



ПТИЦЕВОДСТВО

Сборник статей специалистов

Москва, 2015-2025

Эксперты ООО «Коудайс МКорма»



**Анпилов Вячеслав
Викторович**
руководитель отдела
племенного птицеводства



**Иргизбаев Алексей
Адильжанович**
технолог по выращиванию
птицы



**Калинин Михаил
Николаевич**
технический
специалист



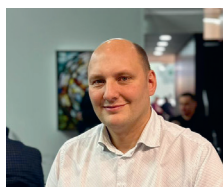
**Лазарева Наталья
Юрьевна**
технолог по птицеводству, кандидат
сельскохозяйственных наук



**Науменко Светлана
Александровна**
специалист
по птицеводству



**Баталова Алла
Васильевна**
специалист по инкубаторам
и ветеринарии



**Сафонов Дмитрий
Николаевич**
главный ветеринарный врач
по птицеводству



**Тимофеева Эльвира
Николаевна**
главный технолог по яичному
птицеводству, кандидат
сельскохозяйственных наук



**Черников Александр
Евгеньевич**
главный технолог
по птицеводству



**Шарпило Сергей
Иванович**
технолог по бройлерному
птицеводству



**Шилов Сергей
Михайлович**
Ведущий технолог по содержанию
сельскохозяйственных животных
и птицы



**Яловенко Александр
Владимирович**
технолог по микроклимату, кандидат
сельскохозяйственных наук

Содержание

01 Кормление

Роль кормовых факторов в этиологии
пододерматитов у цыплят-бройлеров.....5

Взаимосвязь прочности скорлупы яиц
кур с их морфологическими признаками,
условиями кормления и возрастом птицы12

Роль престартера в реализации
генетического потенциала кур-несушек17

Каннибализм у кур-несушек как
проявление нарушений в кормлении и
технологии содержания23

Оптимизация кормления – источник
повышения рентабельности27

Жиры в кормлении бройлеров.....30

Органические микроэлементы в
кормлении мясной птицы35

Комбинированный подход к проблеме
загрязнённого яйца кур-несушек39

Ответственное кормление: животноводство
стремится сократить использование
антибиотиков45

02 Ветеринария

Биобезопасность на предприятии:
основные риски и методы защиты51

Патоморфология при аспергиллезе
хронической формы в легких у цыплят-
бройлеров54

Профилактика кишечной палочки лучше лечения .61

03 Микроклимат

Относительная влажность как рычаг
уверенного старта бройлеров65

Теплопотери скрытые и явные. О чем не
скажет термометр?.....69

Оптимальный микроклимат в яичном
птицеводстве при минимальных затратах на
энергоресурсы.....74

Создание оптимального микроклимата
для птиц: как вентиляция влияет на
продуктивность и благополучие79

Создание оптимальных условий для
выращивания бройлеров.....83

04 Технология содержания

Плотность посадки бройлеров. Проблемы
терморегуляции и доступа к корму и воде.....88

Хромата бройлеров92

Диагностика систем транспортировки
яйца кур-несушек и мониторинг прочности
скорлупы как инструменты снижения
технологического брака на птицефабриках94

Оценка качества воды в птичниках.....101

Мраморность яичной скорлупы: причины
и решения105

05 Инкубация

Роль своевременной диагностики ошибок
в процессе инкубации.....112

Эмбриональная смертность кур118

Кормление

01

Роль кормовых факторов в этиологии пододерматитов у цыплят-бройлеров

Сергей Иванович Шарпило | технолог по бройлерному птицеводству

Пододерматит — это заболевание, которое сопровождается повреждением подошвенной части подушечек лап птицы и может приводить к значительным экономическим потерям на бройлерных птицефабриках из-за снижения прироста живой массы, ухудшения качества лап и тушки, негативного влияния на благополучие и здоровье стада бройлеров в целом. Проблема имеет многофакторный характер и требует комплексного подхода как для решения, так и для профилактики. Кормовые факторы могут иметь важное значение в этиологии данного заболевания, и определенные кормовые решения способны положительно влиять на частоту и риски его проявления.

Пододерматит или дерматит подушечек лап – разновидность контактного дерматита, сопровождающегося воспалением, изъязвлениями, некротическими поражениями подошвенной части подушечек лап у сельскохозяйственной птицы, преимущественно бройлеров и индеек. Птицы с тяжелыми поражениями менее активны из-за болевого синдрома, что приводит к снижению потребления корма и, как следствие, замедлению прироста массы тела. Помимо этого, повреждения кожи могут служить «входными воротами» для патогенных бактерий (вторичные инфекции), которые могут попадать в общий кровоток и распространяться по организму, вызывая различные осложнения (1, 2). В конечном итоге данное заболевание может приводить к значительным экономическим потерям на бройлерных предприятиях.

Степень тяжести поражений обычно оценивают при осмотре лап птицы по трехбалльной системе, как на рисунке 1, где 0 баллов – отсутствие или небольшие поражения, легкий гиперкератоз (утолщение наружного слоя кожи), небольшое изменение цвета отдельных участков, зажившие повреждения; 1 балл – умеренные поражения, изменение цвета подушечек лап, гиперкератоз, появление изъязвлений, темных папул; 2 балла – тяжелые поражения, сильные изъязвления, признаки кровоизлияний, отек подушечек лап. На основе проведенной оценки рассчитывается итоговый балл, по которому определяют степень поражения стада пододерматитом и необходимость принятия мер по устранению данной проблемы (3).

Причины развития дерматита подушечек лап могут отличаться на птицевод-



Рис. 1. Система оценки поражений подушечек лап.

ческих предприятиях, как и стратегии по его устранению или профилактике.

Можно выделить несколько групп факторов, определяющих этиологию пододерматита птиц. Первая группа – это факторы, связанные непосредственно с отличительными особенностями самих особей – генетическая предрасположенность, порода, пол, возраст, масса тела и состояние здоровья. Вторую группу составляют факторы менеджмента и условий содержания, такие как вентиляция, влажность, температура внутри и снаружи птичника, сезонность, освещение, качество материала подстилки, система поения, плотность посадки, распределение птиц и помета на подстилке. Третья группа факторов, влияющих на дерматит подушечек лап – это кормовые факторы (11-14).

Основным фактором возникновения пододерматитов считается длительный контакт с влажной и липкой подстилкой. Мокрая подстилка, содержащая помет, прилипает к лапам птицы, размягчает кожу, делает ее более уязвимой к повреждениям. Аммиак, как раздражающий фактор, образующийся в присутствии влаги в подстилке, влияет на развитие пододерматитов, но, вероятно, не является прямой первопричиной. Чем выше влажность и липкость подстилки, тем ниже ее качество, и тем выше частота поражений (3, 4, 5, 6, 7). На графике 1 показана прямая зависимость между степенью поражений подушечек лап и качеством подстилки по данным голландских коллег из компании De Heus Animal Nutrition. Соответственно, основной проблемой может быть определение причин повышенной влажности и липкости подстилки, которые могут зависеть от многих факторов, связанных как с менеджментом и условиями содержания, так и с кормлением.

Важной составляющей, характеризующей качество подстилки, является помет, выделяемый птицей, а именно его количество, липкость, влажность, содержание непереваренной фракции (субстрат для бактерий) и мочевой кислоты (образование аммиака в подстилке). Качество помета, в свою очередь, определяется состоянием здоровья пищеварительной системы, а также особенностями кормления.

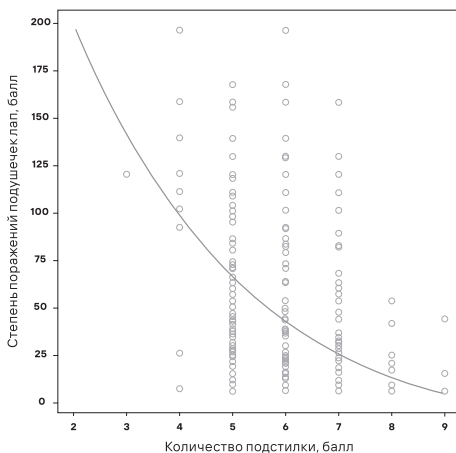


График 1. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от качества подстилки.

Кормовые факторы способны оказывать значительное влияние на качество помета, подстилки и развитие пододерматита. Однако определенные кормовые стратегии могут снизить частоту и риски проявления данного заболевания.

Минеральные вещества. Влияние уровня калия в рационе

Минеральные элементы являются важными питательными веществами, способными оказывать влияние на потребление воды птицей. Слишком высокий уровень кальция, магния, натрия и калия приводит к увеличению потребления воды и, как следствие, к повышению влажности помета (3, 10).

Калий в рационах бройлеров часто присутствует в избытке из-за богатого данным элементом соевого шрота, который чаще всего используется в качестве основного источника белка и может составлять значительную часть рациона, особенно в престартерных и стартерных кормах.

Результаты экспериментов, проведенных компанией De Heus Animal Nutrition, показали, что снижение уровня калия в рационе приводит к уменьшению случаев поражения подушечек лап у бройлеров (см. график 2).

Поскольку большая часть калия в рационе поступает из соевого шрота, именно его частичная замена альтернативными источниками белка может оказать влияние на минимизацию рисков пододерматита. При снижении калия в рационе также важно учитывать возможные вариации его уровня в самом соевом шроте. Для оптимального решения может быть необходимо аналитическое определение калия в данном сырье.

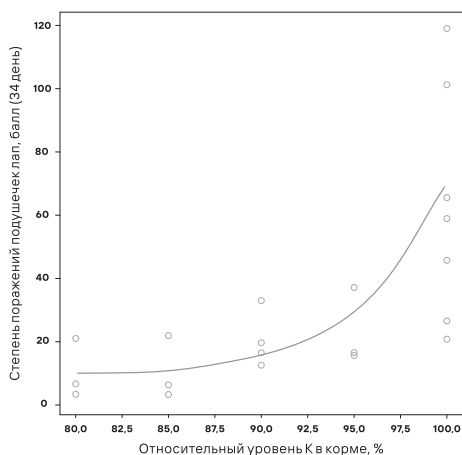


График 2. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от относительного уровня калия (К) в рационе (возраст бройлеров 34 дня).

Олигосахариды сои. Снижение ввода соевого шрота

Соевый шрот относительно богат такими олигосахаридами, как сахароза, стахиоза и раффиноза. Стахиоза и раффиноза особенно плохо усваиваются птицей и ферментируются бактериями в кишечнике, способствуя увеличению вязкости кишечного содержимого и повышению липкости, влажности помета, что в свою очередь может оказывать влияние на развитие пододерматита.

В одном из экспериментов De Heus Animal Nutrition изучалось влияние олигосахаридов соевого шрота на развитие поражений подушечек лап, что особенно было интересно в связи с тем, что уровень калия в рационе и количество соевого шрота тесно взаимосвязаны и влияние этих факторов по отдельности трудно оценить количественно. В данном эксперименте (см. график 3) соевый шрот (СШ) поэтапно заменяли соевым концентратом, не содержащим олигосахаридов, для постепенного снижения уровня калия в опытных группах В (средний уровень СШ) и С (низкий уровень СШ), в сравнении с контрольной группой А (высокий уровень СШ). В группах D и E уровень калия в рационе снова был доведен до того же уровня, что и в рационе группы А, путем добавления кормового хлорида калия к группам В и С. В результате степень поражений в опытных группах D и E хоть и была выше, чем в группах В и С, но, тем не менее, осталась ниже, чем в контрольной группе А (синие стрелки), что означает влияние других факторов помимо калия, например, соевых олигосахаридов.

Эффективность замены соевого шрота на некоторые альтернативные источники (соевый концентрат, рыбную муку, кукурузный глютен, картофельный протеин) для снижения поражений подушечек лап

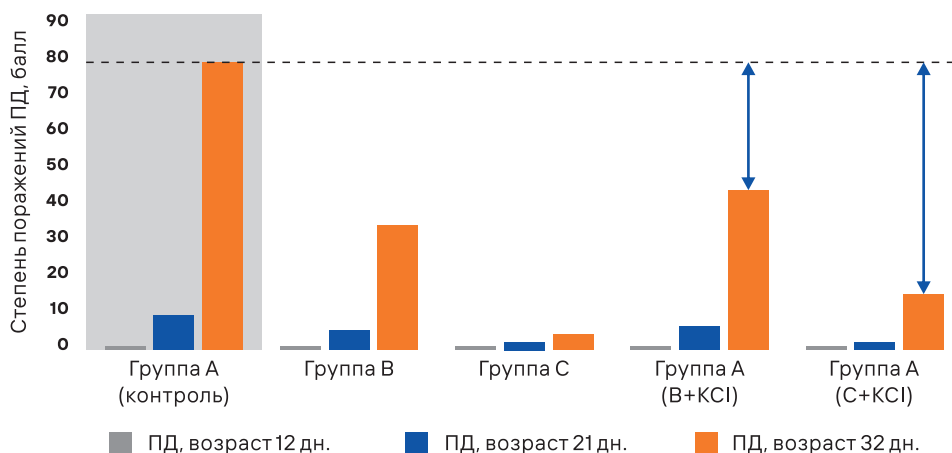


График 3. Влияние олигосахаридов соевого шрота на развитие поражений подушечек лап.

чек лап также подтверждается данными других исследователей (9). Использование альтернативных источников белка может быть хорошим решением в снижении частоты пододерматитов, однако при выборе сырья необходимо учитывать такие параметры, как влияние на вязкость кишечного содержимого, переваримость сырого протеина и/или специфические антипитательные факторы, а также оптимальный состав аминокислот в конечном корме.

Уровень протеина в рационе и его усвояемость

Установлено, что частота и степень проявления пододерматита может зависеть как от источника протеина, так и от его уровня в рационе. По данным некоторых исследований, низкобелковые рационы на основе растительного и животного сырья показали самую низкую частоту возникновения пододерматита у птицы в сравнении с высокобелковыми рационами, состоящими только из растительных компонентов (15, 16).

Избыток протеина в рационе приводит к повышенному потреблению воды и выделению азота в виде мочевой кислоты, накоплению азота в подстилке

и, соответственно, увеличению образования аммиака, повышению влажности подстилки (10, 15, 16). Количество аминокислот в рационе, которое может быть максимально эффективно использовано организмом птицы, снизит выделение избыточного азота.

Переваримость богатого белком сырья влияет на здоровье кишечника. Усвояемость белка определяется доступностью аминокислот, а также непереваримой частью белка. Более низкая усвояемость протеина не только приводит к снижению доступности питательных веществ, но и усиливает ферментацию непереваренного белка, что в свою очередь может провоцировать дисбактериоз и в конечном итоге влиять на качество подстилки и проявления пододерматитов.

На усвояемость белка влияет качество богатого белком сырья, например, соевого шрота. Термообработка влияет не только на инактивацию антипитательных факторов сои (ингибиторы трипсина), но и на качество белка. Практический опыт показывает, что качество термообработки соевого шрота может оказывать значительное влияние на переваривание белка и здоровье кишечника, что в

свою очередь влияет на влажность помета и подстилки, а следовательно, и на проявление поражений подушечек лап. Поэтому контроль параметров качества термообработки сои (индекс диспергируемости белка (PDI) и растворимость протеина в KOH), характеризующих также качество белка, является важным в стратегии снижения частоты дерматита подушечек лап.

Сырой жир рациона

Жир рациона может влиять на развитие пододерматита двумя способами. С одной стороны, минимальный уровень жира необходим для формирования жировых клеток подушечек лап, которые выполняют различные защитные функции от иммунологической до амортизирующей. С другой стороны, слишком высокий уровень жира может приводить к снижению его усвоения, непереваренная фракция будет выделяться с пометом и повышать влажность и липкость подстилки.

Влияние уровня сырого жира в рационе на развитие пододерматитов менее выражено, чем, например, влияние калия и соевого шрота. Однако данные, полученные в ходе исследований De Heus Animal Nutrition, показывают, что определенные уровни сырого жира в рационе важны для снижения проявления пододерматитов. К примеру, по данным одного из экспериментов, оптимальный уровень сырого жира в рационе в возрасте 30 дней находился на уровне 5,5–6 % (см. график 4), при котором степень проявления пододерматитов была минимальной. Очевидно, оптимальный уровень сырого жира с одной стороны обеспечивает соответствующее развитие жировых клеток в подушечках лап бройлеров, а с другой стороны минимизирует риск нарушения переваривания жиров и повышения липкости помета – фактора,

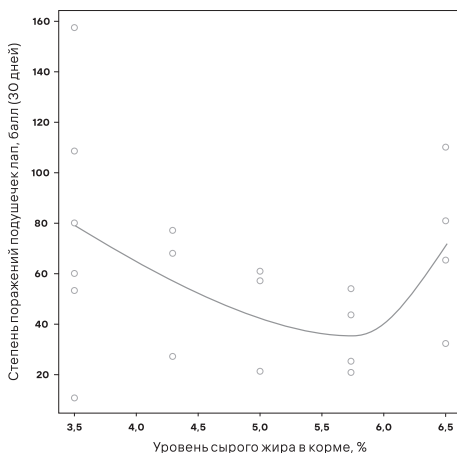


График 4. Зависимость степени поражения бройлерного стада пододерматитом от уровня сырого жира в рационе (возраст бройлеров 30 дней).

способствующего проявлению пододерматитов. Важным моментом здесь также является здоровье пищеварительной системы, т. к. при проблемах с кишечником и избыточном бактериальном росте переваривание жиров снижается. Также немаловажное значение имеет качество жиров в составе рациона (3, 10).

Некрахмалистые полисахариды

Повышенная вязкость кишечника вследствие влияния различных некрахмалистых полисахаридов может приводить к повышенной влажности помета и дисбактериозу. А это, в свою очередь, влечет за собой снижение качества подстилки и повышение рисков пододерматита. Использование ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды, позволяет снизить их негативное влияние на качество помета.

Цинк, биотин, рибофлавин, пантотеновая кислота

В литературе имеются данные о роли некоторых биологически активных веществ в этиологии пододерматита, таких витаминов, как биотин, рибофлавин, пантотеновая кислота и микроэлемент цинк.

Биотин играет важную роль в целостности кожи, и его дефицит может приводить к развитию дерматита подушечек. По некоторым данным, включение биотина в рацион в количестве 0,1-0,2 мг может положительно влиять на снижение риска развития данного заболевания. Однако в литературе также есть информация, что добавление биотина может быть неэффективно, если у птиц уже наблюдается пододерматит (3, 7, 10, 17).

Цинк играет важную роль в регенерации и защите кожных покровов, его дефицит в рационе может увеличивать риски пододерматита (1, 3, 10, 11).

Также встречаются данные о влиянии дефицита витаминов рибофлавина и пантотеновой кислоты на развитие дерматита подушечек лап (1, 11).

Другие кормовые факторы также могут оказывать положительное влияние на частоту и риски пододерматита. Например, оптимальная структура корма (минимизация пыльной фракции) и использование цельной пшеницы. Встречаются данные о положительном влиянии применения глинистых минеральных адсорбентов (цеолитов и бентонитов), снижающих влажность помета (3).

В заключение следует отметить, что некоторые кормовые решения (снижение

ввода соевого шрота и замена альтернативными источниками, снижение протеина) могут приводить к снижению роста живой массы бройлеров или увеличению затрат на корм, несмотря на положительное влияние на проявление пододерматита. В зависимости от серьезности проблемы можно найти оптимальное с экономической точки зрения решение.

Также важно понимать, что несмотря на способность кормовых факторов влиять на развитие пододерматита, они могут составлять лишь небольшую часть (до 30 %) в этиологии данного заболевания в сравнении с факторами менеджмента и условиями содержания (около 70 %). И даже эффективные кормовые решения могут быть на 100 % нерезультативны из-за неудовлетворительного менеджмента и различий в условиях содержания на птицефабриках. Таким образом, влияние кормовых факторов может сильно варьироваться в зависимости от предприятия.

