

**ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА
НА СОХРАННОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ
У ПЕТУШКОВ РЕМОНТНОГО СТАДА**
THE INFLUENCE OF MICROCLIMATE PARAMETERS
ON THE SAFETY AND METABOLISM
OF COCKERELS REPAIR OF THE HERD

Т.И. СЕРЕДА, к.б.н., доцент,
М. А. ДЕРХО, д.б.н., профессор,
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
(457100 г. Троицк Челябинской обл., ул. Гагарина 13)

Рецензент: А.Р. Таирова, доктор биологических наук, профессор

Аннотация

Статья посвящена изучению влияния показателей микроклимата в птичнике на биохимические показатели крови петушков ремонтного стада кросса ROSS 308 в зависимости от возраста и уровня сохранности поголовья. Объектом исследования служил молодняк в возрасте 60, 90 и 120 суток, материалом исследований - кровь. Установлено, что параметры микроклимата в птичнике соответствуют гигиенической и технологической норме (за исключением влажности), но изменяются по мере роста птицы за счёт возрастного прироста интенсивности обмена белков и холестерина и становятся менее комфортными. Это отражается на уровне жизнеспособности петушков ремонтного стада и, соответственно, величине сохранности поголовья, которая планомерно снижается с $93,37 \pm 0,02$ (60-суточный возраст) до $92,85 \pm 0,01\%$ (120-суточный возраст). Белковый обмен в организме птиц хотя и имеет анаболическую направленность, но с возрастом в крови снижается концентрации γ -глобулинов (на 14,98%) и увеличивается α - (на 17,99%) и β -глобулинов (49,13%), повышается активность внутриклеточного метаболизма холестерина, сопровождающееся уменьшение в крови уровня холестерина на 26,12% на фоне прироста ХС-ЛПВП и ХС-ЛПНП, соответственно, на 24,37 и 38,66%.

Ключевые слова: микроклимат, сохранность, белки, холестерин, кровь, петушки.

Summary

The article is devoted to studying of influence of indexes of microclimate in the house on biochemical blood parameters of cockerels repair flock of ROSS 308 depending on the age and level of safety stock. The object of study was the young age of 60, 90 and 120 days, the research material - blood. It is established that the parameters of the microclimate in the house correspond to the hygienic and technological regulation (except for the humidity), but change the growth of birds due to the age-related increase of the intensity of the metabolism of proteins and cholesterol, and become less comfortable. This is reflected in the level of viability cocks of repair of the herd and, consequently, the amount of safety stock, which gradually decreases with $93,37 \pm 0,02$ (60-day-old) to $92,85 \pm 0,01\%$ (120-day-old). Protein metabolism in the body of the bird though, and has an anabolic direction, but with age in the blood decreases the concentration of γ -globulins (14,98%) and increased α - (17,99%) and β -globulin (49,13%), increased activity of intracellular cholesterol metabolism accompanied by a decrease in blood cholesterol level by 26.12% against increase cholesterol - HDL and cholesterol-LDL, respectively, by 24.37 and 38,66%.

Keywords: microclimate, safety, proteins, cholesterol, blood, cocks.

Использование в птицеводстве интенсивных технологий содержания предусматривает создание для сельскохозяйственной птицы условий обитания, способствующих максимальной реализации продуктивных качеств в соответствии с паспортом кросса [4, 7, 16]. Однако высокая продуктивность не всегда сопоставима с физиологическим состоянием висцеральных систем в организме птиц, так как появляются противоречия между интенсивностью метаболических реакций в клетках органов и тканей, служащих основой для реализации генетической программы продуктивности, и активностью процессов, обеспечивающих жизнедеятельность самого организма [11, 15, 17]. Поэтому современные кроссы птиц имеют повышенную чувствительность к негативному воздействию факторов внешней среды.

