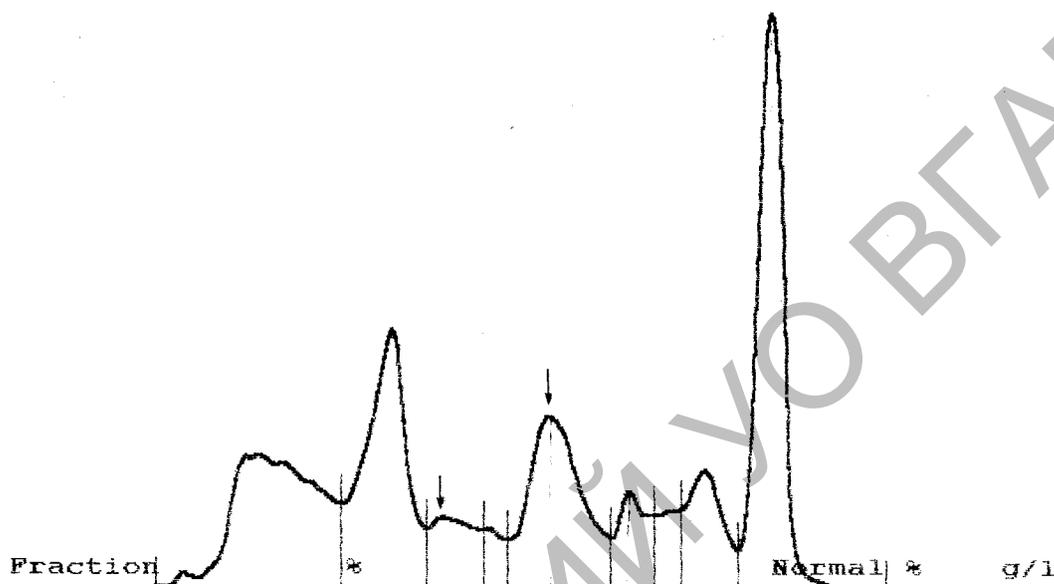


Рисунок. Электрофореграмма и денситограмма типа трансферрина АС

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица. Показатели транспортного фонда железа у цыплят-бройлеров с различными типами трансферрина

Показатели	Типы Tf			
	Tf АВ	Tf АС	Tf ВС	Tf СД
ОЖ, мкмоль/л	$17,10 \pm 0,56$	$15,74 \pm 0,41^*$	$17,16 \pm 1,03$	$17,28 \pm 1,06$
ОЖСС, мкмоль/л	$42,58 \pm 4,13$	$45,90 \pm 3,70^{***}$	$44,83 \pm 4,90^{***}$	$46,14 \pm 4,29^{***}$
НЖСС, мкмоль/л	$25,57 \pm 4,24$	$30,21 \pm 3,83^{***}$	$30,26 \pm 4,72^{***}$	$28,86 \pm 4,88^{***}$
СНЖ, %	$43,92 \pm 3,98$	$38,02 \pm 3,78^{***}$	$39,63 \pm 3,94^{**}$	$41,20 \pm 5,53^{***}$

Примечание: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

Анализ значений СНЖ показывает, что они являются примерно одинаковыми у цыплят с различными типами трансферрина. Цыплята с Tf АВ имеет $43,92 \pm 3,8\%$, с типом Tf ВС и Tf СД – $39,63 \pm 3,94\%$ и $41,20 \pm 5,53\%$ соответственно, и с Tf АС – $38,02 \pm 3,78\%$ меньше на 5,9% ($p > 0,01$) по сравнению с Tf АВ.

Заключение. Таким образом, полученные результаты приводят к выводу: показатели содержания ОЖ в сыворотке у цыплят с типами Tf АВ, ВС и СД, имеют недостоверные различия, группа цыплят, с типом Tf АС достоверно ($p > 0,05$) меньше на $1,36$ мкмоль/л или 8,05%, по сравнению с группой цыплят содержащих тип Tf АВ. Значения ОЖСС значительно различаются у цыплят-бройлеров между типами Tf АВ и Tf СД, АС и ВС. Поскольку ОЖСС определяется, главным образом, концентрацией трансферрина в сыворотке крови, то значения ОЖСС у цыплят-бройлеров с разными типами можно расценивать как разную концентрацию трансферрина в сыворотке крови у этих цыплят. Так как трансферрин обладает защитными свойствами, о чем шла речь выше, то можно предполагать, что цыплята с типом трансферрина Tf СД будут обладать большим иммунитетом по сравнению с цыплятами у которых установлены типы Tf ВС и Tf АВ. В то же время незначительно отличающиеся значения СНЖ у цыплят-бройлеров с разными типами трансферрина дают основания считать, что разные типы трансферрина обладают примерно одинаковой железосвязывающей способностью.