Как уже отмечалось, дерматит подушечек лап является многофакторной проблемой. Специалисты «Коудайс МКорма» используют в своей работе комплексный индивидуальный подход к каждой птицефабрике, что позволяет успешно помогать предприятиям-партнерам в решении проблем с пододерматитом.

Список литературы

1. E. M. Shepherd, B. D. Fairchild. Footpad dermatitis in poultry. Department of Poultry Science, University of Georgia. Poultry Science. 2009.89-2043-2051
2. M. TÓTH, M. KOVÁCS-WEBER, T. PAP, M. ERDÉLYI. Relationship between nutrition factors and development of food pad dermatitis. Columella – Journal of Agricultural and Environmental Sciences. 2023. Vol. 10. No. 1.
3. Dr. Ingrid de Jong , Ing. Jan van Harn. Management Tools to Reduce Footpad Dermatitis in Broilers. Aviagen, Wageningen'Livestock'Research, The'Netherlands .2012
4. Mary Jo Davis . How to control foot-pad dermatitis in broiler flocks. WATT Poultry International. 2020. 26-28.

5. Mayne, R. K. A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers. *World's Poult. Sci. J.* 2005. 61:256-267
6. Allain, V., L. Mirabito, C. Arnould, M. Colas, S. Le Bouquin, C. Lupo, V. Michel.. Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. *Br. Poult. Sci.* 2009. 50:407-417
7. S. M. HASLAM, T. G. KNOWLES, S. N. BROWN, L. J. WILKINS, S. C. KESTIN, P. D. WARRISS AND C. J. NICOL. .Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science* .2007. 48:264-275)
8. M. Nagaraj, J.B. Hess, S.F. Bilgili Evaluation of a feed-grade enzyme in broiler diets to reduce pododermatitis J. *Appl. Poult. Res.* 2007:15 pp. 52-61
9. Т. ЧЭРОЕНБАЙ, компания Hamlet Protein, Дания.Альтернативный источник белка как решение проблемы пододерматита у бройлеров. *КОМБИКОРМА №10*. 2015. 59-60
10. Aviagen brief.Broiler Foot Health Controlling Foot Pad Dermatitis Puzant Dakessian, Technical Service Manager, Middle East and Africa. 2008
11. E. M. Shepherd, B. D. Fairchild.ENVIRONMENTAL EFFECTS ON FOOTPAD DERMATITIS., The University of Georgia, 2010,
12. Buijs, S., E. Van Poucke, F. A. M. Tuytens, L. Keeling, and S. Rettenbacher.. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poult. Sci.* 2009. 88:1536-1543.
13. Bessei, W. Welfare of broilers: A review. *World's Poult. Sci. J.* 2006. 62:455-466
14. Eija Kaukonen, Marianna Norring & Anna Valros .Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period, *Avian Pathology*.2016. 45:6, 667-673
15. Nagaraj M.F., Biguzzi J.B. Hess, Bilgili S.F.Paw burns in broiler chickens are negatively affected by high protein and all vegetable diet, *Poultry Science*.2006. 85 (Supl. 1): 169-170
16. M. Nagaraj, C. A. P. Wilson, J. B. Hess, S. F. Bilgili. Effect of High-Protein and All-Vegetable Diets on the Incidence and Severity of Pododermatitis in Broiler Chickens. *The Journal of Applied Poultry Research*.2007.304-312
17. A. Abd El-Wahab , D. Radko , and J. Kamphues. High dietary levels of biotin and zinc to improve health of foot pads in broilers exposed experimentally to litter with critical moisture content. *Poultry Science*. 2013.1774-1782



Взаимосвязь прочности скорлупы яиц кур с их морфологическими признаками, условиями кормления и возрастом птицы

Тимофеева Э. Н. | главный технолог по яичному птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук
Шарпило С.И. | технолог по бройлерному птицеводству
Артюхин С. Н. | руководитель направления свиноводства
Мударисов Т. М. | генеральный директор ООО «Коудайс МКорма»
Самохина Н.И., Капустин Е. А., Стоянов А.А, Нестюкович О. В. | ПОВО «Владзернопродукт»

В последние десятилетия в промышленном птицеводстве большое внимание уделяется изучению яичной скорлупы и факторов, влияющих на ее качество. Такие морфологические признаки, как масса и форма яйца, масса желтка, белка, скорлупы, а также ее прочность, определяются в основном генетическими факторами, условиями содержания и кормления. Очень важным показателем для птицефабрик, производящих пищевое яйцо, является прочность скорлупы, поскольку именно от нее зависит повреждаемость яйца (бой, насечка), высокий уровень которой вызывает резкое снижение его сортности и биобезопасности. В связи с этим большой интерес представляет взаимосвязь этого показателя с другими морфологическими признаками, такими как, например, цвет и масса, а также зависимость от возраста птицы и условий кормления (1, 2).

Существует много противоречивых мнений о биологическом значении цвета скорлупы. По наблюдениям Ножчева С. В. (1961), по мере повышения яйценоскости у кур интенсивность окраски скорлупы яиц уменьшается. По данным А. Мээл (1984), при интенсивной яйцекладке с возрастом у несушек скорлупа яиц светлеет. Хотя в более поздних исследованиях (Кочиш И. И., 1999) предположение о том, что с возрастом изменяется интенсивность окраски скорлупы, не подтвердилось. Вместе с тем, за 10 месяцев продуктивного использования сохранность кур, несущих яйца с более темной скорлупой, на 12,5 % выше (4). Установлено, что интенсивность окраски скорлупы яиц может быть использована в качестве одного из основных показателей при селекции кур на прочность скорлупы яиц, а также в качестве дополнительного теста на повышение их воспроизводительных способностей при

селекции кур яичных кроссов, несущих яйца с коричневой скорлупой.

Авторы поставили перед собой следующие задачи:

- установить взаимосвязь между интенсивностью окраса скорлупы и её прочностью;
- проследить возрастную динамику изменения качества скорлупы;
- определить степень взаимосвязи массы яиц с прочностью скорлупы;
- сравнить прочность скорлупы яиц от несушек, получающих корм по прямой раздаче и по обратной раздаче при цепном кормораздатчике.

Для реализации поставленных целей был проведен опыт на базе ПОВО

Таблица 1. Схема исследования.

№ птичника	Возраст кур, дней	Окраска скорлупы			Масса яиц кур, г			
		Интенсивно-коричневый	Осветленная скорлупа	Фиолетовая скорлупа	С0 По прямой раздаче корма	С0 По обратной раздаче корма	С1 По прямой раздаче корма	С1 По обратной раздаче корма
20	290	30	30	30	30	30	30	30
25	408	30	30	30	30	30	30	30
29	491	30	30	30	30	30	30	30
Итого		90	90	90	90	90	90	90

Таблица 2. Технологические условия проведения эксперимента.

№ пт-ка	Возраст, дней (неделя)	Кол-во посад. мест, тыс. гол.	Площадь пола на голову, см ²	Фронт кормления, см\гол.	Фронт поения, гол\ниппель
20	297 (42)	59,5	425,6	7,05	8
25	415 (59)	69,5	425,6	7,05	8
29	498(71)	59,5	425,6	7,05	8

«Владзернопродукт». Схема исследования представлена в таблице 1.

Для проведения эксперимента были определены птичники (таблица 2):

Во всех птичниках установлено оборудование «Юнивент – 600» фирмы «Биг Дачман», оснащенное кормораздачей цепного типа. Во всех опытных птичниках яйцо отбиралось из одних и тех же мест методом случайной выборки непосредственно с лент яйцесбора сразу после снесения от кур-несушек кросса «Хай-Лайн Браун». Определение прочности скорлупы осуществлялось на приборе Futura (рис. 1), принцип действия которого основан на сжатии яйца до момента разрушения скорлупы.

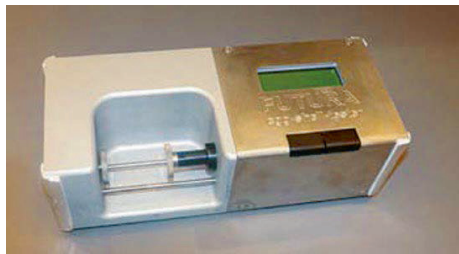


Рис. 1. Прибор для измерения прочности скорлупы яйца Futura

Чем больше сила, прилагаемая для её разрушения (измеряется в Ньютонах, Н), тем прочнее скорлупа.

Для определения взаимосвязи прочности скорлупы с цветом были отобраны три группы яйца с различной интенсивностью окраса: осветленное (рис. 2), с фиолетовым окрасом (рис. 3), интенсивно-коричневым окрасом (рис. 4).

Результаты исследований

Из таблицы № 3 и диаграммы (рис. 5) следует, что самой прочной (40,76 Н) оказалась скорлупа яйца с фиолетовым окрасом, затем скорлупа яйца с интенсивно-коричневым окрасом (37,7 Н) и, как и ожидалось, самой слабой оказалась скорлупа «осветлённых» яиц (32,9 Н). Прочность скорлупы осветлённого яйца (птичник № 29, возраст 71 неделя) оказалась настолько низкой, что оно в большинстве своём практически не выдерживает технологических манипуляций на яйцесортировочной машине, что приводит к повреждению скорлупы.

Завершая эту тему, необходимо отметить, что для улучшения интенсивности окраса скорлупы можно использовать

Таблица 3. Интенсивность окраски и прочность скорлупы, Н.

№ пт-ка / Окрас скорлупы	20	25	29	В среднем
Коричневый (90-100 ед. по шкале)	415 (59)	69,5	425,6	7,05
Фиолетовый (80 ед. по шкале)	40,9	36,1	36,3	37,7
Осветлённое	46,6	40,5	35,2	40,76
	36,7	34,2	27,8	32,9



Рис. 2. Яйцо осветленное



Рис. 3. Яйцо с фиолетовым окрасом



Рис. 4. Яйцо с интенсивно-коричневым окрасом

препарат «БраунЭг», разработанный специалистами «Коудайс МКорма». Действие препарата достигается через 25 дней после начала использования и сохраняется в течение 45 дней после прекращения его использования.

В литературе есть данные о том, что с увеличением массы яиц прочность скорлупы уменьшается, и это вполне логично и понятно. В нашем эксперименте данная закономерность явно проявляется только в птичнике № 20 (297 дней), где яйцо с большей массой имеет меньшую прочность (42,2 и 41,2 Н соответственно), в птичнике № 25 (415 дней) прочность скорлупы у яйца с большей массой оказалось крепче, чем у яйца с меньшей массой (36,5 и 35,05 Н соответственно). У возрастной птицы птичника № 29 (498 дней) зависимости прочности скорлупы от массы яйца не было обнаружено. Если сравнивать этот показатель в среднем по всем возрастам, то практически нет существенной разницы по прочности скорлупы у яйца с разной массой (табл. 4, рис. 6).

В оборудовании, оснащённом цепными кормораздатчиками, кормовая цепь движется по кругу. Несушки сначала выклевывают крупные частицы корма, затем те, что помельче. Было предположение, что птица, сидящая в начале движения кормовой цепи и по ходу обратного движения, получает разный по своей питательности корм. Поэтому было проведено исследование по выявлению зависимости прочности скорлупы яйца от раздачи корма по прямой и по обратной раздаче корма.

Таблица 4. Масса яиц (по категориям) и прочность скорлупы, Н.

№ пт-ка / Средняя масса яйца, г	20	25	29	в среднем
54,0 – 64,9 (С1)	42,2	35,05	34,7	37,31
65,0-70,0 (С0)	41,2	36,5	34,65	37,45

Таблица 5. Прочность скорлупы в зависимости от раздачи корма (по прямой и по обратной).

№ пт – ка	20	25	29	В среднем (Н)
Яйцо С1 по прямой	42,9	35,8	34	37,5
Яйцо С1 по обратной	41,5	34,3	25,4	37,06
Яйцо С0 по прямой	41,8	35,2	34	37,0
Яйцо С0 по обратной	40,6	37,9	35,3	37,9
В среднем по прямой, Н	42,35	35,5	34	37,28
В среднем по обратной, Н	41,05	36,1	35,35	37,5

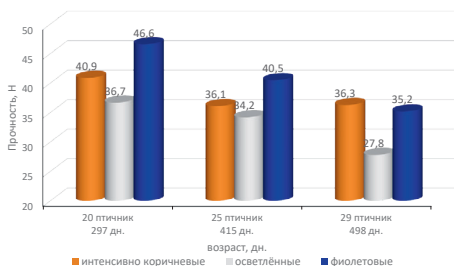


Рис. 5. Прочность скорлупы в зависимости от интенсивности окраса.

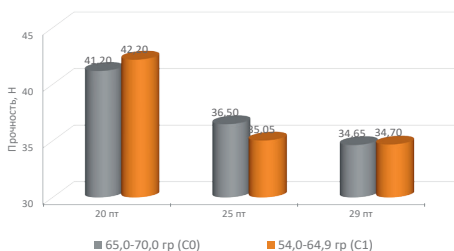


Рис. 6. Масса яиц (по категориям) и прочность скорлупы, Н.

Были отобраны образцы корма из кормушки по прямому ходу движения (ПХД) кормовой цепи и по обратному ходу (ОХД) через 15 минут после начала кормления птицы. Уровень сырого протеина ниже по прямому ходу кормовой цепи на всех птичниках, уровень кальция выше на обратном ходу кормовой цепи.

Показатели	20		25		29	
	ПХД	ОХД	ПХД	ОХД	ПХД	ОХД
Сырой протеин	15.28	15.8	15.16	15.46	16.04	17.47
Кальций	3.96	3.66	4.36	3.52	4.32	3.28

В диаграмме (рис. 7) и таблице 5 представлены результаты данного исследования. Как следует из таблицы, существенной разницы по средним показателям прочности скорлупы нет. Средняя прочность скорлупы по прямой раздаче корма составляет 37,25 Н, по обратной – 37,48 Н.

У яйца, имеющего меньшую массу, скорлупа немного крепче от кур, сидящих по прямой раздаче корма, чем по обратной (соответственно 37,5 Н и 37,06 Н). Однако разница столь незначительна, что ею можно пренебречь. У яйца же с большей массой, наоборот, скорлупа крепче от кур, сидящих по обратной раздаче корма.

Исходя из данных таблицы 6, следует, что положение о снижении прочности скорлупы яйца в зависимости от увеличения возраста птицы является верным.

Таблица 6. Динамика прочности скорлупы в зависимости от возраста птицы.

№ пт – ка	Возраст, дней	Средняя прочность скорлупы, Н
20	297	41,55
25	415	36,3
29	498	34,0

Выводы и предложения

1. Исходя из вышеизложенного, следует, что с возрастом птицы прочность скорлупы уменьшается, т.е. при всех прочих равных условиях, чем больше возраст птицы, тем меньше прочность скорлупы. В связи с этим, после 45-недельного возраста необходимо предпринимать дополнительные меры для улучшения качества скорлупы.

2. Осветлённое яйцо у птицы старших возрастов (65 недель и старше) не стоит допускать до механической яйцесортировки, так как оно в силу недостаточной прочности скорлупы может не выдерживать технологических манипуляций на яйцесортировочной машине, и скорлупа повредится, что приведёт к прямым потерям и, кроме того, к дополнительному выходу «грязного» яйца.

3. Теоретически сложно объяснить, почему яйцо с фиолетовым окрасом скорлупы оказалось самым прочным, гораздо прочнее, чем яйцо с интенсивно-коричневым окрасом (90-100 единиц по шкале). Очевидно, эта зависимость требует повторного исследования и, в случае повторного подтверждения, логического объяснения.

Список литературы:

1. Дерхо М. А., Середя М. И., Горелик Л. Ш. Анализ корреляционных связей массы яйца с показателями качества пищевых яиц// Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. №6(50). С. 172-175.
2. Царенко П. П., Васильева Л. Т., Осипова Е. В. Прочность – главное качество скорлупы яиц// Птица и птицепродукты, 2012, №5. С. 51-54.
3. Царенко П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. Л.: Агропромиздат, 1988. 237 с.
4. Шабанова С. А. Оценка мясных и яичных кур по пигментации скорлупы яиц и эффективность ее использования в селекции : дис. ... кандидата с.-х. наук , 2003. 105 с.



Рис. 7. Прочность скорлупы в зависимости от массы яйца и движения кормовой цепи (по прямой и обратной) согласно таблице 5..

4. П. П. Царенко утверждает, что по массе яйца нельзя достоверно судить о её прочности, поскольку корреляционная связь между этими признаками невелика ($r = 0,17$) (3). Связи между массой яиц и прочностью скорлупы не установлено.

5. Не было получено разницы в прочности скорлупы яиц от кур-несушек, находящихся в клетках по ходу движения кормовой цепи и по обратному ходу. Уровень кальция достаточно высок по всему ходу движения кормовой цепи, поэтому снижение уровня кальция от 0,3 до 1,43 % не повлияло на качество скорлупы.



Роль престартера в реализации генетического потенциала кур-несушек

Элла Николаевна Тимофеева | главный технолог по яичному птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук
Сергей Иванович Шарпило | технолог по бройлерному птицеводству

Современные кроссы кур яичного направления селекционируются на высокую продуктивность в условиях интенсивного содержания. Кроме количественных показателей, таких как яйценоскость и масса яиц, в настоящее время возрастает роль параметров, связанных с эффективностью производства и качеством пищевого яйца. Для кур-несушек важно обеспечить своевременное достижение максимальной яйценоскости и поддержание этого показателя на высоком уровне на протяжении всего продуктивного периода, особенно в конце цикла яйцекладки [1].

Одним из инструментов для получения хорошей кондиционной несушки является использование качественного легкоусвояемого престартерного корма, играющего большую роль в кормлении цыплят в первые дни жизни [4].

ООО «Коудайс МКорма» с 2015 г. выпускает престартер для молодняка яичных кур на заводе премиум-класса «Де Хёс», расположенном в городе Лакинске Владимирской области. Оснащенность завода высокотехнологичным оборудованием обеспечивает высокую точность

дозирования и однородность смешивания компонентов, в том числе микрокомпонентов, а также реализацию рецептур различной сложности. Процесс производства престартера включает в себя создание двух отдельных продуктов – премикса и концентрата, а затем их однородное смешивание (рис. 1).

На заводе применяется интегрированная система менеджмента, отвечающая требованиям международных стандартов качества ISO 9001 и ISO 22000, включая HACCP. Вся продукция, представ-

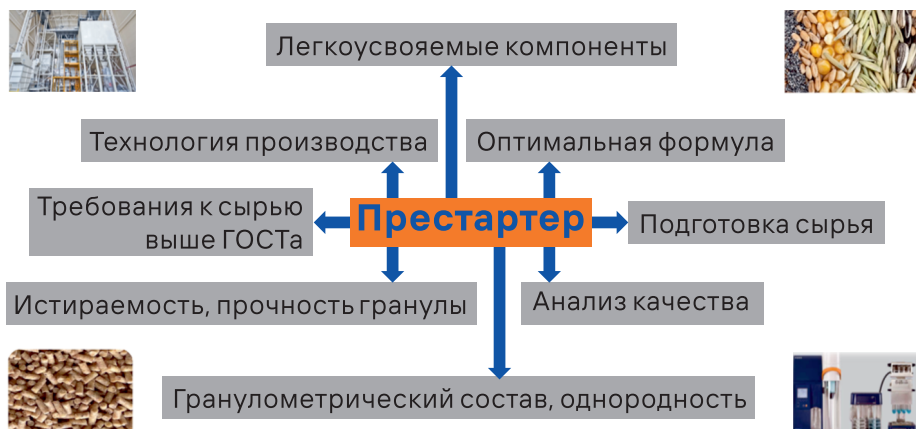


Рис. 1. Производство престартера.