В промышленных условиях одними из основных факторов окружающей среды являются параметры микроклимата, оказывающие влияние на обмен веществ, тепло- и газообмен, физические свойства и морфо-биохимический состав крови и т.д. [10, 13, 14]. Оптимальный микроклимат в птичнике положительно влияет на сохранность птиц [6]. В то же время величина микроклиматических параметров не всегда соответствует физиологическим потребностям организма, что сказывается на состоянии здоровья птиц и биотехнологических показателях [2]. Неудовлетворительные условия внешней среды обитания приводят к снижению продуктивности птицы на 15,0 %, увеличению отхода поголовья на 7,0 -10,0% и повышению расхода кормов на 10,0 -15,0% [16]. В то же время проблема сопряженности микроклиматических параметров с физиологическим состоянием птицы, продуктивностью и сохранностью поголовья до сих пор является мало изученной, что определяет актуальность данного исследования.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение влияния показателей микроклимата в птичнике на биохимические показатели крови петушков ремонтного стада кросса ROSS 308 в зависимости от возраста и уровня сохранности поголовья.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена на базе ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс», специализирующейся на выращивании ремонтного молодняка до репродуктивного возраста, и в лаборатории органической, биологической и физколлоидной химии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ в 2016 г. Объектом исследований служили петушки ремонтного стада кросса ROSS 308, которые содержались в секции птичника из расчета на 1 м² 3,6 головы. Нагрузка на 1 кормушку составляла 7,7 петушков, на 1 ниппель (фронт поения) 7,6 голов. Параметры микроклимата птичника поддерживался в соответствии с технологией выращивания ремонтного молодняка кросса ROSS 308. Для кормления использовались полнорационные кормосмеси, изготавливаемые в кормоцехе предприятия.

Материалом исследований служила кровь, которую брали утром из подкрыльцовой вены птиц в возрасте 60, 90 и 120 суток. В плазме крови определяли содержание общего холестерина (ХС) и холестерина липопротеинов высокой (ХС-ЛПВП) и низкой плотности (ХС-ЛПНП), общего белка (ОБ), альбуминов, мочевины с помощью наборов реактивов «ЭКО-сервис», «Витал» и «Sentinel», количество белковых фракций нефелометрическим методом, содержание глобулинов, соотношение ОБ/мочевина, Alb/мочевина - расчетным методом. Параметры микроклимата определяли общепринятыми методами в день взятия крови в различных участках птичника. Сохранность молодняка кур считывали по соотношению отхода птиц с количеством поголовья в птичнике.

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессор «MicrosoftExcel – 2003» и пакета прикладной программы «Биометрия».

Результаты и их обсуждение. Одним из наиболее важных факторов, определяющих жизнеспособность птицы, является создание оптимального микроклимата [12]. Поэтому при выращивании ремонтного молодняка каждое предприятие подбирает такое сочетание микроклиматических параметров, которое способствует максимальному проявлению продуктивных качеств, сохранности поголовья и значительно не влияет на себестоимость производимой

продукции. Так, согласно данным [5] на физиологические функции организма, в основном, влияют температуры и относительная влажность воздуха, скорость движения и наличие конвекционных токов воздуха, освещенность, наличие вредных газов и т.д.

Таблица 1

Показатели микроклимата в птичнике (n=5), $\bar{X} \pm S_x$

Показатель <i>Indicator</i>	Возраст петушков, сут. <i>Age males, day.</i>		
	60	90	120
Долгота светового дня, час <i>Longitude daylight, hours</i>	8	8	8
Интенсивность освещения, люксов <i>The intensity of illumination, suites</i>	5	5	5
Температура сухого термометра, °C <i>The temperature of the dry thermometer, °C</i>	22,90±0,01	22,10±0,01	21,00±0,01
Влажность, % <i>Humidity, %</i>	40,00±0,09	43,26±0,13	56,70±0,18*
Скорость движения воздуха в зоне обитания птиц, м/сек <i>The velocity of air in the habitat of the birds, m/s</i>	0,15±0,01	0,20±0,01	0,29±0,01*
Содержание аммиака, мг/м ³ <i>Ammonia, mg/m³</i>	7,00±0,05	8,01±0,03	10,21±0,02*
Содержание углекислого газа, об. % <i>The levels of carbon dioxide, about.%</i>	0,10±0,01	0,14±0,01	0,18±0,01

Примечание: * – $p \leq 0,05$ по отношению к 60-суточному возрасту

В опытном птичнике (табл. 1) относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяными парами [16], была ниже допустимого уровня (60-70%) и колебалась в период исследований на уровне 40,00-56,70%. При этом она не соответствовала температуре воздуха. Скорость движения воздуха в зоне обитания птиц планомерно возрастала по мере их роста с 0,15 до 0,29 м/сек. При этом воздухообмен в птичнике контролировался путем создания разреженности воздуха 10 Па за счёт пассивного притока и активной вытяжки. Данная величина не зависела от возраста петушков.