ЛИТЕРАТУРА. 1. Верболович П.А Железо в животном организме. Верболович П.А, Утешев А.Б./-Алма-Ата: наука, 1967. - 268с. 2. Кармолив Р.Х. Состояние антиоксидантных систем защиты организма цыплят при токсической дистрофии. Кармолив Р.Х. Васильев А.В //Ветеринария. – 2001. - № 11. – С. 42 – 45. 3. Б.Я. Бирман. Методические указания

по диагностике и профилактике токсической дистрофии птиц / Б.Я. Бирман, И.В. Насонов, К.К. Дягилев и др. – Минск, 1999. – 24 с. 4. Микулец Ю.И. Активность каталазы в крови и печени у цыплят-бройлеров разного возраста и при различном уровне витамина Е и железа в рационе. Микулец Ю.И. // Международный с.-х журнал. - 1997. - № 5. –С. 58-60. 5. Авцын А.П. и др. Микроэлементы человека. Авцын А.П. и др. – М.: Медицина. – 1991. 496 с. 6. Камышников В.С.. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: Камышников В.С В 2 т. Т.1–Минск.:Беларусь, 2000. - 495 с. 7. Жаворонков А.А. Иммунные функции трансферрина. Жаворонков А.А, Кудрин А.В. // Гематология и трансфузиология. – 1999. - №2. - С40. 8. Кузнецов С.Г. Методические указания по изучению минерального обмена у сельскохозяйственных животных / Кузнецов С.Г., Кальницкий Б.Д., Батаева А.П. и др., 1988. – Боровск. – 108 с. 9. Селянский В.М. Анатомия и физиология с.-х. птицы. Селянский В.М – М.: Агропромиздат, 1986. - 271 с. 10. Петров В.Н Физиология и патология обмена железа. Петров В.Н – Л.: Наука, 1982.- 224 с. 11. Холод В.М.. Справочник по ветеринарной биохимии. Холод В.М., Ермолаев Г.Ф. – Мн.: Ураджай, 1988. - 168 с. 12. Бабина М.П. Профилактика возрастных иммунодефицитов и гастронтеритов у цыплят-бройлеров. Бабина М.П. Автореф. дис. канд. вет.наук: 16.00.01 – В., 1996 г. 13. Машуров А.П. Генетические маркеры в селекции животных/ Машуров А.П. М.: Наука, 1980, 315с.

УДК 619:615.37:636.5:612.336.3

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ БАКТЕРИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕ- И ПРОБИОТИКОВ

Сандул А.В., Борознова А.С.

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины»

Пребиотик «Биофон АИЛ» и пробиотик «Бифидофлорин жидкий» оказывают нормализующее действие на бактериоценоз кишечника цыплят.

The prebiotic «Biofon AIL» and probiotic «Bifidoflorin liquid» have a normalizing effect on the intestine microflora content in broilers.

Введение. Проблема экологии микроорганизмов, населяющих открытые полости организма молодняка, весьма актуальна. Поскольку макроорганизм и его микрофлора – единая экологическая система, находящаяся в состоянии динамического равновесия, а микробы желудочно-кишечного тракта участвуют в метаболических процессах, которые протекают в организме, состав его микрофлоры относительно постоянен. Между тем компенсаторные возможности цыплят часто весьма ограничены. С этих позиций микрофлора пищеварительного тракта выступает в качестве высокочувствительной индикаторной системы, которая реагирует составом на изменение клинического состояния животных. Следует отметить, что роль микрофлоры в возникновении кишечных заболеваний, в том числе тяжелых форм дисбактериозов, значительно усиливается в условиях концентрации производства, когда на организм птицы постоянно воздействует целый ряд стресс-факторов [2, 4, 9].

Исследования многих ученых подтверждают важную роль микрофлоры пищеварительного тракта в обменных процессах, в обеспечении нормальной функциональной деятельности системы, а также в повышении резистентности животных к возбудителям инфекционных заболеваний и, как следствие, сохранности и продуктивности [1, 3, 6, 7].

В норме в кишечной микрофлоре преобладают бифидо- и лактобактерии. Они подавляют развитие попадающих в кишечник патогенных бактерий путем образования органических кислот, повышения активной кислотности содержимого кишечника, образования антибиотических веществ, конкуренции за участки эпителия, активизации собственных защитных сил организма.

У клинически здоровых птиц бифидобактерии должны занимать доминирующее положение по отношению к другим группам бактерий, а снижение их численности может быть связано с изменением в составе рациона, воздействием стресс-факторов на организм и при различных дисфункциях пищеварительного тракта. На основании этого бифидобактерии признаны в качестве теста, определяющего клиническое состояние макроорганизма.

Типичными продуктами метаболизма бифидобактерий, образующимися в процессе их жизнедеятельности, являются молочная, уксусная, муравьиная и янтарная кислоты. Образование кислых продуктов приводит к снижению рН среды до 4,0-3,8, а последнее – к торможению роста и размножения гнилостных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, чувствительных к кислой реакции среды в желудочно-кишечном тракте.

Полезное действие на макроорганизм со стороны бифидобактерий отмечено также благодаря их способности синтезировать аминокислоты и белки, витамины (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, пиридоксин, цианкобаламид, фолиевая и никотиновая кислоты, витамин К), которые всасываются в кишечник и используются макроорганизмом в метаболических процессах. Существует мнение, что синтезируемые витамины группы В оказывают положительное действие на развитие иммунного ответа у животных, особенно в продукции циркуляторных антител.

Антагонистическая антибактериальная активность лактобактерий обусловлена их способностью образовывать в процессе брожения молочную кислоту, а также продуцировать лизоцим и антибиотические вещества – лектолин, низин, лактоцидин, ацидофилин. Эта группа микроорганизмов также предохраняет слизистую оболочку кишечника от внедрения патогенных микробов [3, 4, 5, 9].

Важнейшая физиологическая особенность цыплят-бройлеров заключается в динамике становления кишечного нормобиоза. Кишечный нормобиоз – это такое количественное и качественное соотношение микрофлоры различных отделов кишечника, которое соответствует физиологической норме. Физиологические функции нормальной микрофлоры кишечника весьма разнообразны, но одной из них является обеспечение колонизационной резистентности – совокупности механизмов, придающих стабильность нормальной микрофлоре и