ленная на рынке компанией «Коудайс МКорма», вырабатывается в соответствии со стандартами контроля качества De Heus Brokking Koudijs B.V. Постоянно разрабатывая и внедряя новейшие технологии, наше предприятие имеет возможность производить высококачественный продукт.

Среди особенностей в подходах к производству, которые делают наш престартер уникальным на российском рынке, стоит упомянуть следующие:

- **Использование отечественной кормовой базы:** снижение логистических издержек на доставку сырья позволяет гарантировать доступную стоимость готовой продукции, а отсутствие в престартере «незнакомых» компонентов делает его наиболее близким кормовой базе и подходящим по составу для молодняка яичных кур российских хозяйств.

- **Создание особой гранулы:** применение собственных наработок и обширных знаний при производстве престартерного корма, а также наличие специализированного завода позволили создать особую гранулу, которая наиболее полно соответствует особенностям пищеварения молодняка яичных кур до 30-дневного возраста, является привлекательной для цыплят, не вызывает повреждений чувствительной ротовой полости и обеспечивает наилучшую усвояемость питательных веществ. Важно отметить, что термическая обработка, высокая питательная ценность и достаточный уровень клетчатки престартера способствуют быстрому формированию структуры слизистой оболочки кишечника (с увеличением глубины крипт, высоты ворсинок и площади всасывания) и снижению риска заражения патогенными бактериями. При этом активность амилазы, трипсина и липазы

поддерживается на должном уровне.

- **Оптимальная формула и состав:** благодаря сбалансированному рецепту престартера, цыпленок с гранулой получает практически все необходимые питательные и биологически активные вещества, что обеспечивает его нормальное физиологическое развитие. Уровень протеина и обменной энергии оптимален не только для хорошего роста и сохранения высокого статуса здоровья молодняка, но и для снижения стресса при вакцинациях. Это позволяет предотвратить снижение динамики роста живой массы у цыплят в возрасте до 30 дней и увеличить этот показатель в 4 раза к четвертой неделе жизни.

Премиксная часть престартера – это своеобразный ноу-хау. Наполнитель премикса, состоящий из известняковой муки и подготовленных пшеничных отрубей, является хорошей основой, поскольку обеспечивает высокую гомогенность как при транспортировке, так и в процессе использования. Наличие собственного взгляда специалистов компании на витаминно-минеральную группу премикса позволяет раскрыть генетический потенциал молодняка яичных кур с самого раннего возраста. Уникальная композиция ферментов и профиль усвояемых аминокислот, оптимальное соотношение минеральных компонентов обеспечивают правильное формирование мышечной, костной тканей, внутренних органов, а различные кормовые добавки с доказанным эффектом нивелируют негативные факторы, замедляющие рост и развитие молодняка.

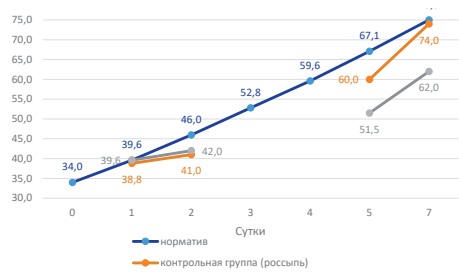
- **Обеспечение высокого качества корма:** постоянство состава престартера достигается непрерывной работой с надежными поставщиками, строгим контролем качества сырья и гото-

вой продукции, а также специальной обработкой зерновых на заводе «Де Хёс». Все это гарантирует биобезопасность сырьевых компонентов, дает уверенность в качестве сырья и готовой продукции, обеспечивает стабильно высокие показатели живой массы и сохранности молодняка и исключительно положительные отзывы наших покупателей о продукте.

Скармливание гранулированного престартера и рассыпного комбикорма

В условиях одного из российских хозяйств, с которым мы сотрудничаем, нами проведен эксперимент и проанализированы показатели живой массы молодняка кур одного из яичных кроссов с первых дней жизни. В одном корпусе были сформированы две группы по 8000 голов суточного молодняка (общее поголовье в птичнике 76 000 цыплят). Контрольная группа получала рассыпной комбикорм собственного производства, опытная группа – престартер завода «Де Хёс». С первых суток опытная группа, где использовался гранулированный престартерный корм, превышала по однородности живой массы контроль на 6,5 % (табл. 1; рис. 2). Показательно, что на пятые сутки этот показатель также был выше в опытной группе – 82,2 % против 76,9 % в контрольной.

Таким образом, использование престартерного корма с оптимальным количе-



ством легкоусвояемых белков и угле-

Рис. 2. Динамика живой массы цыплят до 7-дневного возраста, г.

водов способствовало более быстрому рассасыванию желточного мешка и перестройке с липидного обмена на углеводно-белковый у цыплят опытной группы, более лучшему их физиологическому развитию[2].

Особенности выращивания молодняка в первый месяц жизни

Наиболее энергоемкий и сложный период в выращивании, развитии и кормлении молодняка яичных кур – это первый месяц жизни. Следует отметить, что далеко не всегда суточные цыплята поставляются на предприятия калиброванными по живой массе. Разница, в зависимости от времени транспортировки, может достигать 6-10 г, что не мало. Также важным моментом, особенно в последние годы, является довольно насыщенная программа вакцинаций молодняка яичных кур. Некоторые птицеводческие предприятия проводят до девяти вакцинаций цыпля-

Таблица 1. Результаты выращивания цыплят до 14-дневного возраста

Показатели	Контроль россыпь						Опыт 1 (2) гранула (14 дней)					
	0 сут.	1 сут.	2 сут.	5 сут.	1 нед.	2 нед.	0 сут.	1 сут.	2 сут.	5 сут.	1 нед.	2 нед.
Однородность	87,2 %	85,9 %	84,4 %	76,9 %	78,7 %	71,6 %	83,3 %	92,3 %	90,9 %	82,2 %	89,0 %	88,0 %
ср. вес, г	37,8	38,8	41,0	51,5	62,0	114,0	38,3	39,6	42,0	60,0	74,0	141,0
Норма (N) Вес, г	34	39,6	46	52,8	75	130	34	39,6	46	52,8	75	130
Наличие легковесных цыплят*, %	7,7	7,7	6,5	12,2	13,3	59,5	3,8	3,8	6,5	9,6	0,0	1,4

* Легковесные цыплята – это цыплята, живая масса которых ниже 5 % от нормативных показателей.

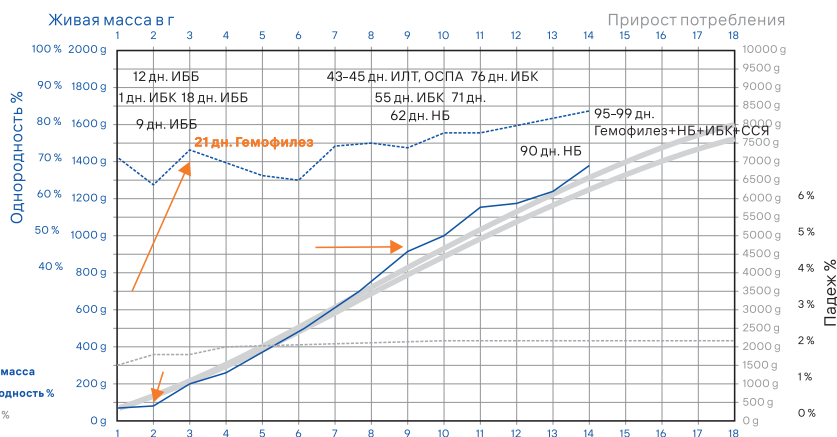


Рис. 3. Динамика развития цыплят до применения престартера

там до 28-дневного возраста, что весьма негативно сказывается на темпах роста и, как следствие, на соответствии живой массы нормативам поставщиков племенной продукции.

Поэтому, при задаче вырастить максимально однородных по живой массе цыплят, роль первого месяца жизни, особенно первой недели, нельзя недооценивать.

Единовременный старт и интенсивный набор живой массы возможны только при постоянном соблюдении менеджмента выращивания и обеспечении доступа к легкоусвояемому корму и качественной воде.

Далее представляем динамику развития цыплят с первых суток до 14-недельного возраста на одной из фабрик-партнеров. Кросс птицы не указывается, так как основной задачей являлось показать проблемные места, свойственные большинству птицеводческих хозяйств России с различными условиями менеджмента выращивания молодняка. Для определения характерных отклонений и их минимизации наши специалисты совместно со специалистами фабрики

провели детальный анализ нескольких туров выращивания.

На рисунке 3 представлена динамика живой массы молодняка до применения престартера. После вакцинации цыплят в возрасте 21 дня против гемофилеза однородность резко снижается с 74 % до 65 % к 6 неделям, средняя живая масса ниже нормативных показателей. С возраста 7-12 недель наблюдается превышение живой массы в пределах 15-18 % от норматива, что обусловлено в основном накоплением абдоминального жира и неблагоприятно сказывается на физиологическом развитии молодки. В дальнейшем это может привести к позднему началу яйцекладки или низкому пику продуктивности. После вакцинации в 21 день однородность живой массы цыплят оставалась в диапазоне 70-75 %, что недостаточно. Скорректированная кормовая программа с использованием престартера до 28-дневного возраста позволила улучшить показатели развития молодки. Несмотря на то, что проведение вакцинации против гемофилеза в 21 день оказывало определенное негативное влияние на потребление корма, живая масса до 6-недельного возраста достигала нормативных значений. Уже к пятой неделе жизни однородность цыплят достигала 75 % и

оставалась на уровне 75-78 % до 10 недели жизни. Живая масса молодняка благодаря корректировке программы кормления не превышала норматива более чем на 5-10 % до 14 недельного возраста.

При выращивании молодняка кур-несушек необходимо постоянно стимулировать развитие мускульного желудка путем увеличения поедаемости корма. Одним из ключевых моментов потребления питательных веществ цыплятами до 28-дневного возраста являются количество потребленного корма и питательность корма. Этот показатель позволяет оценить степень удовлетворения потребности птицы в питательных веществах.

Далее, в таблице 2, представлены результаты выращивания до 35-дневного возраста молодняка высокопродуктивного яичного кросса на другой российской птицефабрике.

Таблица 2. Результаты выращивания молодняка кур-несушек до 35-дневного возраста.

Возраст, дней	Среднесуточный прирост, г	Живая масса, г		Однородность живой массы, %	Сохранность, %
		опыт	норматив		
7	5,4	74	74	89,7	—
14	9,5	141	130	89,0	99,90
21	10,0	211	195	88,0	—
28	10,1	282	275	85,1	—
35	13,7	378	367	86,0	99,86

По литературным данным [3], живая масса молодняка до 28-дневного возраста напрямую коррелирует с яйценоскостью в последние месяцы продуктивности. Мы собрали обширную информацию по предприятиям России, которая подтверждает эту корреляцию.

Из таблиц 3 и 4 следует, что использование престартера позволяет получать длительную и устойчивую яйценоскость в последние месяцы продуктивного

периода. Приведенные данные подтверждают, что живая масса молодняка в возрасте 4 недель имеет высокую и достоверную связь с яйценоскостью, продолжительностью яйцекладки и сохранностью кур-несушек.

Таблица 3. Показатели продуктивности кур-несушек после 45 недель жизни при применении престартера до 28-дневного возраста.

Показатель	Возраст, нед.			
	45	52	72	85
Яйценоскость на среднюю несушку, %	93	90	86	80
Масса яйца, г	52,3	56,0	62,0	66,0
Сохранность, %	97	96	94	93

Таблица 4. Сравнение показателей продуктивности кур-несушек без применения престартера и с престартером.

Показатель	Кормление без применения престартера	Кормление с применением престартера
Возраст снесения первого яйца, дней	127	133
Возраст достижения 90 %-ной яйценоскости, дней	164	157
Продолжительность яйценоскости на уровне выше 94 %, дней	190-210	170-284
Количество яиц на начальную несушку в возрасте до 28 недель, шт.	52,6	54,3
Затраты корма/яйцо с нарастающим итогом, г	163,3	165,3
Живая масса кур-несушек в возрасте 25 недель, г	1729	1800

Приведенные результаты по динамике живой массы, однородности, сохранности, яйценоскости в различные возрастные периоды жизни кур-несушек позволяют сделать вывод, что использование престартера в кормлении молодняка с суточного до 28-дневного возраста при соблюдении менеджмента, необходимых параметров микроклимата, кормления, поения, а также ветеринарных мероприятий помогает в дальнейшем раскрыть генетический потенциал несушки современных яичных кроссов.

Литература

1. Черепанов, С. В. Актуальные аспекты развития птицеводства / С. В. Черепанов // Генетика и разведение сельскохозяйственных птиц. – 2015. – № 1. – С. 3-7.
2. Кавтарашвили, А. Актуальные вопросы выращивания ремонтного молодняка / А. Кавтарашвили, Т. Колольников // Животноводство России. Спецвыпуск. – 2014. – С. 61-66.
3. Фисинин, В. И. Промышленное птицеводство / В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 544.
4. Как добиться высокой однородности стада птицы? / А. Кавтарашвили [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 2-8.



Каннибализм у кур-несушек как проявление нарушений в кормлении и технологии содержания

Элла Николаевна Тимофеева | главный технолог по яичному птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук

Каннибализм у птиц – это не заболевание, а патология поведения, вызванная стрессовыми факторами при нарушениях в кормлении и технологии содержания. Часто вместе с ним наблюдается птерофагия – выклевание и поедание перьев. Эти проблемы могут появиться в любом возрасте. Главное – своевременно устранить их, исправив технологические и кормовые погрешности.

В данной статье мы рассмотрим основные причины появления каннибализма (Табл. 1) и выясним, как предупредить его появление, предотвратив тем самым значительные материальные ущербы для предприятия.

Питание

Довольно часто агрессивное поведение несушек и молодняка в возрасте 70–105 дней возникает при нарушении фронта кормления. Персонал использует многоярусные клеточные батареи как лестницу для передвижения по уровням, нарушая тем самым ровную линию. Как следствие, комбикорм несбалансированно распределяется по периметру кормушки: птица в одной клетке голодная, в другой – перекормлена, что на первых стадиях приводит к выклеванию перьев, а затем – к массовому каннибализму.

При резкой смене рассыпного комбикорма на гранулы или крупку птицы, привыкшие выклевывать кусочки, лишены этой возможности и испытывают стресс. Когда комбикорм раздается по нормативу, его быстро склевывают, несушки остаются перед пустыми кормушками и начинают проявлять агрессию с последующими проявлениями каннибализма. Поэтому переход на

гранулированный комбикорм необходимо осуществлять постепенно: начинать с 15 % гранул или крупки в рассыпном комбикорме и в течение 10 дней плавно доводить до 100 %. Количество раздаваемого комбикорма должно быть выше на 8–10 %, чтобы несушки не склевывали сразу весь объем (это исключит лишние стрессовые ситуации). Расклев при нарушении этих правил составляет до 0,5 % от общего поголовья ежедневно.

При первых признаках каннибализма стоит обратить внимание на поведение птицы в клетках. Если несушки беспокойны и нервно реагируют на обслуживающий персонал, в первую очередь, требуется проверить уровень натрия и калия в рецепте кормления. Особое внимание следует уделить матрицам питательных веществ каждого вида корма, уровню натрия в поваренной соли и сульфате натрия. В нашей практике неоднократно возникает следующее наблюдение: отдельное определение уровней натрия и хлора затратно для предприятий, поэтому в целях сокращения финансовых расходов специалисты лабораторий пересчитывают количество натрия по поваренной соли, что не соответствует фактическому содержанию натрия или калия в кормах.

Таблица 1. Основные причины появления каннибализма у птицы яичных кроссов

№	Локализация каннибализма	Нарушения в кормлении	Нарушения в технологии содержания	Другие причины
1	Расклев пальцев ног (молодняк и несушки)	Недостаточное количество питательных веществ и серосодержащих аминокислот в рецепте, низкое потребление корма из-за плохого качества комбикорма, плохие вкусовые качества комбикорма, наличие микотоксинов в кормах.		Грибковые заболевания на коже ног, появление кровососущих паразитов.
2	Расклев головы птицы (молодняк)		Нарушения в плотности посадки и интенсивности освещения, низкая влажность в помещении, высокая запыленность, неправильная пересадка птицы из клетки в клетку.	Появление кровососущих паразитов, этологические причины, установление иерархии в стаде.
3	Расклев тканей вокруг головы с повреждением гребешка и сережек		Нарушения в плотности посадки и интенсивности освещения, неправильная пересадка птицы из клетки в клетку	Этологические причины, установление иерархии в стаде, грибковые заболевания.
4	Расклев тканей вокруг клоаки (несушки)	Высокий уровень сырого жира в рецепте, недостаток или избыток сырого протеина, много абдоминального жира, низкая живая масса несушек, плохо развитый костяк, превышение количества линолевой кислоты, недостаток уровня натрия и калия, нарушения электролитного баланса, повышенная кислотность кормов, наличие микотоксинов в кормах.	Ранний возраст снесения первого яйца, низкая однородность по живой массе у поголовья птицы, некорректная стимуляция яйцекладки светом.	Последствия клоацита, мочеиспильный диатез, инфекционный бронхит.
5	Расклев тканей на спине (молодняк и несушки)	Дисбаланс питательных веществ, плохая усвояемость кормов. Недостаток натрия и калия в рецепте, недостаток серосодержащих аминокислот.	Низкая влажность воздуха, запыленность.	Медленная оперяемость у несушек, особенно в родительских стадах.

Освещение

При возникновении каннибализма в курятниках нужно внимательно следить за местами в клеточных батареях, где начинается расклев. Повышенная яркость чаще наблюдается на верхних ярусах оборудования, когда линии освещения проходят под потолком, а не в шахматном порядке между клеточными батареями. При локальном размещении в каждой клетке редки случаи каннибализма из-за превышения уровня люксов.

Молодняк яичных кроссов и несушки чувствительны к интенсивности и цвету

освещения, мерцанию лампочек. Распространенный прием по снижению уровня каннибализма в стаде – окрашивание ламп в красный цвет или использование затемняющих материалов, уменьшающих мощность освещения, но не изменяющих длину световой волны. Когда птичник подсвечен красным цветом, увеличивается интенсивность склевывания всего, что становится алым. Несушки не видят капель крови на теле других птиц и не трогают их, при этом частота клевания увеличивается, снижая возраст полового созревания на 2-3 дня. При возвращении белого света появляется риск усугубления каннибализма.

Отдельное внимание уделяется фотометрическому мерцанию лампочек. Исследования показали, что птица способна обнаруживать мерцание до 140 Гц. По сравнению с человеком, несушка регистрирует почти в 2 раза больше кадров в секунду. Это физически «напрягает» птицу: организм пытается адаптироваться к раздражителю, что приводит к напряжению мышц и головного мозга. Фотометрическое мерцание негативно сказывается на поведении птицы, приводит к агрессии, нервозности, расклеву, а также снижению яйценоскости под влиянием стресса.

Плотность посадки

Проявление каннибализма часто наблюдается в отдельных клетках первого и второго ярусов, где освещение соответствует нормативам. В основном это происходит после посадки молодки в клетки промышленного стада, если дверки в них плохого качества и легко открываются. Некорректно подсаженная в первую попавшуюся клетку птица является основной причиной проявления каннибализма из-за этологических проблем и нарушения иерархии в стаде.