Если исходить из того, что движение воздуха способствует отдаче теплоты организмом и удалению вредных газов из зоны обитания [1], то увеличение скорости движения воздуха по мере роста птиц было связано с увеличением их массы и интенсивности процессов жизнедеятельности.

Долгота светового дня в птичнике составляла 8 часов и соответствовала технологии содержания ремонтного молодняка. При этом интенсивность освещения была равна 5 люксам (табл. 1).

Газовый состав воздуха в птичнике зависел от возраста птицы и был результатом эффективности работы системы вентиляции. Воздух по содержанию аммиака и углекислого газа соответствовал гигиеническим нормам (аммиак не более 15 мг/м³, углекислый газ – 0,25 объемных %), но концентрация вредных газов планомерно возрастала по мере роста петушков, как результат уменьшения коэффициента вентиляции с 1,1 до 0,8 единиц.

Таким образом, большинство параметров искусственного микроклимата в птичнике, за исключением влажности, соответствовали зоогигиеническим нормативным данным. Поэтому мы оценили их соответствие физиологическим потребностям организма птицы по метаболическому статусу организма и сохранности поголовья.

Сохранность петушков ремонтного стада, хотя в период исследований достоверно не изменялась, но снижалась по мере роста птицы с 93,37±0,02 (60-суточный возраст) до 92,85±0,01% (120-суточный возраст), свидетельствуя об отклонении условий содержания от «зоны комфорта» для птиц (табл. 2).

Анализ биохимического состава крови показал (табл. 2), что концентрация общего белка планомерно увеличивалась по мере роста птицы в процессе полового созревания организма. В крови 120-суточных петушков уровень показателя составил 48,63±1,32 г/л и превосходил величину 60-суточных птиц на 26,34 % ($p \leq 0,001$). Прирост общего белка сопровождался увеличением в крови количества его основных фракций. При этом содержание альбуминов повысилось на 17,95% ($p \leq 0,05$), глобулинов – на 34,53% ($p \leq 0,001$), обеспечивая снижение величины Alb/Gl-коэффициента. Следовательно, процессы полового созревания петушков сопровождалось повышением востребованности глобулиновых белков в процессах жизнедеятельности организма.

Таблица 2

Показатели крови петушков (n=5), $\bar{X} \pm S_x$

Показатель <i>Indicator</i>	Возраст петушков, сут. <i>Age males, day.</i>		
	60	90	120
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	38,49±1,03	43,67±0,83**	48,63±1,32***
Альбумины, г/л <i>Albumins, g/l</i>	19,00±0,42	20,17±0,26	22,41±0,54*
Alb, %	49,39±0,24	46,23±0,68***	46,09±0,29***
α-GI, %	11,56±0,08	12,74±0,13	13,64±0,14
β- GI, %	11,03±0,12	13,98±0,07*	16,45±0,14*
γ-GI, %	28,02±0,14	27,05±0,15	23,82±0,20*
Глобулины, г/л <i>Globulins, g/l</i>	19,49±0,61	23,50±0,69**	26,22±0,81***
Alb/GI, усл. ед. <i>Alb/GI, conv. units</i>	0,97±0,008	0,86±0,02***	0,85±0,01***
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	4,30±0,15	3,70±0,08*	3,26±0,11***
ОБ/мочевина, усл. ед. <i>OB/urea, conv. units</i>	8,95±0,12	11,80±0,46***	14,91±0,79***
Alb/мочевина, усл. ед. <i>Alb/urea, conv. units</i>	4,42±0,06	4,99±0,27	6,87±0,32***
Общий ХС, ммоль/л <i>Total cholesterol, mmol/l</i>	3,56±0,15	3,07±0,10*	2,63±0,11***
ХС-ЛПВП, ммоль/л <i>Cholesterol-HDL, mmol/l</i>	1,19±0,06	1,35±0,03	1,48±0,04*
ХС-ЛПНП, ммоль/л <i>Cholesterol-LDL, mmol/l</i>	0,75±0,02	0,95±0,01*	1,04±0,05**
Сохранность, % <i>Safety, %</i>	93,37±0,02	93,30±0,011	92,85±0,01

Примечание: *– $p \leq 0,05$; **– $p \leq 0,01$; ***– $p \leq 0,001$ по отношению к 60-суточному возрасту

Глобулины являются самой гетерогенной белковой фракцией крови и состоят из α-, β- и γ-глобулинов. Анализ динамики данных фракций показал (табл. 2), что в процессе полового созревания петушков повышалась концентрация α- и β-глобулинов, в состав которых входят транспортные белки, с помощью которых осуществляется перенос витаминов, гормонов, липидов и т.д. Однако при этом уменьшается процентная доля γ-глобулинов, то есть иммунных белков. Значит, становление половой функции в организме петушков сопровождалось активацией обмена биологически активных соединений и холестерина, что приводило к понижению защитных сил организма, опосредуемых γ-глобулинами, и отражалось на величине сохранности поголовья при соответствующем изменении микроклиматических параметров.

Результаты наших исследований согласуются с данными [3. 4], авторы которых тоже отмечали зависимость белковых параметров от степени воздействия микроклимата.

Колебания в белковом спектре крови происходили на фоне снижения в крови птиц концентрации мочевины с $4,30 \pm 0,15$ до $3,26 \pm 0,11$ ммоль/л (табл. 2), свидетельствуя о задержке белкового азота в организме птиц. Для подтверждения данного вывода мы рассчитали соотношение ОБ/мочевина и Alb/мочевина. Величина данных показателей планомерно увеличивалась в процессе полового созревания петушков на 66,59 и 55,42%, соответственно. Следовательно, белковый обмен действительно имел анаболическую направленность в организме птиц, обеспечивая биосинтетические реакции пластическим материалом.

Становление половой функции в организме животных и птиц сопряжено с повышением интенсивности метаболизма холестерина, который используется в синтезе половых гормонов [8. 9]. Максимальный уровень общего холестерина (табл. 2) содержался в крови 60-суточных птиц ($3,56 \pm 0,15$ ммоль/л), уменьшаясь в процессе полового созревания на 26,12% ($p \leq 0,001$). О путях использования холестерина в организме птиц можно судить по его концентрации в составе липопротеинов низкой и высокой плотности, содержание которых в крови птиц планомерно увеличивалось по мере их роста. Известно, что ХС-ЛПНП является транспортной формой холестерина, в виде которой он поступает внутрь клеток и используется в поддержании цитоархитектоники биомембран [9], а уровень ХС-ЛПВП в крови птиц отражает содержание ХС в клетках синтезирующих его органов. Следовательно, процессы роста и становления половой функции сопровождались повышенным использованием холестерина в процессах внутриклеточного метаболизма, что служило проявлением возрастной интенсификации процессов жизнедеятельности у птиц. Соответственно, это отражалось на уровне выделения конечных продуктов обмена (углекислый газ, аммиак) и тепла из организма петушков в окружающую среду птичника, инициируя изменение параметров микроклимата.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что параметры микроклимата в птичнике, хотя и соответствуют гигиенической и технологической норме (за исключением влажности), но изменяются по мере роста птицы за счёт возрастного прироста интенсивности процессов жизнедеятельности и становятся менее комфортными. Это отражается на уровне жизнеспособности петушков ремонтного стада и, соответственно, величине сохранности поголовья, которая планомерно снижается с $93,37 \pm 0,02$ (60-суточный возраст) до $92,85 \pm 0,01\%$ (120-суточный возраст). Изменение параметров микроклимата и сохранности сопряжено и является следствием изменения активности белкового обмена и обмена холестерина в организме птиц. Хотя белковый обмен в организме птиц имеет анаболическую направленность, но в крови с возрастом снижается концентрации γ -глобулинов (на 14,98%) и увеличивается α - (на 17,99%) и β -глобулинов (49,13%), а также повышается активность внутриклеточного метаболизма холестерина, как результат становления половой функции. Об этом свидетельствует уменьшение уровня холестерина на 26,12% на фоне прироста ХС-ЛПВП и ХС-ЛПНП, соответственно, на 24,37 и 38,66%.