Плотности посадки несушек в клетках следует уделить особое внимание. Погоня за валовым сбором яиц из одного помещения часто приводит к низкой сохранности поголовья, убыванию особей по причине расклева. Необходимо соблюдать нормативы плотности посадки несушек в клетке: для цыплят возраста до 3 недель – 120 см кв., 4-10 недель – 200 см кв., 11-17 недель – 330 см кв., для кур – 450 см кв. на голову. В зависимости от вида кросса яичных кур и типа клеточного оборудования эти нормативы могут несколько отличаться. Повышенная плотность посадки в клетках приводит к следующему: при раздаче корма сильные особи подходят первы-

ми, и только потом доступ к кормушке получают слабые несушки. В результате в клетке часто наблюдается разница в живой массе до 400 г. Шеи у птиц после недолгого содержания в клетках оголены, да и в процессе содержания количество оперения на теле резко снижается. Облом или потеря перьев открывают кожный покров с видимыми кровеносными сосудами, особенно возле клоаки, что также провоцирует проявление каннибализма.

Микотоксины

Каннибализм также может проявляться из-за кумулятивного действия микотоксинов в кормовом сырье. Механизм токсического действия большинства микотоксинов состоит в угнетении синтеза белка и нуклеиновых кислот, что приводит к недостатку протеина и аминокислот и, как следствие, к зуду у птиц, из-за которого несушки и молодняк выщипывают на себе перья. Появление капелек крови на коже провоцирует каннибализм. Необходимо наблюдать за наличием оперения на полу птичника: присутствие мелкого пера, маховых перьев указывает на отсутствие проблем алиментарного характера в стаде. Отсутствие пера в клетке и на пометной ленте (поедание пера) – признак недостатка протеина и дисбаланса аминокислот в кормах.

Микозы

Микозы – инфекции, вызываемые паразитическими грибами, влияют на пищеварительный тракт птицы (от зоба до клоаки), репродуктивную систему. Они появляются из-за наличия заплесневелых кормов (не проводятся санитарные дни в кормоцехе, плохо вычищен кормовой бункер, сырье низкого качества и т.п.). Микозы часто провоцируют клоацит, который приводит к проявлению каннибализма.

Кормовой комплекс PLUMAGE: готовое решение для вашего бизнеса

Специалисты компании «Коудайс МКорма» разработали специальный кормовой комплекс, способствующий росту пера и сохранению перьевого покрова у несушки после 52 недели жизни. Инновационный продукт PLUMAGE (Плюмаж) снижает агрессивность и беспокойство птиц в стрессовых ситуациях, а также практически полностью устраняет проблемы с каннибализмом в течение 7-10 дней.

Эксперты «Коудайс МКорма» проводят постоянную работу на предприятиях яичного направления по минимизации проблем, связанных с каннибализмом и птерофагией, а также дают индивиду-

альные рекомендации, направленные на улучшение параметров микроклимата и фотометрических параметров освещения. После тщательного аудита предприятия технологи компании подбирают стратегию кормления, которая позволяет увеличить ценность готового продукта в режиме устойчивого развития предприятия.

В открытом доступе находится много публикаций по нивелированию причин каннибализма несушек и молодняка яичных кур, а также профилактике этой проблемы. Известные ученые Кавтарашвили А.Ш., Имангулов Ш.А. (2005 г.), Подобед Л.И., Егоров И.А., Фисинин В.И., Околелова Т.М. (2013 г.) посвятили этой теме много интересных работ.

Список литературы:

1. Подобед Л.И., Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика. – Одесса: Акватория, 2013.-496 с.
2. Подобед Л.И. Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. Часть1. Молодняк птицы и цыплята-бройлеры. – 2011 г. – 154 с.
3. Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания – 2012 г.
4. Волчков В., Черкащенко Л., Падюкова Н., Тимофеева Э. Профилактика каннибализма у птицы – Агрорынок, май 2012 г.
5. Имангулов Ш.А., Кавтарашвили А.Ш. Как уменьшить расклев птицы – Труды ВНИТИП.
6. Шилов С.М. Современные требования, предъявляемые к системам освещения в птицеводстве. Индекс мерцания – что это?



Оптимизация кормления – источник повышения рентабельности

Наталья Юрьевна Лазарева | технолог по птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук

В условиях растущей конкуренции между птицеводческими предприятиями вопрос снижения себестоимости продукции приобретает все большее значение. Для бройлерных птицефабрик решение этой проблемы связано в первую очередь со снижением стоимости программы кормления, поскольку корма занимают более половины затрат на выращивание. Какие же есть пути уменьшения стоимости комбикорма?

Ключевое направление работы – поиск составляющих комбикорма по наименьшим ценам. В последнее время получили широкое распространение тендерные закупки, в рамках которых несколько поставщиков соревнуются по ценам при соблюдении определенных требований к качеству того или иного продукта. В этой ситуации перед специалистами предприятия встает сложная задача: как правильно сформулировать условия для тендера и какие требования предъявлять к закупаемым компонентам комбикорма?

Решить эту задачу можно только с помощью специальных программ для расчета и оптимизации рационов. Их использование позволяет рассчитать сбалансированный по всем необходимым показателям комбикорм и премикс для него. В зависимости от цен на сырьевые компоненты и возможностей оборудования комбикормового завода (смешивание, дозирование) специалист рассчитывает кормовую программу с учетом всех особенностей предприятия и принятой на нем технологии выращивания птицы.

Современные программы по оптимизации рационов позволяют не только создать комбикорм, который будет сба-

лансирован по всем необходимым показателям и иметь при этом минимальную стоимость, но и прогнозировать динамику цен на компоненты корма, поскольку многие из них являются источником не одного, а сразу целого ряда питательных веществ, которые балансируются в рационе. Зависимость «цена компонента-оптимальная цена комбикорма» не всегда бывает прямой. Приведем следующий пример.

Таблица №1. Рацион для цыплят-бройлеров 0-7 дней.

Вид сырья	Нарушения в технологии содержания	Другие причины
Кукуруза 8 %	8000	13,5
Пшеница 10,3 %	7500	47,3
Шрот соевый 45,5 %	31000	24,6
Глютен кукурузный 53 %	49000	3,5
Мука рыбная 73 %	110000	3,6
Соль	550	0,05
Известняк	300	1,14
Монокальций фосфат	31000	0,86
Масло подсолнечное	45000	2,1
Подкислитель	190000	0,2
Лизин	106000	0,04
Метионин	186500	0,02
Треонин	115000	0,09
Премикс с аминокислотами	140000	3
Итого:	23940,3	100

В данном рационе используется рыбная мука как источник хорошо усвояемых аминокислот, а стоимость лизина в ней составляет 2200 руб./кг. Одновременно

Таблица №2. Стоимость некоторых показателей питательности.

Компонент комбикорма	Усв.лизин, руб./кг	Усв.фосфор, руб./кг	Обменная энергия, руб./ккал
Шрот соевый	12674	11481,5	0,0145
Мука рыбная	2200	9016,4	0,0321
Монокальцийфосфат	—	165,4	—
Лизин гидрохлорид	135,2	—	0,0308

рацион балансируется и синтетическими аминокислотами, в том числе препаратом лизин моногидрохлорид, в котором лизин стоит 135,2 руб./кг (см. Таблицу № 2). Как мы видим, лизин из препарата лизин моногидрохлорид дешевле, чем лизин из рыбной муки более чем в 10 раз. Если в этой ситуации закупщик будет ориентироваться на стоимость только единицы лизина, он предпочтет искусственный лизин рыбной муке. Однако в нашем случае при расчете рациона программа сама «берет» рыбную муку в количестве 3,6 %, а препарата лизина совсем немного – 400 г на тонну комбикорма. Если исключить из рациона рыбную муку, он сразу подорожает более чем на 3500 руб./т корма. Более того, такой рацион уже не будет полностью сбалансирован. Важно помнить, что рыбная мука является не только источником протеина и аминокислот, но также фосфора и обменной энергии. В рыбной муке, включенной в состав нашего рациона, содержится 1,22 % усвояемого фосфора, который стоит 9016,4 руб./кг, а расчетный показатель обменной энергии составляет 3427 ккал/кг при стоимости 1 ккал 0,0321 руб. Разумеется, стоимость фосфора, который поступает из монокальцийфосфата в несколько раз меньше – 165,4 руб./кг. Однако рыбная мука обеспечивает рацион сразу и лизином, и фосфором, и энергией, а монокальцийфосфат – только фосфором. Аналогичная ситуация и с препаратом лизина – в нем 1 ккал обменной энергии стоит 0,031 руб. – почти так же, как в рыбной муке, но в лизине нет фосфора. Именно поэтому программа

делает выбор в пользу рыбной муки, которая имеет довольно высокую стоимость – 110000 руб./т. Более того, такую рыбную муку будет выгодно использовать и при цене до 143000 руб./т, если другие условия расчета не изменятся.

В нашем примере решающим фактором покупки и использования рыбной муки является техническое ограничение на ввод масла – не более 2,1 %. Если бы такого ограничения не было, мы могли бы не вводить рыбную муку в комбикорм, обеспечив при этом необходимую питательность. Таким образом, главной питательностью, которая формирует набор необходимых для рациона компонентов, является обменная энергия. Стоимость 1 ккал в рационе при наличии ограничения на ввод масла составляет 24,2 руб./т, а при отсутствии ограничения на ввод масла – всего 7,95 руб. /т, то есть в 3 раза меньше.

Интересно, что если ограничений на ввод масла нет, то программа автоматически делает выбор в пользу соевого шрота – самого выгодного источника обменной энергии и лизина (см. таблицу №3). Его доля в рационе возрастает с 24,6 % до 31,5 %.

Выбор соевого шрота в этом случае обусловлен тем, что в его составе есть как лизин, так и обменная энергия, которая стоит меньше, чем в рыбной муке и меньше, чем в препарате лизина – 0,0145 руб. /ккал. В данной ситуации наглядно проявляется понятие «место в рационе» – та доля, которую занимает

каждый ингредиент. Хотя энергия из рыбной муки дороже, чем энергия из соевого шрота, количественное содержание энергии в рыбной муке в 1,6 раз больше, чем в шроте. То есть для того, чтобы набрать одинаковое количество энергии, надо ввести рыбной муки в 1,6 раза меньше, чем соевого шрота. Соответственно, рыбная мука займет в объеме комбикорма (рациона) в 1,6 раз меньше места. Как правило, доля комбикорма стоит дороже всего именно в стартовых рецептах, которые должны содержать больше всего питательных веществ.

Таблица №3. Рацион для цыплят-бройлеров без ограничения на ввод масла.

Вид сырья	Цены, руб. /т	Количество, %
Кукуруза 8 %	8000	13,5
Пшеница 10,3 %	7500	42,1
Шрот соевый 45,5 %	31000	31,5
Глютен кукурузный 53 %	49000	3,5
Мука рыбная 73 %	110000	—
Соль	550	0,05
Известняк	300	1,32
Монокальций фосфат	31000	1,01
Масло подсолнечное	45000	3,65
Подкислитель	190000	0,2
Лизин	106000	0,04
Метионин	186500	0,04
Треонин	115000	0,09
Премикс с аминокислотами	140000	3
Итого:	22516,0	100

Вышеописанные зависимости невозможно учесть в «ручном режиме», не применяя программу для оптимизации рационов. Для нашего примера, оценив

размер удорожания рецепта по причине ограничения на ввод масла, можно также рассчитать, будет ли экономически выгодно сделать изменения на комбикормовом заводе, чтобы снять ограничения на ввод масла.

Как правило, закупщики в процессе принятия решений ориентируются в основном на финансовую сторону вопроса и логистику. Составление программы кормления зоотехники осуществляют с использованием уже имеющегося сырья.

Часто предприятия руководствуются логикой: чем дешевле, тем лучше. При закупке зерновых этот подход, может, и оправдывает себя. Однако для большинства компонентов должны быть проведены предварительные расчеты и утверждены диапазоны показателей питательности и цен, по которым их лучше всего приобретать. Только такой подход позволит предприятию снизить стоимость комбикорма, одновременно повысив рентабельность предприятия. Таким образом, проведение тендерных закупок позволяет сэкономить средства (принимая во внимание конечный результат работы птицефабрики) только при учете всех особенностей технологии на предприятии и грамотном и профессиональном расчете кормовой программы.



Жиры в кормлении бройлеров

Наталья Юрьевна Лазарева | технолог по птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук

Рассматривается проблема выбора источника жира в рационе бройлеров. Показано, что эффективность и усвояемость различных жиров зависят от их жирнокислотного профиля. Ввод в рационы бройлеров легкоусвояемых растительных масел способствует обогащению мяса полезными ненасыщенными жирными кислотами, однако при этом снижается его окислительная стабильность при хранении. Пальмовое масло по своему жирнокислотному профилю ближе к животным жирам из-за высокого содержания насыщенных жирных кислот, поэтому его, как и животные жиры, лучше вводить в рационы бройлеров в смеси с растительными маслами для лучшего усвоения жира и для снижения содержания жира в тушке. Автор делает вывод, что выбор источников жира в рационе бройлеров должен определяться не только их стоимостью и общей переваримостью, но и жирнокислотным профилем.

Современное птицеводство – высокоразвитая отрасль российского животноводства, которая обеспечивает население базовыми продуктами питания (яйцами и мясом), содержащими легкоусвояемые белки, липиды, микроэлементы, витамины. Поэтому вопросы рационального и экономически обоснованного кормления мясной птицы, а именно бройлеров, не теряют своей актуальности.

Как известно, уровень обменной энергии в кормах для птицы – один из важнейших показателей, который обеспечивает рост и развитие организма. Для оптимизации состава комбикормов для бройлеров по данному показателю используются различные жиры и масла. Они имеют самую высокую калорийность среди всех видов кормового сырья и поэтому составляют основной источник энергии для сельскохозяйственной птицы.

Жиры являются важнейшими природными соединениями, которые входят в состав практически всех живых существ. Помимо энергетической функции, они

выполняют важные строительные и теплоизолирующую (подкожный жир) функции, входят в состав клеточных мембран. И растительные, и животные жиры нужны организму для выработки гормонов, усвоения жирорастворимых витаминов, минеральных солей и т. п.

Жиры в комбикормах для бройлеров не только обеспечивают рацион энергией, но и улучшают его вкусовые качества, физическую форму (снижают образование пыли), повышают эффективность использования энергии. Кроме того, жиры (масла) в составе корма оптимизируют скорость прохождения пищи через желудочно-кишечный тракт, позволяя организму птицы лучше усваивать питательные вещества.

С точки зрения химии, жиры – это эфиры трехатомного спирта глицерина и высших карбоновых кислот (триглицериды). Их свойства зависят от качественного и количественного состава этих кислот. В основном жирные кислоты представляют собой цепи атомов углерода, которые могут быть связаны или не связаны с атомами водорода.

По степени насыщенности углеродной цепи атомами водорода различают насыщенные (предельные) и ненасыщенные (непредельные) жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты подразделяются на мононенасыщенные (МНЖК) и полиненасыщенные (ПНЖК). Последние, в свою очередь, включают ряды кислот омега-3 (линоленовая, эйкозопентаеновая, докозогексаеновая) и омега-6 (линолевая, арахидоновая, гамма-линоленовая).

Главный фактор, который влияет на высвобождение энергии из жира, поступающего в организм птицы с кормом – его усвояемость. Она зависит от ряда факторов: длины углеродной цепочки, количества связей с водородом, конкретного расположения насыщенных и ненасыщенных кислот в структуре триглицеридов, состава жирных кислот, структуры рациона, пола и возраста птицы, состава кишечной микрофлоры и т.д. Переваривание жиров происходит в двенадцатиперстной кишке под действием солей желчных кислот и липазы сока поджелудочной железы. Запускает этот процесс гормон холецистокинин. В результате образуются так называемые мицеллы (агрегаты частиц в коллоидном растворе) из моноглицеридов, диглицеридов и свободных жирных кислот. Мицеллы могут включать в себя также и жирорастворимые витамины. Стоит отметить, что ненасыщенные жирные кислоты имеют более высокую способность образовывать мицеллы по сравнению с насыщенными, и вследствие этого могут поглощать насыщенные кислоты при смешивании с ними. Далее высвобожденные жирные кислоты повторно этерифицируются и образуют липопротеины, фосфолипиды, эфиры холестерина, попадая в таком виде в кровеносную систему из ЖКТ [1].

У птиц лимфатическая система практически не развита, поэтому всасывание жиров происходит через систему воротной вены печени. Низкая плотность липопротеинов обеспечивает эффективную транспортировку триглицеридов в органы и ткани (яичник, сердце, мышцы). Характерно, что во время абсорбции и транспортировки жира не происходит изменения в его жирнокислотном составе. Поэтому существует большое сходство между жиром, который скармливают птице, и жиром, депонируемым в организме. Необходимо учитывать, что триглицериды могут синтезироваться в организме из глюкозы в процессе усвоения углеводов. Таким образом, окончательный состав жира в теле птицы будет складываться из жиров корма, эндогенных жиров из глюкозы и жиров, полученных в результате бета-окисления высших жирных кислот (когда ненасыщенные кислоты восстанавливаются до насыщенных).

При выращивании бройлеров часто возникает вопрос – какое количество жиров должны содержать стартовые корма? Распространено мнение, что маленькие цыплята плохо усваивают жиры. Вероятно, эта позиция основывается на работах по переваримости жиров, опубликованных еще в 70-х годах прошлого века. Опираясь на современную практику и исследования последних десятилетий, когда генетика мясных кроссов кур претерпела большие изменения, можно сказать, что бройлеры демонстрируют высокую переваримость жира уже в первую неделю жизни, а включение масла в рацион улучшает рост и развитие цыплят.

Не менее актуальным является вопрос выбора источника жира при выращивании бройлеров. Разумеется, окончательный ответ на этот вопрос будет зависеть

Таблица 1. Жирнокислотный профиль некоторых источников жира (% к общему количеству жирных кислот).

Высшие жирные кислоты	Масло подсолнечное	Масло соевое	Масло льняное	Масло рапсовое	Масло пальмовое	Птичий жир	Свиной жир
Насыщенные жирные кислоты							
C14:0 миристиновая	0	0,2	0,1	0,2	1	1	2
C16:0 пальмитиновая	6	11	7	5	44,7	19,1	24
C18:0 стеариновая	4	4	4	3	4,5	4,9	14
Ненасыщенные жирные кислоты							
C18:1 олеиновая (МНЖК)	30	22	18	56	38,2	43,6	41
C18:2 линолевая (ПНЖК)	55	54	16	22	10,1	22,5	10
C18:3 линоленовая (ПНЖК)	0	8	54	9	0,2	0,9	1

от наличия и стоимости того или иного вида сырья. Однако если не принимать во внимание эти факторы, то какой жир лучше для мясных цыплят? Посмотрим на состав различных жиров (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, растительные жиры (масла) характеризуются более высоким содержанием ПНЖК. Исключение составляет пальмовое масло. Как известно, ненасыщенные жирные кислоты активнее включаются в процесс переваривания, чем насыщенные. Поэтому можно предположить, что и в целом усвоение растительных жиров будет проходить в организме птицы более эффективно. Действительно, многочисленные данные научной литературы по птицеводству это подтверждают. Так, в опыте на кукурузно-соевом рационе с тремя источниками жира (рапсовое масло, подсолнечное масло, говяжий жир) на цыплятах кросса Кобб было установлено, что лучшие результаты выращивания (прирост живой массы и конверсия корма) дает использование подсолнечного масла (4 %) или смеси говяжьего жира и рапсового масла (2 % + 2 %). Живая масса цыплят в 42 дня составила 2,4 кг и 2,65 кг при конверсии корма 1,57 и 1,62 соответственно. Интересно, что минимальный выход абдоминального жира (0,75 % и 1,01 %) наблюдался в группах цыплят, которые получали корма с подсолнечным или рапсовым

маслом. Применение говяжьего жира приводило к увеличению количества внутреннего жира до 2,6 % [2].

Схожую картину получили и при использовании говяжьего жира и подсолнечного масла в рационе, состоящем из кукурузы, проса, соевого шрота и арахисового жмыха. Исследователи отмечали, что количество абдоминального жира и содержание холестерина в мясе (грудка, бедро) было существенно ниже у цыплят, которые получали рацион с подсолнечным маслом или со смесью подсолнечного масла и говяжьего жира [3].

Пальмовое масло по содержанию жирных кислот больше похоже на животные жиры. И это подтверждает практика. В ходе исследований было установлено, что наиболее эффективное использование корма наблюдалось у бройлеров, которым скармливали комбикорм с подсолнечным маслом или с комбинацией подсолнечного и пальмового масел. При этом был получен более высокий выход тушки с минимальным содержанием жира. Авторы отмечают, что самые лучшие показатели были достигнуты именно при комбинированном применении масел [4,5].

При выборе источника жира для кормления бройлеров в некоторых случаях надо учитывать не только уровень

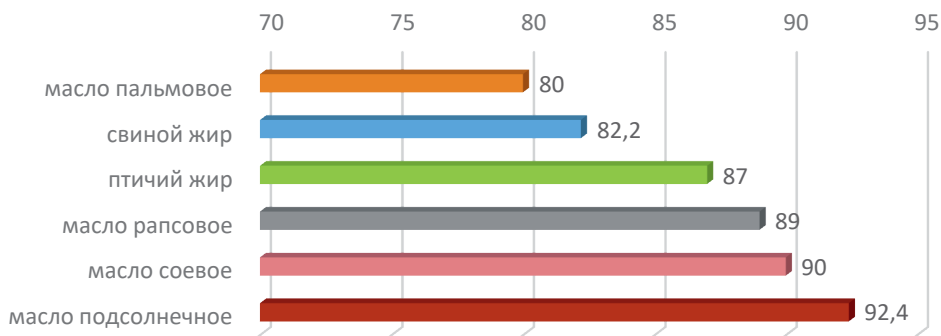


Рисунок 1. Усвоение различных жиров у бройлеров, %.

прироста живой массы, конверсию корма, качество тушки, но и показатели, которые характеризуют качество самого мяса. Так, при сравнении трех видов жиров – пальмового, соевого и льняного масел – было установлено, что при скормливании кормов с соевым и льняным маслом снижается содержание холестерина в мясе и повышается содержание омега-3 ПНЖК, что может быть очень привлекательным моментом для потребителя. В то же время такой важный критерий качества мяса, как его окислительная стабильность (способность к длительному хранению), наоборот, будет ухудшаться. То есть чем больше в мясе содержится ПНЖК ряда омега-3, тем хуже оно будет храниться. При этом мясо цыплят, которых кормили рационом с пальмовым маслом, имело самый низкий показатель концентрации веществ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (TBARS), который характеризует окисление липидов [6]. Аналогичную картину наблюдали при введении в корма для цыплят рыбьего жира: содержание в мясе ПНЖК омега-3 увеличивалось, но при этом его окислительная стабильность резко снижалась [7].

Австралийские ученые провели ряд исследований по переваримости жирных кислот цыплятами кросса Кобб, которые получали пшенично-соевый рацион с включением различных видов жиров в количестве 3 %: говяжий жир, льняное масло, кукурузное масло, рапсовое масло, кокосовое масло. Авторы отмечают, что по результатам выращивания группы между собой не отличались. Однако исследователи определили содержание жиров в помете и получили следующие коэффициенты переваримости жиров: говяжий жир – 83 %, льняное масло – 87,5 %, кукурузное масло – 86,1 %, рапсовое масло – 86,1 %, кокосовое масло – 86 % [8].

Очень интересные данные получили в ходе исследований и наши голландские коллеги (см. рис. 1). Минимальное усвоение пальмового жира они объясняют самым высоким содержанием насыщенных жирных кислот C16:0 и C18:0.

Таким образом, чтобы оценить возможное влияние того или иного вида жира, который используется при выращивании бройлеров, на конечный результат (в том числе и на качество мяса), необходимо обращать внимание на жирнокислотный состав сырьевого ингредиента.

Литература

1. Baiao N.C., Lara L.J.C. Oil and fat in broiler nutrition // Braz. J. Poultry Sci. – 2005. – V.7. – P.129-141.
2. Poorghasemi M. [et al.] Influence of dietary fat source on growth performance responses and carcass traits of broiler chicks // Asian-Australas. J. Anim. Sci. – 2013. – V. 26, No 5. – P.705-710.
3. Duraisamy K., Senthilkumar M., Mani K. Effect of saturated and unsaturated fat on the performance, serum and meat cholesterol level in broilers // Vet. World. – 2013. – V. 6, No 3. – P.59-162.
4. Khatun J. [et al.] Fatty acid composition, fat deposition, lipogenic gene expression and performance of broiler fed diet supplemented with different sources of oil // Animal Sc. J. – 2017. – V. 88, No 9. – P.1406-1413.
5. Khatun J. [et al.] Effect of the dietary fat sources on performance, liver fatty acid composition and cholesterol content in broiler // Intl. J. Engin. Technol. – 2018. – V. 7, No 3.7. – P.167-170.
6. Abdulla N. [et al.] Fatty acid profile, cholesterol and oxidative status in broiler chicken breast muscle fed different dietary oil sources and calcium levels // South Afr. J. Anim. Sci. – 2015. – V. 45, No 2. – P.153-163.
7. Hugo A. [et al.] Effect of dietary lipid sources on lipid oxidation of broiler meat // South Afr. J. Anim. Sci. – 2009. – V. 39. – P.149-152.
8. Kanakri Kh. [et al.] The fatty acid composition of excreta of broiler chickens fed different dietary fatty acids // Intl. J. Poult. Sci. – 2017. – V. 16, No 11. – P. 424-433.



Органические микроэлементы в кормлении мясной птицы

Наталья Юрьевна Лазарева | технолог по птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук

Современное птицеводство – высокотехнологическая и крайне важная отрасль в животноводстве России. Достаточно сказать, что доля мяса птицы в балансе потребления белков животного происхождения (без учета рыбных продуктов) составляет в настоящее время 26%. За январь-июль 2023 г. было реализовано около 3,8 млн т птицы (в живом весе) на убой. Достижению таких показателей способствует много факторов, важнейший из которых – полноценное сбалансированное кормление.

Как известно, практика кормопроизводства и кормления с/х птицы сложилась таким образом, что на фоне интенсификации животноводства в 20-м веке широкое распространение получили смеси витаминов и микроэлементов – премиксы. Как правило, источники микроэлементов – это неорганические формы соединений (сульфаты, оксиды и т.п.). Однако в последние 30 лет на рынке кормовых добавок стали появляться органические соединения микроэлементов или так называемые хелаты. Всем специалистам по кормлению птицы известны такие бренды, как Биоплексы (Оллтек), Авайла (Зин-Про), В-траксимы (Панкосма), Минтрексы (Новус Европа) и другие. Кто-то широко применяет данные препараты и доволен результатом, кто-то не видит смысла в лишних затратах без видимого эффекта (хелаты дороже обычных неорганических микроэлементов). Дискуссии по поводу использования органических форм микроэлементов ведутся постоянно. Каждый производитель хелатов доказывает, что его препараты самые эффективные и выгодные, используя при этом широкую научную теоретическую и практическую базу. На наш взгляд, очень хороший анализ сложившейся ситуации, которая касается особенностей применения неорганических и органических форм

микроэлементов, был проведен группой отечественных ученых (Крюков В.С., Кузнецов С.Г., Некрасов Р.В., Зиновьев С.В.), результаты которого опубликовали в журнале «Проблемы биологии продуктивных животных» в 2020 г. В настоящей статье мы хотели бы поделиться опытом и своими наблюдениями относительно данной проблемы.

Популяризация органических форм микроэлементов в животноводческой практике началась с момента, когда человечество стало задумываться о негативном эффекте накопления ряда микроэлементов во внешней среде, особенно в почве. Применение микроэлементов в органической форме (МОФ) позволяет существенно снизить количество вводимых в корма (и потом выделяемых организмом животных с пометом, навозом) микроэлементов. С точки зрения экологии эта задача крайне важна. Как известно, утилизация неорганических микроэлементов (как и минералов в целом) в организме с/х животных крайне низкая. Например, железо, медь, цинк усваиваются на 5-30 %, марганец – 5-10 %. Следовательно, все остальное проходит транзитом через ЖКТ и попадает в помет, навоз.

Таблица 1. Разрушение витамина Е (%) в присутствии разных форм микроэлементов в премиксах разной концентрации.

	Срок хранения премикса, дней		
	30	90	180
Неорганические соли 0,5%	83,2	77,2	68,4
Биоплексы 0,5%	98,5	92,8	87,5
Неорганические соли 1%	85,1	79,4	70,0
Биоплексы 1%	99,1	95,4	90,2

Другим преимуществом МОФ является более высокая стабильность в премиксах и комбикормах по сравнению с неорганическими микроэлементами (МНФ), что выражается в лучшей сохранности других компонентов (особенно витаминов). В различных странах проводили исследования на предмет скорости окисления витамина Е в присутствии МНФ и МОФ. Результаты довольно красноречивы (табл. 1).

Однако современная практика кормопроизводства предлагает решения, которые помогают компенсировать вышеописанные недостатки МНФ. Например, в кормах для мясной птицы широко используется супердозирование фитазы, что позволяет уменьшать дозировки неорганических форм микроэлементов, особенно во второй период выращивания. Если мы предполагаем, что премикс или комбикорм будет долго храниться, то в обязательном порядке увеличиваем ввод антиоксидантов и специальных препаратов, которые замедляют процессы окисления и разрушения биологически важных компонентов. И подход в этих вопросах может быть один – расчет с учетом стоимости всех ингредиентов премикса, комбикорма. Что в условиях конкретного предприятия будет дешевле – дополнительная доза фитазы, антиоксиданта или замена МНФ на МОФ? В случае супердозирования фитазы специалисту по расчету рационов приходится учитывать много моментов – уровень протеина, кальция в комбикорме, наличие подкислителей и буферность самого комбикорма,

технология выращивания птицы и т.п. Все эти факторы, включая форму микроэлементов (неорганическая или органическая), будут влиять на конечный результат выращивания и на целесообразность замены сульфатов и оксидов микроэлементов на хелаты микроэлементов.

Например, замена основных микроэлементов (цинк, медь, марганец) на хелатные формы приводит к удорожанию комбикорма первой фазы выращивания (Старт 0-10 дней) на 400 руб./т. Введение дополнительной дозы фитазы, подкислителя и антиоксиданта дает плюс 600 руб./т. Однако за счет супердозирования фитазы, а также с учетом того, что на данной производственной площадке оптимальные условия микроклимата, а также нет проблем с фронтом кормления и поения, мы снижаем уровень сырого протеина на 0,5 %, что уменьшает стоимость корма на 350 руб./т. Кроме того, мы снижаем количество микроэлементов на финишной стадии откорма, но это копейки, их можно не учитывать. Итог: 400 > (600-350), поэтому нет смысла менять МНФ на МОФ.

Данные о том, какие МОФ работают наиболее эффективно, разнятся в исследованиях. Более того, существуют различные классификации хелатов и все они далеки от совершенства. Так, в частности, требования к хелатам (предъявляемые AAFCO, Американской Ассоциацией по контролю за кормами) определяют их молекулярную массу (не выше 800 дальтон), что можно рассчитать. Однако утверждение, что «хелат

Таблица 2. Совокупные результаты исследований разных форм МОФ.

	Биодоступность		Производственные результаты	
	Число опытов	Относительная биодоступность, %	Число опытов	МОФ>МНФ, %
Хелаты аминокислот (Avalia)	3	160	23	52
Хелаты глицина (B-traxim)	3	121	8	50
Гидроксиминералы (Intellibond)	6	125	12	67

Таблица 3. Результаты применения Биоплексов меди и цинка на бройлерах.

	Вес 1 головы, г	Конверсия	Поражения до 2 мм, %	Поражения от 2 до 7 мм и более, %
Цинк+медь сульфаты	2430 ^b	2,04 ^b	37,5 ^b	62,5 ^b
Цинк+медь Биоплексы	2570 ^a	1,90 ^a	75,0 ^a	25,0 ^a

должен обладать стабильностью в ЖКТ» является скорее теоретическим, потому что количественные требования к нему не разработаны.

Наши голландские коллеги поделились некоторыми результатами, обобщающими целый ряд практических исследований разных органических форм микроэлементов, используемых при кормлении мясной птицы (табл. 2). Сравнивались они с сульфатами основных микроэлементов (медь, цинк, марганец, железо). Необходимо пояснить, что под термином «биодоступность» в данном случае подразумевается доля микроэлемента, поступившего с кормом в организм птицы, которая всасывается и транспортируется к месту вступления в различные биохимические реакции. Этот показатель сильно зависит от кросса, пола, возраста, состояния здоровья и уровня продуктивности мясной птицы. Интерпретация этих данных осложнена и тем фактом, что параметры, которые измеряют для определения биодоступности, не стандартизированы. Поэтому данные из разных источников могут сильно отличаться.

Исходя из данных таблицы, мы видим, что при использовании вместо неорганических форм микроэлементов хелатов глицина и аминокислот положительный эффект наблюдается только в половине случаев. Было также отмечено,

что более высокие производственные результаты (прирост, конверсия) у бройлеров, которые получали с кормом микроэлементы в органической форме, очень нестабильны, но могут представлять интерес для решения практических задач.

Говоря об органических формах микроэлементов, нельзя не сказать об их влиянии на состояние кожи птицы, в частности, подушечек лап.

В этом исследовании подтвердился эффект положительного влияния МОФ цинка и меди на количество пододрематитов, а также на рост бройлеров. Хотелось бы отметить, что в данном случае использовался премикс, небогатый полезными веществами. Например, содержание витамина Д составило всего 2000 И.Е./кг корма, витамина Е – 10 мг, марганца – 60 мг. Питательность корма также была невысокой: содержание лизина составило в Старте 1,24 %, в Росте – 1,11 %, в Финише – 1,0 %. Возможно, применение хелатов как бы «скомпенсировало» нехватку ряда биологически активных веществ и позволило получить более высокие производственные показатели. Позитивное влияние Биоплексов на состояние подушек лап ярко выражено.

Нельзя не коснуться и вопроса использования хелатов в кормлении роди-

Таблица 4. Продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от рациона родительского стада.

Показатель	Микроэлементы в комбикормах для родстада		
	Неорганические формы	Органические формы цинка (Минтрекс)	Органические формы цинка, меди, марганца (Минтрекс)
Живая масса, кг	2,1 ^А	2,18 ^{АВ}	2,25 ^В
Конверсия корма	1,7 ^В	1,71 ^В	1,67 ^А

тельского стада. Многочисленными исследованиями доказано, что будущее здоровье и продуктивность молодняка мясной птицы зависит от того, насколько полноценным был рацион родителей. На сегодняшний день получено немало данных по влиянию МОФ на потомство мясных кур по сравнению с МНФ (Табл.4).

На наш взгляд, наиболее оптимальным подходом в кормлении родительского стада является замена нескольких основных микроэлементов (цинк, медь, марганец) на хелаты на 50 %. И дело тут не только в цене на комбикорм (МОФ всегда дороже МНФ), но и в том, что существует множество исследований, доказывающих, что именно сочетание разных форм микроэлементов (неорганической и органической) дает максимальный эффект.

В своей практике мы часто сталкиваемся с применением хелатов. Специалисты на птицефабриках интересуются, стоит ли заменять микроэлементы в неорганической форме на органику. Ответ можно сформулировать следующим образом.

1. Родительское стадо и ремонтный молодняк. Считаем целесообразным использовать МОФ на постоянной основе в комбикормах для продуктивной птицы, включая период предкладки. Это

поможет получить более кондиционный молодняк, который затем даст хорошую продуктивность. При выращивании ремонтного молодняка можно обойтись и без хелатов, если нет каких-либо ярко выраженных проблем.

2. Откорм. Предварительно просчитав экономические затраты, давать МОФ небольшому количеству животных, затем проанализировать результаты, как производственные, так и финансовые, чтобы понять, есть ли выгода от использования хелатов. И уже на основании полученных данных увеличить применение хелатов или же, наоборот, от них отказаться. Иногда предприятия используют МОФ в профилактических целях. Такой вариант вполне приемлем, особенно для хозяйств с хорошей рентабельностью. При этом в таких случаях нужно обязательно снижать количество микроэлементов в неорганической форме. Как минимум, будет польза в экологическом плане – меньше минералов попадет в помет.

3. При наличии проблем, таких как пододерматиты, царапины и разрывы кожи у бройлеров, низкое качество инкубационных яиц, можно использовать хелаты наряду с другими кормовыми средствами и технологическими приемами, которые помогут решить эти вопросы.



Комбинированный подход к проблеме загрязнённого яйца кур-несушек

Светлана Александровна Науменко | специалист по птицеводству

При производстве пищевых яиц особое значение имеют целостность и чистота скорлупы. Яйцо является конечным этапом длинной производственной цепи, каждое звено которой вносит свой вклад в обеспечение потребителя качественным продуктом. При этом в каждом звене этой цепи есть целый ряд элементов, в которых что-то может пойти не так.

Скорлупа яиц должна быть чистой и неповрежденной. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых – пятен, точек и полосок (следы от соприкосновения яйца с дном клетки или транспортером для сбора яиц) в объеме, не превышающем 1/8 её поверхности. На скорлупе яиц не должно быть кровавых пятен и помета (ГОСТ 31654-2012). Большое значение также имеют толщина и прочность скорлупы, а также её коэффициент упругой деформации. Тем не менее в силу тех или иных причин количество загрязненного яйца на предприятиях птицеводческой отрасли довольно высокое, и эта проблема требует пристального внимания специалистов. Чистота скорлупы может многое сказать о состоянии здоровья несушки, составе корма и/или условиях содержания и технологии выращивания.

Существует множество факторов, которые могут привести к появлению грязных яиц. Эти факторы часто взаимосвязаны (рисунок 1).

Количество загрязненных яиц на различных предприятиях России колеблется от 3-5 % до 20 % от общего количества снесённых. Проблема реализации таких яиц в условиях существующей жесткой



Рисунок 1. Причины загрязнения яйца.

конкуренции между производителями доставляет немало головной боли коммерческим службам и решается в основном следующими способами:

1. Снижением реализационной цены на загрязненное яйцо.
2. Переработкой загрязненного яйца на яичный порошок.
3. Переработкой яиц на меланж, жидкий белок, желток и последующей более глубокой переработкой.
4. Мойкой загрязнённых яиц.



Рисунок 2. Основные виды загрязненного яйца

Снижение реализационной цены позволяет частично решить проблему реализации загрязненного яйца, но неизбежно ведет к уменьшению доходной части бюджета предприятия и, следовательно, к снижению прибыли. Мойка яйца сегодня тоже прочно вошла в технологические процессы производства товарного яйца на некоторых предприятиях, но еще вызывает немало опасений у потребителя. В основном такое яйцо поставляется на предприятия HoReCa.

Немало проблем загрязненное яйцо доставляет специалистам зоотехнической и ветеринарной служб птицефабрики. Для снижения количества загрязненных яиц необходимо понять основные причины, влияющие на увеличение технологического брака.

К основным видам загрязнения скорлупы относятся помет, кровь, соли мочевой кислоты (ураты), пыль, плесень, разбитое яйцо, куриный клещ, испражнения мух (рисунок 2).

Рассмотрим подробнее, что является причиной загрязнения яйца пометом:

- кормление во время снесения яиц;
- стресс;
- желудочно-кишечные расстройства;
- возраст птицы (взрослые птицы более склонны к расстройствам ЖКТ);
- качество помета из слепой кишки;
- молодые зажившие несушки;
- ветеринарные проблемы;
- плохое качество корма;
- плохое качество воды;
- грязные клетки.