Список литературы

1. *Баланин В.И.* Микроклимат животноводческих зданий. – Санкт-Петербург: ПрофиКС, 2003. – 140 с.
2. *Васильева С.В.* Биохимические аспекты возрастной динамики микроэлементов у кур-несушек в экосистеме птицефабрики: автореф. дис. ... канд. биол. наук, 16.00.06; 03.00.04. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская ГАВМ, 2007. – С. 3.
3. *Галиев А. И.* Влияние микроклимата на белковый обмен животных // Ученые записки Казанская ГАВМ им. Н.Э.Баумана. – 2011. – Т. 206. – С. 46-51.
4. *Гамидов М. Г., Попова Л. Н.* Влияние микроклимата на морфологические показатели у цыплят // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – №9. – С. 139-141.
5. *Закомырдин А.А.* Ветеринарно-санитарные мероприятия в промышленном птицеводстве. – Москва : Колос, 1981. – 271 с.

6. *Закипня Е. В.* Влияние воздушной среды на продуктивные качества и физиологическое состояние цыплят-бройлеров в условиях Приамурья: автореф. дис. ... канд. с./х. наук, 06.02.04. – Уфа: УГАУ, 2005. – 24 с.

7. *Закржевская К. С., Дерхо М. А., Серeda Т. И.* Влияние возраста на липидный обмен и яйценоскость кур-несушек в условиях экосистемы птицефабрики // АПК России. – 2016. – Т. 75. – № 1. – С. 25-29.

8. *Закржевская К.С., Дерхо М.А., Серeda Т.И.* Сезонная изменчивость липидов в крови кур / Интеграционные процессы в науке в современных условиях: сб. ст. межд. науч.-практ. конф. – Уфа, 2015. – С. 17-20.

9. *Закржевская К.С., Дерхо М.А., Серeda Т.И.* Особенности обмена холестерина в организме кур-несушек // Новая наука: Теоретический и практический взгляд: сб. ст. межд. науч.-практ. конф. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – № 15-3. – С. 11-13.

10. *Зубкова М.А., Дерхо М.А.* Значение гематоморфологических показателей в оценке сохранности птиц // Эволюция современной науки: сб. ст. межд. науч.-практ. конф. – Уфа, 2016. С. 40-42.

11. *Колесник Е. А., Дерхо М. А.* Корреляционная взаимосвязь сохранности и клинико-биохимических параметров у бройлеров кросса ISA-15 // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 3. – № 31-1. – С. 105-108.

12. *Маилян Э.С.* Микроклимат в бройлерном птицеводстве [Электронный ресурс] // Технология кормления. – Режим доступа: [http:// webptiseprom. ru/ download/articles/1198325307](http://webptiseprom.ru/download/articles/1198325307); (дата обращения 10.10.16).

13. *Низамутдинов Т.М., Дерхо М.А.* Взаимосвязь сохранности птиц с морфологическим составом крови // Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире: сб. ст. межд. науч.-практ. конф.– Уфа: Омега Сайнс. – Ч. 1. – С. 19-21.

14. *Овсянников А.П., Домолазов С.М.* Показатели микроклимата в птицеводческом помещении для кур несушек // Ученые записки Казанской государ-

ственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 160-161.

15. *Торшков А.А.* Регуляция метаболического гомеостаза, повышение резистентности и реализации биоресурсного потенциала сельскохозяйственной птицы на основе использования в питании природных биологически активных веществ : дис. ... докт. биол. наук, 03.01.04. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2014. – 454 с.

16. *Черноморцева С.В.* Влияние оптимизации микроклимата птичников на физиологическое состояние и продуктивные качества кур-несушек в условиях Приамурья: дис. ... канд. с.-х. наук, 06.02.04. – Уфа: БГАУ. – 116 с.

17. *Kolesnik E. A., Derkho M. A.* Clinical diagnostics of adaptive resources of the broiler chicks' organism // *Indian Journal of Science and Technology*. – 2016. – Vol. 9 (29). – P. 1-7 (doi: 10.17485/ijst/2016/v9i29/89335).