Пик яйцекладки после включения света у белой и коричневой несушек



Рисунок 3. Разница во времени яйцекладки у белой и коричневой несушек.

Таблица 1. Динамика грязного яйца от валового сбора по месяцам, %.

Цвет скорлупы яйца	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Белое яйцо	7,97%	7,40%	7,26%	6,56%	5,21%	4,19%	4,36%	4,12%	4,63%	5,47%	5,2%	5,70%
Коричневое яйцо	5,1%	5,02%	5,02%	5,76%	4,29%	4,41%	5,16%	4,59%	2,95%	2,96%	2,90%	3,54%

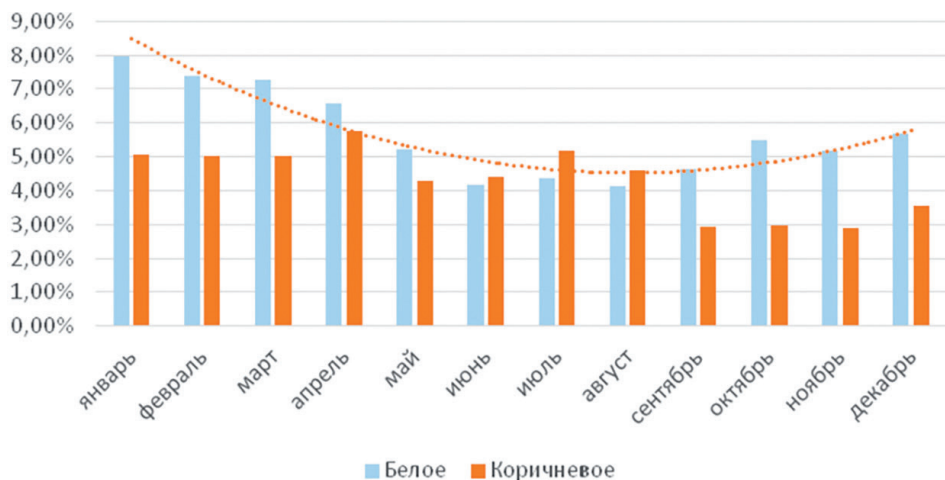


Рисунок 4. Динамика выхода грязного яйца по месяцам.

Кишечные расстройства у кур приводят к контаминации яйца жидким пометом. Причиной может служить нарушение в структуре рациона, так как некоторые злаки, богатые НКП такие как рожь или зерно свежего урожая, повышают вязкость рациона. Более высокая вязкость содержимого кишечника способствует появлению липкого помета, который может испачкать клоаку и яйцо. Поэтому при использовании зерна нового урожая с высоким содержанием НКП комбикорма следует обогащать ферментами, в качестве продуцентов которых используют микроскопические грибы, бактерии, дрожжи. Внезапное изменение рецептуры также может вызвать дисбаланс в кишечнике, который влияет на консистенцию помёта. Дополнительными факторами, которые влияют на качество помёта, являются высокое содержание минеральных солей, что может привести к чрезмерному выделению воды в

кишечнике, а также кормление во время яйцекладки. Необходимо удостовериться, что время кормления и последующей дефекации не совпадает с пиком яйцекладки. У белой и коричневой несущек период пика яйцекладки отличается, поэтому стоит корректировать график кормления с учетом этих особенностей (рисунок 3).

Динамика грязного яйца в зависимости от периода года всегда имеет четкую зависимость (таблица 1, рисунок 4). Это связано с тем, что месяца с октября по апрель приходятся на холодный период на большей части территории России. Соответственно, вентиляция в это время находится на минимальном уровне, необходимом только для поддержания оптимального уровня CO₂ и заданной температуры. Поэтому воздухообмен, а с ним и удаление пыли, снижаются.

Таблица 2. Ленточная пыль в общей структуре грязи.

Цвет скорлупы яйца	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Всего грязного яйца с белой скорлупой	16,3%	17,1%	13,9%	9,5%	9,2%	8,6%	9,5%	13,8%	12,1%	14,7%	15,3%	15,3%
Ленточная пыль	8,8%	10,6%	8,6%	5,4%	4,8%	3,9%	4,2%	8,2%	6,3%	7,8%	7,7%	8%

Существует также четкая зависимость отбраковки большего количества яиц с белой скорлупой по причине технологической грязи: сразу после снесения яйцо еще влажное, и, не успев обсохнуть, оно скатывается на ленту яйцесбора, поэтому к нему легко пристаёт пыль и грязь (Таблица 2).

Для снижения ленточной пыли и грязи эффективно применение специального сдерживающего троса EggSaver (рисунок 5, справа), а также использование дополнительных очищающих щеток, смонтированных на системе кормораздачи (рисунок 5, слева).

Еще одним часто применяемым способом снижения ленточной пыли является протяжка ленты яйцесбора за час до включения света (если есть автоматический таймер) или включение ленты яйцесбора вместе со светом, при этом чистая сторона ленты окажется наверху, а пыльная – снизу.

Существует зависимость количества грязного яйца от возраста несушки. Старая птица производит более крупные яйца с тонкой скорлупой, которая чаще повреждается, загрязняя другие яйца. Зачастую это происходит из-за ухудшения кальциевого обмена, но

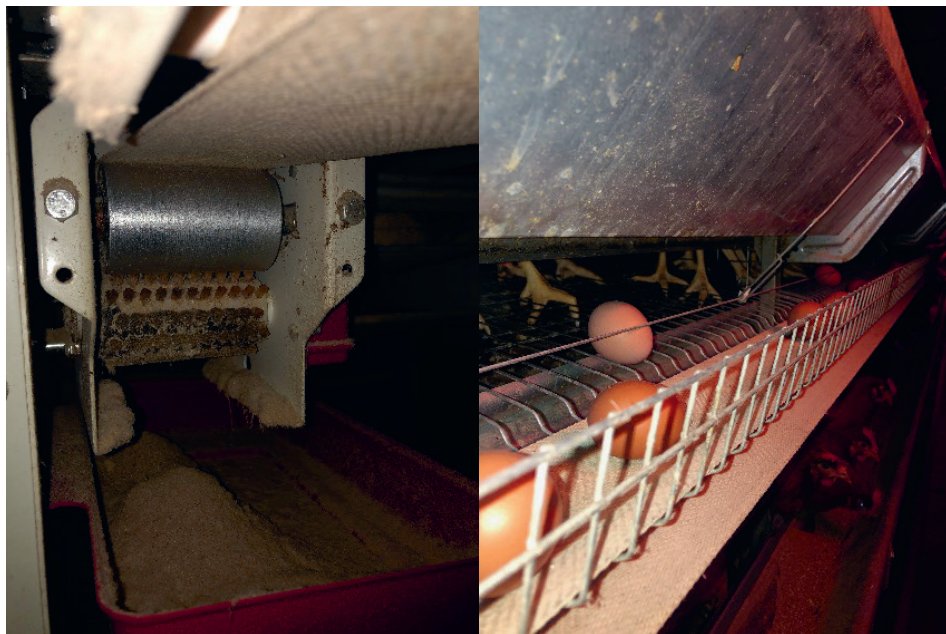


Рисунок 5. Приспособления для снижения запыленности яиц в птичнике.

также причинами могут быть различные патологии. Например, при остром синдроме жирной печени или хронической печеночной недостаточности качество скорлупы яиц снижается.

Не стоит исключать и ветеринарные проблемы, особенно вызванные дисбактериозом с превалированием условно-патогенной микрофлоры: кишечной палочки, клостридий и т. д. Например, скормливание плесневелого корма может вызвать размножение в кишечнике гнилостной микрофлоры. Кроме того, большая часть вирусных заболеваний у кур сопровождается диареей.

Часто можно встретить загрязненную скорлупу с бледно-розовыми или оранжевыми потёками. Такое яйцо встречается в основном у птиц в возрасте старше 45 недель. Это загрязнение уратами, которые являются компонентами мочи. Причинами их появления на яйце могут быть почечная недостаточность или мочеислый диатез (подагра), часто встречаемый у старой несушки, а также, например, перитонит, способствующий усилению перистальтики и выделению большого количества уратов или другие заболевания, увеличивающие выделительные процессы организма.

Нередко в начале яйцекладки встречается до 1-1,5 % яйца, загрязненного кровью. Такая картина наблюдается в основном у молодой птицы на разное. Причиной может стать неподготовленная к яйценоскости молодка с недостаточной живой массой. Или, наоборот, слишком зажившая молодка. Кровь на яйце может появиться также вследствие внезапной смены светового режима в начале продуктивной фазы. Среди других возможных причин встречаются снесение крупного (двухжелткового) яйца и расклёв клоаки (рисунок 6)



Рисунок 6. Расклев клоаки у несушки.

Яйца, загрязненные содержимым другого яйца, чаще всего появляются в процессе транспортировки битого яйца. Количество таких яиц увеличивается по мере увеличения возраста стада, так как снижается прочность скорлупы.

Гигиена и санитария являются неотъемлемой частью процесса производства яйца. Соблюдение санитарного состояния оборудования на всем протяжении транспортировки яйца позволит снизить технологический брак.

Превентивные и корректирующие меры

Чтобы понять основную причину возникновения загрязненного яйца на птицефабрике, необходимо сделать сортировку 1-2 коробок грязного яйца. Если это централизованный сбор яйца, то отобрать в начале и в середине дня минимум по 2 коробки, чтобы понять, какие причины оказывают большее влияние в определенном возрасте. Посмотрим на



Рисунок 7. Затор яйца при смещении ленты яйцесбора.

примере одной из птицефабрик, с чем связано увеличение технологического брака в данном корпусе.

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, основная причина загрязнения яйца в данном корпусе – помёт. Но стоит обратить внимание и на значительное количество яиц, загрязнённых по причине крови и технологической грязи. В сумме количество такого яйца составляет 0,92 %. Эту причину можно устранить,

проверив в первую очередь уровень освещенности в птичнике или исключив узкие места в оборудовании, где яйцо может биться. Например, одной из обнаруженных проблем в этом птичнике стал «затор» яйца вследствие смещения ленты яйцесбора (рисунок 7).

Таблица 3. Определение основных причин загрязнения яйца.

Возраст птицы, нед.	36	
Валовый сбор яйца, шт./день	85204	
из них грязного яйца, шт.	2184	2,56 %
Причины грязи		
Помёт	1407	1,65
Кровь	261	0,31
Технологическая грязь	516	0,61

Следует спланировать комбинированный подход к проблеме загрязнённого яйца, чтобы работать с мерами для каждого определяющего фактора. Предотвращение следствия появления загрязненного яйца должно основываться на каждой из упомянутых возможных причин, но выявлять и устранять их необходимо последовательно.



Ответственное кормление: животноводство стремится сократить использование антибиотиков

Максим Анатольевич Сазонов | председатель совета директоров;

Максим Юрьевич Филиппов | директор по качеству;

Михаил Николаевич Калинин | технический специалист;

Александр Александрович Колпаков | руководитель отдела развития, технолог по кормлению свиней

Всё больше стран вводят ограничения на использование антибиотиков в животноводстве, а давление со стороны потребителей заставляет производителей искать альтернативы, позволяющие эффективно выращивать здоровых животных. Новые правила, запрещающие или существенно ограничивающие использование антибиотиков в животноводстве, уже приняты либо будут приняты в ближайшее время во многих государствах, включая США, Вьетнам и Индонезию. К кампании «антибиотикам нет!» планирует присоединиться Китай.

Эта тенденция не обошла стороной и Россию, однако европейский и отечественный подходы концептуально отличаются: в ЕС использование кормовых антибиотиков запрещено из-за риска возникновения «супербактерий»; в России уполномоченные службы следят за соответствием мяса, яиц и молока установленным санитарным нормам.

Основной недостаток действующих систем производства в России заключается в том, что их проектировали и эксплуатировали таким образом, что антибиотики были необходимы для поддержания здоровья и благополучия животных. Следовательно, большинство применяемых в животноводстве антибиотиков используются не для лечения больных животных, а для «лечения» нездоровых систем производства.

Полное исключение антибиотиков, в свою очередь, может привести к росту смертности и побочным эффектам, вызванным различными заболеваниями, среди которых нарушение целостности ЖКТ, стресс, снижение уровня потре-

бления воды и корма и, как следствие, увеличение числа дней до убоя. Таким образом, чтобы снизить использование антибиотиков без создания угрозы для здоровья и продуктивности поголовья, предприятиям необходимо активно работать над оптимизацией биобезопасности и гарантировать высокие стандарты кормления и благополучия.

Дефицита знаний по вопросу, как вырастить здоровое животное и поддерживать здоровым стадо или поголовье, нет. Однако не все компании на рынке готовы предложить комплексный подход к кормлению и содержанию поголовья, поэтому предпочтение следует отдать опытным игрокам рынка, имеющим доступ к мировым научным разработкам и технологиям в соответствующей области. У компании «Коудайс МКорма» есть и знания, и инструменты, которые позволяют обеспечить высокую продуктивность поголовья и повысить экономическую эффективность систем производства, а также существенно сократить использования антибиотиков для профилактического лечения. Рабо-

тать над тем, чтобы улучшить здоровье, повысить продуктивность и производить качественный продукт, компания «Коудайс МКорма» предлагает сразу по нескольким направлениям, о каждом из которых мы в дальнейшем поговорим подробнее.

Здоровое кормление – здоровый кишечник

Здоровый кишечник со сбалансированным микробиальным профилем – неотъемлемое условие оптимального пищеварения и усвоения нутриентов. Залог здоровья кишечника – качественный корм, отвечающий возрастным потребностям животного или птицы в питательных веществах, а также учитывающий особенности соответствующего этапа производства.

При отъёме поросят и молочных телят следует помнить, что сроки отъёма должны дать возможность животным перейти с молока на основанные на зерне рационы. Кроме того, при отъёме или выводе существует риск бактериального заражения, потому особенно тщательно следует подходить к отбору ингредиентов при составлении рационов для молодняка.

У суточных цыплят система пищеварения незрелая, а её способность усваивать питательные вещества на 10-15 % ниже, чем у взрослых бройлеров. Неоптимальный состав рациона вызывает образование излишка нутриентов в нижней части кишечника, что приведет к размножению бактерий и паразитов. Использование легкоусвояемой энергии и источников белка в рецептуре корма ограничивает количество доступных для патогенов питательных веществ и тем самым улучшает потребление корма, позволяя вырастить здоровое поголовье. Рецептуры кормов должны

корректироваться в течение всей жизни животного, чтобы полностью обеспечить потребности растущего организма. Более того, сырьё с максимально низким содержанием антипитательных факторов позволяет уменьшить вред, наносимый кишечнику, и оптимизировать способность ЖКТ всасывать питательные вещества. В целом, сбалансированность рационов по основным показателям питательности и «уравновешенность» структуры являются залогом оптимизации темпов прироста и конверсии корма, что, в свою очередь, способствует повышению экономической эффективности производства животноводческой продукции.

Микроклимат – дело тонкое

Плотность посадки, санитарное состояние помещений для содержания, материал подстилки, температурный режим, влажность и качество воздуха – вот только некоторые аспекты окружающей среды, имеющие самое прямое влияние на здоровье и благополучие. Температура должна быть адаптирована к возрасту и весу животных. Так, например, у молодняка не развита способность терморегуляции, поэтому в птичниках необходимо поддерживать температуру воздуха не ниже 33 °С. Результаты исследований показали: если в помещении, где содержат цыплят суточного возраста, снизить температуру до 13° С всего лишь на 45 минут, живая масса бройлеров в 35 дней будет на 110 г меньше. Нельзя также забывать, что теплая и влажная среда – это еще и идеальные условия для размножения и распространения бактерий.

При ведении птицеводства в регионах с резким континентальным климатом необходимо оборудовать помещения более сложными системами микроклимата, а при значительных колебаниях

температуры наружного воздуха нужно применять системы вентиляции для холодного и жаркого времени года. Кроме того, на предприятиях наряду с мощными отопительными системами монтируют системы охлаждения приточного воздуха.

Не менее важным показателем является качество воздуха, основным критерием для оценки которого выступает концентрация углекислого газа. Так, например, для нормальной жизнедеятельности человека она не должна превышать 0,1–0,12 % (1000–1200 ppm), для свиней – 0,25–0,3 % (2500–3000 ppm). Не менее важным показателем является концентрация аммиака. Повышение его допустимого уровня приводит к спазму голосовой щели у свиней, увеличивает риск развития заболеваний органов дыхания, отека легких и даже гибели животного.

Следует учитывать, что чрезмерная концентрация поголовья влияет на температуру окружающей среды и санитарию: часто из-за слишком большого количества животных реже проводится очистка и дезинфекция между партиями. Скудность также является причиной социального стресса у животных: кто-то может недополучить корм или не найти места для отдыха. Благополучие животных оказывает огромное влияние на эффективность производства. Несмотря на то, что большинство специалистов хорошо осведомлены об этих стресс-факторах, часто их оставляют без должного внимания, а чтобы справиться с болезнями и плохой продуктивностью, используют антибиотики.

Биозащита – залог эффективности производства

В современном интенсивном животноводстве применяются высокоэф-

фективное кормление и менеджмент, рассчитанный на содержание большого поголовья одного возраста на относительно малой территории. С одной стороны, это приводит к увеличению риска возникновения инфекционных заболеваний, вызывающих огромные экономические потери. А с другой – животное почти постоянно подвергается различным стрессам, которые снижают естественную резистентность организма и сопротивляемость заболеваниям. Поэтому в условиях промышленного интенсивного животноводства крайне важно проводить мероприятия, направленные на снижение риска заноса инфекций. Не менее важной является также задача произвести продукцию (мясо), которая будет свободна от зоонозов (*Salmonella*), вредных токсинов, антибиотиков и т.п.

Инфекция бросает вызов каждый день, каждый час. С такими возбудителями, как микоплазма, сальмонелла, птичий грипп, ларинготрахеит, ньюкасская болезнь и др., бороться трудно. Выживаемость этих по-своему уникальных микроорганизмов поистине велика. Например, микоплазма сохраняет свою активность во внешней среде на одежде людей и на коже 4 дня, в волосах – 3 дня, на резиновых поверхностях – 2 дня.

Биозащита имеет три основные составляющие: изоляция, контроль передвижений и санитария. Биозащита является самым дешёвым и в то же время самым эффективным средством предотвращения заболеваний. Любая программа здоровья, самая насыщенная и дорогая, не будет работать без биозащиты.

Реализация программ вакцинации и, соответственно, улучшение иммунитета против эндемических патогенов, позволяет повысить продуктивность, улучшить

состояние здоровья и благополучие.

Одним из важнейших элементов биозащиты современного животноводческого предприятия является безопасность кормов. Различное сырьё (кукуруза, соя и т. д.) должно иметь «приемлемый» бактериологический состав. Желательно использовать гранулированные комбикорма, которые прошли термообработку. Рискованное сырьё, а именно корма животного происхождения, желательно не использовать, особенно в кормлении родительских стад.

Отдельно стоит обратить внимание на узкоспециализированные средства - кормовые дезинфектанты, например, Термин-8. Подобные препараты на российском рынке появились относительно недавно, но за рубежом они уже давно подтвердили свою эффективность и являются неотъемлемой частью комплексной биобезопасности производства. Благодаря тому, что использование кормовых дезинфектантов исключает попадание на производственные площадки загрязнённых кормов, улучшается общее микробное состояние производственных помещений. Это обусловлено тем, что кормовая пыль и ее остатки, обработанные тем же Термином-8, не подвергаются повторной контаминации в течение длительного времени. Использование Термина-8 в ряде случаев позволило сократить уровень ввода антибиотиков на 40 %. Термин-8 не затрагивает микрофлору кишечника и не накапливается в организме животных и птицы, что позволяет использовать полученные мясо и яйца без ограничений.

Здоровое производство – здоровые животные

Обеспечение биобезопасности, реализация программ вакцинации, контроль качества кормов и регулярные диагно-

стические исследования в сочетании с чётким планом действий рассматриваются как наиболее перспективные альтернативы противомикробным препаратам на основании вместе взятых показателей эффективности, технической осуществимости и дохода на инвестиции. Понятно, что полностью отказаться от антибиотиков животноводческая отрасль не сможет никогда: в терапевтических целях эти препараты всегда будут применяться. Доказано, что активное использование антибиотиков в конечном итоге ведет к снижению их эффективности.

В подобной ситуации животноводческие хозяйства, делающие ставку на антибиотики, оказываются в проигрыше: финансы расходуются на неработающий ресурс. Сегодня рост рентабельности предприятий животноводства обеспечивается в основном изменениями в значениях конверсии корма и суточных привесов, что лишний раз подтверждает: сокращение использования антибиотиков может быть экономически эффективным. Опыт фермеров во всем мире демонстрирует: можно сократить использование противомикробных препаратов без ущерба для продуктивности и здоровья поголовья.

Компания «Коудайс МКорма» предлагает программы, ориентированные на производителей, заинтересованных в достижении более высоких показателей состояния здоровья и готовых предпринимать шаги, необходимые для достижения намеченных целей. Программы позволяют повысить продуктивность, сократив использование противомикробных препаратов, а также внести свой вклад в заботу о будущих поколениях – сохранить эффективность антибиотиков.

Компания «Коудайс МКорма» предо-

ставляет своим партнерам консультации по кормлению и содержанию различных видов животных, опираясь на поддержку профессиональной команды специалистов по кормлению, микроклимату, ветеринарии и т.д. Мы предлагаем не

просто продукты: у нас складываются партнерские взаимоотношения, и мы работаем как одна команда над решением конкретных задач в специфичных условиях каждого отдельно взятого производства.



Ветеринария

02

Биобезопасность на предприятии: основные риски и методы защиты

Вячеслав Викторович Анпилов | руководитель отдела племенного птицеводства

В последние годы в связи с развитием промышленного птицеводства и увеличением случаев распространения инфекционных заболеваний птицы, в том числе опасных для здоровья человека, все большее значение приобретает биозащита предприятий. К началу 90-х гг. уже были построены птицеводческие комплексы закрытого типа и племенные репродукторы 1 и 2 порядка, где были предусмотрены санпропускники, дез-барьеры, «чистые» и «грязные» дороги. Но по тем или иным причинам эти мощности не использовались и условия не соблюдались в полной мере. Ведь биозащита не может быть частичной, к примеру, на 80 или 90%. Это абсолютный показатель: она либо есть (комплекс условий полностью соблюдается), либо ее нет; любое отклонение может привести к сбою системы биобезопасности.

В начале 90-х в промышленном птицеводстве вакцинацию применяли в основном против болезней Марека и Ньюкасла, инфекционного ларинготрахеита (в племенных стадах и неблагополучных регионах), оспы (также выборочное применение).

Производство мяса птицы с 90-х гг. по настоящее время увеличилось в разы: если в 1990 г. было произведено 1,8 млн. т мяса птицы, то в 2020 г. производство мяса птицы достигло 5,08 млн. т в убойной массе. Вместе с тем изменились технологии, препараты, количество вакцинаций. Во многом это связано с увеличением импорта птицы и инкубационного яйца из-за рубежа, что обостряет вопрос соблюдения правил и требований биологической защиты объектов птицеводства.

В настоящий момент эпизоотическая ситуация в мире остается напряженной. Согласно данным ВОЗ, существует серьезная угроза в связи с увеличением активности высокопатогенных штаммов гриппа птиц, часть из которых может

вызывать заболевания и у людей. К таким высокопатогенным серогруппам относятся варианты H5 и H7. Так, в Китае были зафиксированы вспышки птичьего гриппа, вызванные штаммом H7N9, в результате которых были зарегистрированы несколько смертельных случаев среди людей.

Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Орловской и Курской областям сообщает о том, что согласно информации, полученной от Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в Астраханской области в рамках проводимых противоэпидемических мероприятий в декабре 2020 г. на птицеперерабатывающем предприятии ООО Птицефабрика «Владимирская» у 7 человек в мазках из ротоглотки был обнаружен генетический материал вируса гриппа птиц А (H5N8), в том числе в мазке из зева от одного человека вирус гриппа птиц выделен вирусологическим методом. Об инфекционном процессе также свидетельствует наличие титра

антител в крови обследованных людей. Государственные службы активно начали регистрировать наличие патогенных вариантов гриппа, преимущественно H5N8, среди дикой и домашней птицы. Согласно данным исследования Россельхознадзора, занос инфекции и ее распространение по РФ были связаны с контактным путем передачи. Данный фактор обуславливается тем, что весенние миграционные пути диких птиц в РФ лежат через неблагоприятные страны Восточно-Азиатского региона.

Мероприятия по биобезопасности перед входом на предприятие, которые представляют собой свод правил и основных стандартов, должны применяться на всех птицеводческих комплексах. Эффективность этих мероприятий зависит от контроля сотрудников ветеринарной службы и ответственности персонала, который следует этим правилам. Основная цель биозащиты – это недопущение контакта птицы с биологической угрозой (вирусы, бактерии, грибки, простейшие), которая вызывает заболевания, снижает продуктивность, ухудшает качество продукции, вызывает иммуносупрессию, смерть, а также несет потенциальную опасность здоровью человека.

На сегодняшний день в мире используют две взаимодополняющие системы профилактики. Первая, наиболее распространенная, – это вакцинация, но она защищает от ограниченного числа возбудителей определенных серогрупп. Вторая, очень эффективная, но, к сожалению, часто недооцененная и редко применяемая, – это строгий контроль биобезопасности на предприятии, который должен быть непрерывным и являться образом жизни каждого сотрудника.

Источников заражения птицы огромное количество: люди, транспорт, птица из племенных хозяйств, транспорт для перевозки птицы и кормов, сами корма, инкубатор, дикая птица, насекомые, грызуны и т. д.

Птицефабрика – это предприятие закрытого типа, его посещение и обслуживание осуществляется только сотрудниками. Гости и консультанты, чье посещение необходимо, допускаются с заверенной информацией о состоянии здоровья и о том, что данное лицо не имело контакта с птицей и не находилось на другой птицефабрике последние 72 ч. Сотрудникам предприятия запрещается держать дома домашнюю и декоративную птицу. Все без исключения лица перед входом на птицефабрику должны пройти обучение по биобезопасности и подписать подтверждение о его прохождении; для персонала такое обучение необходимо проводить ежемесячно. Важно обозначить предметы, которые запрещено проносить за пределы душевых кабин, а также предметы, которые разрешается проносить на чистую зону после дезинфекции. Санитарные пропускники должны быть оснащены душевыми кабинами с наклеенной на входе подробной инструкцией по принятию душа. Четкое разграничение между «чистой» и «грязной» зонами принципиально важно, так как личная одежда и обувь остаются в «грязной» зоне, а выданная предприятием спецодежда и обувь никогда не выносятся за пределы предприятия. Вся спецодежда и обувь должны быть именными, ежедневно стираться и дезинфицироваться. Въезд и вход на территорию осуществляется только через функционирующие (в любое время года) дезбарьеры. По необходимости въезд транспортного средства на территорию разрешается через дезбарьер, где сотрудником ветеринарной службы

должна быть проведена его полная мойка и дезинфекция; дальнейшее передвижение допускается только в строгом соответствии с указанным маршрутом движения. Передвижение сотрудников осуществляется в строгом порядке, исключающем пересечение путей от птицы к птице разного возраста и разного физиологического состояния. Каждый человек, заходя непосредственно в птичник, обязан снять обувь, в которой передвигался по территории площадки, и надеть обувь, в которой разрешено передвигаться по птичнику. Дезинфекция рук в птичнике необходима для защиты птиц от потенциальных заболеваний, передающихся с микроорганизмами, а также защищает работников от случайного контакта с возбудителями заболеваний. Дезинфицирующее средство должно быть обязательно использовано на входе и выходе.

При проведении дератизации и профилактических мероприятий ловушки с приманками, расположенные во всех зданиях и сооружениях, вокруг них и по периметру предприятия, должны содержаться в рабочем состоянии. Зеленые насаждения не должны обеспечивать грызунам, птицам и насекомым комфортные условия, поэтому необходимо ухаживать за территорией птицефабрики. Специалисты ветеринарной службы обязаны фиксировать активность грызунов.

Дикие птицы могут быть потенциальными разносчиками заболеваний и представляют высокую степень риска. Насекомые также могут быть переносчиками заболеваний. Только строгий контроль и правильное применение пестицидов и инсектицидов для борьбы с насекомыми обеспечивают надежную защиту. Корм должен производиться с соблюдением требований безопасности, исключающих его заражение патогенами. Важно ответственно подходить к выбору входящего сырья, внедряя его микробиологический контроль. Разработка рецептуры кормов должна отвечать строгим требованиям качества, определяющимся не только сочетанием активных компонентов, но и биобезопасностью.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что биозащита и гигиена в нашей жизни и жизни птицы имеют очень большое значение, особенно сейчас, когда эпидемиологическая ситуация в мире остается напряженной. Биозащита предприятий напрямую влияет на здоровье и благополучие человека. Настроить надежную систему биозащиты – приоритетная задача руководителя любой птицефабрики. Наш многолетний опыт выстраивания технологических процессов на предприятиях партнеров однозначно говорит о том, что ничто не стоит так дешево и не приносит столько пользы, как простое соблюдение правил биобезопасности.



Патоморфология при аспергиллезе хронической формы в легких у цыплят-бройлеров

Дмитрий Николаевич Сафонов | ведущий ветеринарный врач по птицеводству

Целью исследований являлось изучение патоморфогенеза аспергиллеза хронической формы у цыплят-бройлеров, патологоанатомической и гистологической картины в легких. Проведена патологоанатомическая и гистологическая оценка 10 голов бройлеров кросса РОСС 308. Патологоанатомическое вскрытие проводилось по общепринятой методике. Окраска гистологических срезов с использованием гематоксилина и эозина, а также ШИК-реакции. В результате проведенных исследований выявлены патологические изменения: рассеянная узелковая пневмония, множественные узелки-бляшки на плевре, брюшине, в стенке воздухоносных мешков, острый катаральный ринит, ларингит, трахеит с обтурационными массами фибрина на бифуркации. Гистологические изменения: мицелий гриба в центре гранулёмы, обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидноклеточной и гигантоклеточной реакции.

Введение

Аспергиллез является одним из наиболее распространённых заболеваний группы респираторных микозов у птиц. Чаще всего патологические процессы у птиц вызывает вид *Aspergillus fumigatus*, но *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus nidulans* и другие виды рода *Aspergillus* или смешанные инфекции также могут играть определенную роль в развитии заболевания [1; 2; 3]. Причина, по которой *A. fumigatus* является преобладающим видом воздушно-капельных грибковых инфекций, может заключаться в том, что споры *A. fumigatus* намного меньше, чем споры других грибов вида *Aspergillus* [4], этот фактор способствует ингаляционному проникновению спор в организм птиц, достигая легких и воздухоносных мешков [5]. Воздухоносные мешки являются первичными очагами инфекции, вдыхаемый воздух достигает краниальных грудных и брюшных воздухоносных мешков до контакта с эпителиальными поверхностями в легких [6]. Здоровый

организм быстро освобождается от грибов в результате фагоцитоза легочными макрофагами и псевдоэозинофилов. При нарушении функции этих клеток аспергиллы интенсивно размножаются, оказывая некротическое действие на окружающие ткани, проникают в сосуды, вызывают их тромбоз, что также способствует повреждению тканей из-за нарушения кровоснабжения. Споры гриба, попадая в органы дыхания, вызывают воспаление в форме аспергиллезной гранулемы (рис. 1). В гранулеме споры прорастают в мицелий, который располагается в центре узелка [7]. Возбудители могут диссеминировать и в другие органы и ткани, распространяясь гематогенно, а также контактным путем. Аллергизирующее действие грибов может приводить к развитию анафилактии, что проявляется бронхоспазмом, повышением в крови уровня IgE, эозинофилией. К аспергиллам часто присоединяется бактериальная флора, способствующая воспалительным процессам. Смерть возможна в результате дыхательной не-

достаточности, поражения центральной нервной системы, тяжелой интоксикации при септическом течении болезни.

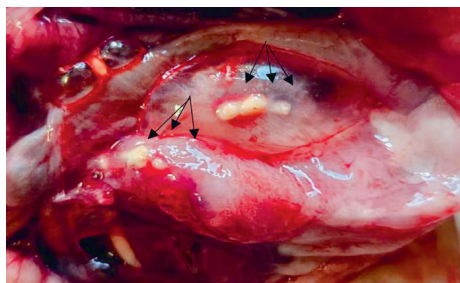


Рис. 1. Аспергилгранулёмы в воздухоносных мешках цыпленка ремонтного молодняка бройлерного кросса в возрасте 8 дней.

Повышенная концентрация спор в окружающей среде предрасполагает птицу к заражению аспергиллезом. Теплая окружающая среда, влажность, плохая вентиляция [8,9], плохие санитарные условия [10] могут способствовать увеличению количества спор в воздухе. Факторы, снижающие иммунитет птицы, также могут предрасполагать к микозу. В XXI веке различными учёными высказывалось предположение, что птицы, в отличие от млекопитающих и людей, особенно восприимчивы к аспергиллезу из-за таких физиологических и иммунологических различий, как ограниченная способность к мукоцилиарному клиренсу (отсутствие мерцательного эпителия), наличие богатой кислородом системы воздушных мешков при недостаточном функционировании иммунной системы, а также отсутствие надгортанника и диафрагмы, блокирующих вдыхание и вытеснение спор. Также описывалось мнение, что гетерофилы у птиц менее эффективны против инвазий гифами грибов, чем нейтрофилы у млекопитающих [9, 11, 12].

Системная форма заболевания может поражать печень, почки, головной мозг, кости, кожу и глаза [13]. Поскольку при-

знаки хронической формы аспергиллеза неспецифичны, диагностика заболевания очень сложна [14, 15]. Специальные окрашивания, такие как микологический посев, цитология, гистопатология или PAS, могут быть использованы для окончательной диагностики возбудителя [16, 17, 18, 19].

Острая и хроническая формы данного заболевания достаточно хорошо изучены, но в настоящее время практикующие ветеринарные врачи птицефабрик испытывают сложности с проведением дифференциальной диагностики хронических форм аспергиллеза в условиях ассоциативного течения с бактериальными и вирусными инфекциями.

Материал и методика исследований

Изучение патологоанатомических и гистологических изменений при аспергиллезе в легких проведены на свежесмерщвленных клинически больных цыплятах-бройлерах в возрасте 44 дней кросса РОСС 308 с респираторными клиническими признаками: хрипы, серозные истечения из носовых пазух, отеки в области инфраорбитальных синусов, цианоз слизистых оболочек (рис. 2).



Рис. 2. Цыпленок-бройлер кросса РОСС 308, возраст 44 дня. Отек в области инфраорбитальных синусов, серозные истечения из носовых пазух.

Репрезентативный материал особей со сходными клиническими признаками был предоставлен птицеводческими хозяйствами Приволжского Федерального округа. Изучение патоморфологии легкого у цыплят-бройлеров проводилось в независимой ветеринарной лаборатории «Шанс Био» (г. Москва) в полевых условиях птицеводческих комплексов в 2023 г. Для описания проявления аспергиллеза в легких нами было проведено патологоанатомическое вскрытие, в дальнейшем гистологическое исследование аутопсийного материала от 10 птиц с предварительным диагнозом микоз по общепринятым методикам. Окраска срезов проводилась гематоксилином и эозином. Данный способ окраски применялся для выявления общих патологических процессов и для определения морфологического состояния тканей легкого при микозах. Для идентификации вида грибов применялась специальная окраска – ШИК-реакция по разработанной схеме окрашивания срезов. Для подтверждения диагноза применяли методы микологических исследований путем посева биологического материала на питательную среду Сабуро, после роста грибов проводили их идентификацию. Гистологические срезы изучали, используя микроскоп Olympus CX33. Фотографирование и анализ изготовленных препаратов проводили на световой микрофотоустановке ADF STD 16 при увеличении 100, 400.

Целью данной работы является изучение патоморфогенеза аспергиллеза хронической формы у цыплят-бройлеров, патологоанатомической и гистологической картин данного заболевания в легких.

Результаты исследований и их обсуждение

У всех исследуемых особей наблюдалась

схожая патоморфологическая картина. При вскрытии в трахее и бронхах, вблизи бифуркации, обнаруживались обтурационные массы запекшегося фибринозного экссудата (рис. 3), в легких наблюдались серо-беловатые плотные узлы (рис. 4), просматривались гранулемы в грудных, брюшных воздухоносных мешках.



Рис. 3. Обтурационные массы фибринозного экссудата на бифуркации трахеи цыплят-бройлеров в возрасте 44 дней.

В результате микологического посева на среду Сабуро во всех отобранных пробах обнаружены мицелиальные грибы *Aspergillus fumigatus* с высоким количеством микроорганизмов от 10х4 КОЕ до 10х6 КОЕ/образец.

При проведении гистологических исследований выявлена обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидноклеточной и гигантоклеточной реакции. Отмечалось большое количество многоядерных макрофагов, формирующих гранулемы, в центре которых определялись участки некроза, инкапсулированные волокнисто-хрящевой оболочкой (рис. 5, 6). Среди некротизированных масс отмечалось большое количество эозинофилов. Периферия гранул инфильтрирована гетерофилами и лимфоцитами. Такая картина связана с особенностями врожденных

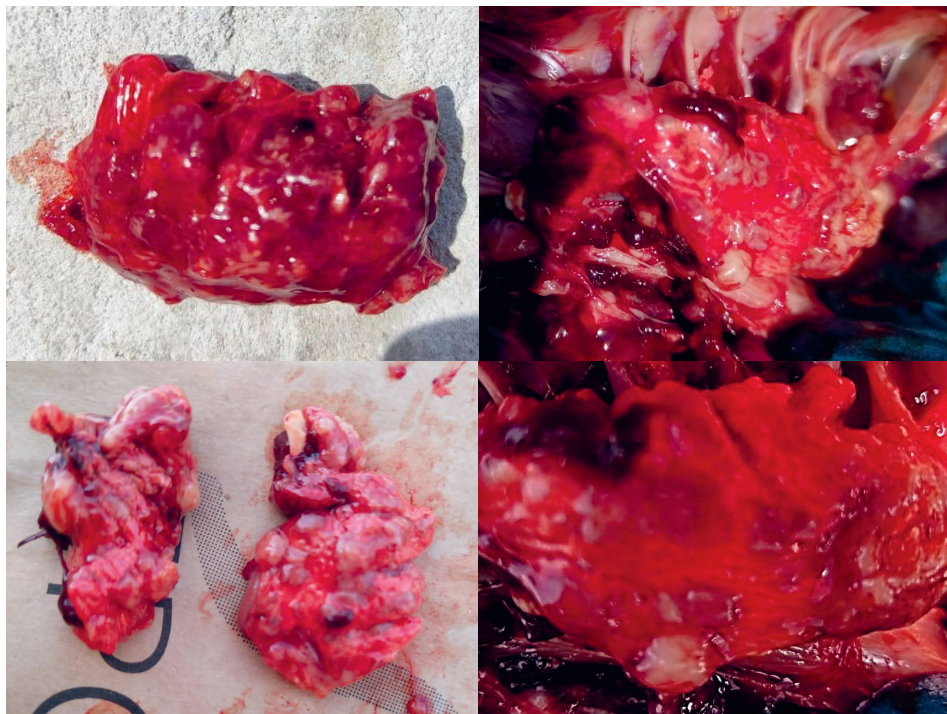


Рис. 4. Серовато-белые плотные узлы в легких цыплят-бройлеров в возрасте 44 дней.

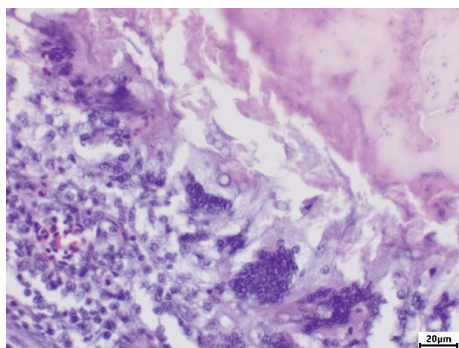


Рис. 5. Микрофото. Легкие цыпленка-бройлера в возрасте 44 дней. Инкапсулированные очаги коагуляционного некроза (стрелки). Гематоксилин-эозин. Olympus CX33. Ув.: x400.

иммунных реакций, где легочные макрофаги играют центральную роль в защите от *A. fumigatus* и необходимы для регуляции врожденного иммунного ответа легких на грибковую инфекцию [20]. На ранних этапах формирования гранулемы

важная регуляторная роль принадлежит гетерофилам, которые реализуют опосредованную передачу сигналов, обусловленную действием хемокинов, привлекая эффекторные клетки в очаг воспаления [21]. Макрофаги начинают выработку хемотрактантов для иммуннокомпетентных клеток и таким образом участвуют в процессе образования гранулемы [22], при этом организуются комплексы из дифференцирующихся фагоцитов, лимфоцитов и других клеток [23]. Существует мнение, что через секрецию факторов активации фибробластов [24] эпителиоидные клетки играют определенную роль в развитии капсулы, поэтому очаги хронического воспаления, состоящие преимущественно из эпителиоидных клеток, впоследствии подвергаются фиброзированию [25; 26].

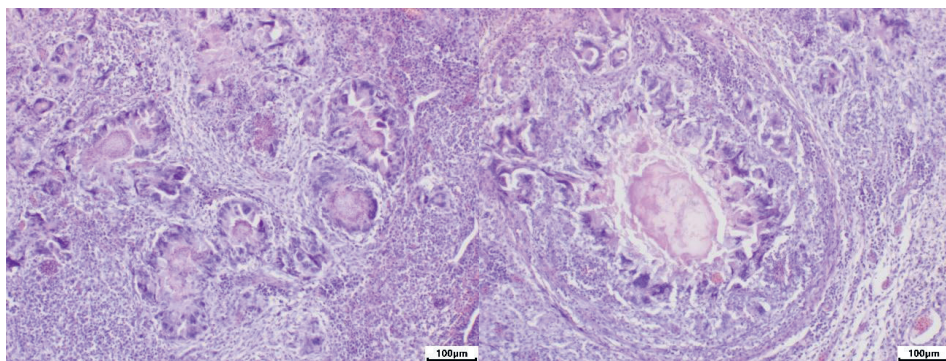


Рис. 6. Микрофото. Легкие цыпленка-бройлера в возрасте 44 дней. Инкапсулированные очаги коагуляционного некроза. Гематоксилин-эозин. Olympus CX33. Ув.: x100

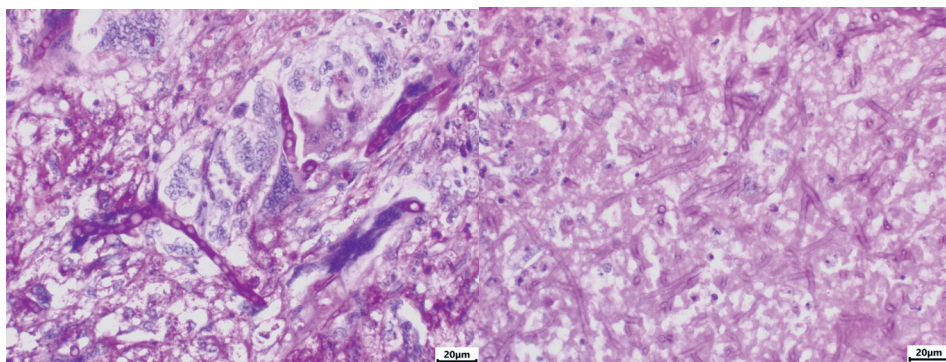


Рис. 7. Микрофото. Мицелий гриба в легких цыпленка-бройлера, возраст 44 дня. PAS. Olympus CX33. Ув.: x400

При дополнительной гистохимической окраске PAS (ШИК) многоочагово, в том числе в некротических очагах, просматривались септированные гифы и канидии грибковых микроорганизмов (рис. 7).

Заключение

Подводя итоги исследования, мы выявили наиболее характерные патологоанатомические изменения для хронической формы аспергиллёза, вызванной грибом рода *Aspergillus fumigatus*, которые характеризовались рассеянной узелковой пневмонией, множественными узелками-бляшками на плевре, брюшине, в стенке воздухоносных мешков, острым катаральным ринитом, ларингитом, трахеитом с обтурационными массами

фибрина на бифуркации.

Гистологические изменения характеризовались наличием мицелия гриба в центре гранулёмы. А также обширная лимфоидно-макрофагально-эозинофильная инфильтрация с участками эпителиоидноклеточной и гигантоклеточной реакции.

Литература/References

1. Barton, J.T., Daft, B.M., Read, D.H., Kinde, H. & Bickford, A.A. (1992). Tracheal aspergillosis in 6 1/2-week-old chickens caused by *Aspergillus flavus*. *Avian Diseases*, 36, 1081-1085.
2. Perelman, B. & Kuttin, E.S. (1992). Aspergillosis in ostriches. *Avian Pathology*, 21, 159-163.
3. Joseph, V. (2000). Aspergillosis in raptors. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 9, 66-74.
4. Richard, J.L. & Thurston, J.R. (1983). Rapid hematogenous dissemination of *Aspergillus fumigatus* and *A. flavus* spores in turkey poult following aerosol exposure. *Avian Diseases*, 27, 1025-1033.
5. Fedde, M.R. (1998). Relationship of structure and function of the avian respiratory system to disease susceptibility. *Poultry Science*, 77, 1130- 1138.
6. Nardoni, S., Ceccherelli, R., Rossi, G. & Mancianti, F. (2006). Aspergillosis in *Larus cachinnans micellalis*: survey of eight cases. *Mycopathologia*, 161, 317-321.
7. Громов И.Н. Респираторные болезни птиц: патоморфология и диагностика. Рекомендации /И.Н. Громов, Д.О. Журов, Е.А. Баршай.- Витебск: ВГАВМ, 2017. – 40 с.
8. Phalen, D.N. (2000). Respiratory medicine of cage and aviary birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 3, 423-452.
9. Aspergillus infections in birds: a review // *Avian Pathology*.- October 2010. Tell, L.A. (2005). Aspergillosis in mammals and birds: impact on veterinary medicine. *Medical Mycology*, 43 Suppl 1, S71-S73. doi: 10.1080/13693780400 020089.
10. Oglesbee, B.L. (1997). Mycotic diseases. In R.B. Altman (Ed.). *Avian Medicine and Surgery* 1st edn (pp. 323-361). Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company.
11. Tell, L. A., Burco J. D., Woods L., & Clemons K. V. (2019) Aspergillosis in Birds and Mammals: Considerations for Veterinary Medicine. In: Gupta A., Singh N. (Eds.), *Recent Developments in Fungal Diseases of Laboratory Animals* (49-72). Fungal Biology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18586-2_4 –p. 325-331.
12. Melo, A. M., Stevens, D. A., Tell, L. A., Veríssimo, C., Sabino, R., & Xavier, M. O. (2020). Aspergillosis, avian Species and the one health perspective: the possible importance of birds in azole resistance. *Microorganisms*, 8(12), 2037. doi: 10.3390/microorganisms8122037.
13. Cacciuto, E., Rossi, G., Nardoni, S., Legrottaglie, R., & Mani, P. (2009). Anatomopathological aspects of avian aspergillosis. *Veterinary Research Communications*, 33(6), 521-527. doi: 10.1007/s11259-008-9199-7.
14. Beernaert, L.M., Pasmans, F., Van Waeyenberghe, L., Haesebrouck, F., & Martel, A. (2010). Aspergillus infections in birds: a review. *Avian Pathology*, 39(5), 325-331. doi: 10.1080/03079457.2010. 506210.
15. Savelieff, M. G., Pappalardo, L., & Azmanis, P. (2018). The current status of avian aspergillosis diagnoses: Veterinary practice to novel research avenues. *Veterinary clinical pathology*, 47(3), 342-362. doi:10.1111/vcp.12644.
16. Beyaz, L., Gümüşsoy, K.S., Çam, Y., Abay, S., & Atasever, A. (2008). Kayseri Hayvanat Bahçesi'nde bulunan bazı yabani kanatlı türlerinde rastlanan sistemik Aspergillosis. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55(1), 31-35. doi: 10.1501/Vetfak_0000000292.
17. Aslan, Ö., Yaman, D., Karaca Bekdik, İ., Abay, S., & Ekebaş, G. (2015). Bir güvercin sürüsünde *Aspergillus fumigatus* enfeksiyonu. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(2), 147-152.
18. Timurkaan, N., Eroksuz, H., Ongor, H., Cevik, A., Karabulut, B., Toraman, Z. A., Eroksuz, Y., & Incili, C.A. (2017). Concurrent occurrence of lower respiratory aspergillosis and pneumoconiosis in a turkey flock, *Acta Veterinaria-Beograd*, 67(4), 562-571. doi:10.1515/acve-2017-0044.
19. Shoukat, S., Wani, H., Jeelani, R., Ali, U., & Ali, M. (2018). An overview of avian aspergillosis. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 3(3), 222-223. doi:10.15406/ijawb.2018.03.00088.
20. Мурти С., Ларсон-Кейси Дж.Л., Райан А.Дж., Хе С., Кобзик Л., Картер А.Б. Альтернативная активация макрофагов и легочный фиброз модулируются рецептором-поглолителем, рецептором макрофагов с коллагеновой структурой. *ФАСЕБ Дж.* (2015) 29:3527-36. 10.1096/fj.15-271304.

21. Seiler P., Aichele P., Bandermann S., Hauser A.E., Lu B., Gerard N.P., Gerard C., Ehlers S., Mollenkopf H.J., Kaufmann S.H. Early granuloma formation after aerosol *Mycobacterium tuberculosis* infection is regulated by neutrophils via CXCR3-signaling chemokines // *Eur. J. Immunol.* - 2003. - V. 33. - № 10. - P. 2676-2686.
22. Lee J.H., Chang J.H. Changes of plasma interleukin-1 receptor antagonist, interleukin-8 and other serologic markers during chemotherapy in patients with active pulmonary tuberculosis // *Korean J. Intern. Med.* - 2003. - V. 18. - № 3. - P. 138-145.
23. Cosma C.L., Sherman D.R., Ramakrishnan L. The secret lives of the pathogenic mycobacteria // *Annu. Rev. Microbiol.* - 2003. - V. 57. - P. 641-676.
24. Turk J.L., Narayanan R.B. The origin, morphology, and function of epithelioid cells // *Immunobiology.* - 1982. - V. 161. - № 3-4. - P. 274-282.
25. James D.G. What makes granulomas tick? // *Thorax.* - 1991. - V. 46. P. 734-736.
26. James D.G. Granuloma formation signifies a Th1 cell profile // *Sarcoidosis.* - 1995. - № 12. - P. 1-3.



Профилактика кишечной палочки лучше лечения

Александр Евгеньевич Черников | главный технолог по птицеводству

В статье представлена информация о заболевании, вызванном микроорганизмом E.coli. Указаны возможные причины возникновения заболевания, методы диагностики и лечения. Основное внимание уделено программе профилактики.

В ходе посещения птицеводческих предприятий часто приходится слышать от специалистов, что основной причиной падежа и выбраковки птицы являются проблемы бактериального характера, а чаще всего - колибактериоз. Но не стоит забывать, что в подавляющем большинстве случаев бактериальные инфекции вторичны и возникают на фоне каких-либо способствующих факторов: вирусных заболеваний, стресс-факторов и т.д.

Колибактериоз – это синдром, вызываемый кишечной палочкой (E. coli). Это самая распространенная бактерия в птицеводстве, встречающаяся в окружающей среде и присутствующая в нормальной кишечной микрофлоре птицы. Профилактика в первую очередь направлена на предотвращение чрезмерного роста бактерий. Благодаря дополнительному вниманию к ветеринарно-санитарным мероприятиям, качеству корма, микроклимату, воде и освещению многие случаи можно предотвратить.

При нормальных обстоятельствах бактерия E. coli сама по себе не представляет опасности. Только в 10 – 15 % случаев она относится к потенциально патогенным серотипам. Бактерии распространяются через фекалии в окружающей среде. Куры-несушки находятся в постоянном контакте с этими бактериями и могут заболеть в любое время в период выращивания и кладки, когда условия неоптимальны и определенные

стресс-факторы оказывают негативное влияние.

Колибактериоз (колисептицимия, колибациллез, колигрануломатоз) может возникнуть в результате первичной инфекции, вызванной птичьей патогенной кишечной палочкой (АРЕС) или являться вторичной инфекцией. Массивный рост бактерий E.coli происходит, когда возникают другие проблемы в случае вторичных инфекций:

- **Ослабленная иммунная система**

Иммунная система может быть ослаблена инфекционными факторами (например, ИББ, реовирус, ИАЦ, болезнь Марек, аденовирус). Неинфекционные факторы (например, тепловой стресс или высокий уровень эстрогена во время пиковой продуктивности несушек) также могут повысить чувствительность стада к вторичным бактериальным инфекциям.

- **Здоровье кишечника**

Нарушая барьер слизистой оболочки или микрофлору кишечника, E.coli может попасть в кровоток и вызвать колибактериоз. Эти нарушения могут быть вызваны, например, кокцидиозом, энтеритом, плохим качеством воды, резкими изменениями состава корма и т. д. Тепловой стресс из-за высокого количества потребления воды (промывочный

эффект кишечника) и низкого потребления корма также может вызвать нарушение баланса микрофлоры.

- **Повреждение слизистых оболочек дыхательных путей**

Любое повреждение слизистых оболочек дыхательных путей может вызвать колибактериоз. Это может быть связано с инфекцией, например, ИБК, НБ, ИЛТ или микоплазмой. Также повреждение может быть вызвано неинфекционными факторами, такими как запыленный воздух или высокий уровень аммиака ($> 25 \text{ ppm}$).

- **Повреждение кожи**

Повреждения кожи, такие как раны и царапины из-за повышенной плотности посадки, эктопаразитов, нарушения правил при вакцинации инъекцией или дебикировании, также могут привести к чрезмерному росту кишечной палочки.

Не всегда легко обнаружить инфекцию кишечной палочки, но нужно насторожиться, если вы замечаете следующие симптомы:

- снижение продуктивности;
- повышенная смертность;
- перитонит (перитонеальная инфекция);
- полисерозиты (поражение серозных оболочек внутренних органов).

Кишечная палочка может быть идентифицирована на основании результатов вскрытия птиц и бактериологического исследования. Затем можно начать соответствующее лечение. Для лечения применяются органические кислоты, эфирные масла, антибиотики.

Кислоты обеспечивают оптимальную кишечную флору и пищеварение.

Молочная кислота эффективна против кишечной палочки и может убить её. Муравьиная кислота останавливает рост кишечной палочки и оказывает влияние на снижение pH. Эфирные масла обладают антибактериальным эффектом. Различные антибиотики могут быть использованы для лечения кишечной палочки. Очень важно определить чувствительность бактерий к антибиотикам, чтобы предотвратить неэффективное лечение и распространение резистентных бактерий. Для этого необходимо провести лабораторные исследования и подтитровку по чувствительности к антибиотикам. В дальнейшем ветеринарная служба хозяйства должна выработать и применить стратегию лечения с учетом сроков выведения антибиотика из организма птицы.

Очень важным аспектом в борьбе с колибактериозом являются профилактические мероприятия, которые нужно проводить постоянно. Особое внимание необходимо уделять биозащите предприятия и подготовке помещений к посадке птицы: мойке, дезинфекции, газации, дезинсекции, дератизации.

Гигиена и качество питьевой воды должны быть под контролем. Необходимо удаление биоплёнки из водопроводных труб и предотвращение её появления. Кроме того, нужно обеспечить птицу хорошей питьевой водой без микроорганизмов. Наши специалисты могут проверить качество воды на вашем предприятии.

Постоянный контроль качества микроклимата и параметров освещения помогают поддерживать здоровье птицы в идеальном состоянии. Оптимальное пищеварение и здоровье кишечника птиц должны быть обеспечены благоприятной и комфортной обстановкой.

Факторы стресса должны быть сведены к минимуму. Хороший стабильный микроклимат в любое время года и удачно продуманный план освещения помогают уменьшить стресс. Таким образом, инфекции кишечной палочки разовьются с меньшей вероятностью. Для контроля параметров микроклимата, уровня и интенсивности освещения необходимо использовать качественное и проверенное оборудование с минимальным отклонением показаний.

Самый предпочтительный источник питания для формирования устойчивого иммунитета на начальном этапе откорм-

ма птицы – это качественный сбалансированный корм. Высокий уровень иммунитета может снизить вероятность заражения кишечной палочкой. Поэтому очень важно, чтобы птице предлагался правильный набор витаминов, минералов, микроэлементов, фосфора, цинка и марганца, сбалансированный в зависимости от их возраста. Использование престартера производства «Коудайс МКорма» в первые 4 недели улучшает развитие иммунитета и обеспечивает оптимальный рост и развитие птицы.

Список литературы:

1. Swayne D.E., et al. 2019. Disease of Poultry. 14th ed., Chapter 18 Colibacillosis, John Wiley & Sons, Inc, 2020, ISBN 9781119371168
2. Schat K.A., Kaspers B., Kaiser P., 2014. Avian Immunology. 2nd ed., Elsevier Ltd. 2014, ISBN 9780123969651
3. Swayne D.E., et al. 2013. Disease of Poultry. 13th ed., Chapter 18 Colibacillosis, John Wiley & Sons, Inc, 2013, ISBN 9780470958995
4. Boulianne M., et al. 2012. Avian Disease Manual. 7th ed., Bacterial Disease, American Association of Avian Pathologists, Inc, (AAAP) 2012, ISBN 9780978916343
5. Clark P., Boardman W.S.J., Raidal S.R., 2009. Atlas of Clinical Avian Hematology. 1st ed., , John Wiley & Sons, Inc, 2009, ISBN 9781405192484



Микроклимат

03

Относительная влажность как рычаг уверенного старта бройлеров

Алексей Адильжанович Иргизбаев | технолог по птицеводству

Выращивание бройлеров в современном мире — это одно из самых сложных и при этом рентабельных направлений птицеводства. Имеющиеся на рынке гибриды мясных линий обладают огромным генетическим потенциалом, который позволяет добиться очень высоких производственных показателей. Но для того, чтобы полностью раскрыть его, необходимо учитывать все факторы, влияющие на развитие бройлеров.

Продуктивность цыплят и итоговый результат тесно связаны с условиями, в которых они выращиваются, и ключевым фактором является влажность. Оптимальный уровень влажности помогает поддерживать здоровье дыхательной системы, улучшает коэффициент конверсии корма и способствует стабильному набору веса. При правильном регулировании влажности цыплята-бройлеры с меньшей вероятностью будут страдать от теплового или холодового стресса, которые в противном случае могут замедлить рост и привести к более высокой смертности.

Таким образом, контроль влажности — это не просто вопрос комфорта. Он необходим для повышения продуктивности и обеспечения общего благополучия вашего поголовья. Влажность напрямую влияет на здоровье дыхательной системы цыплят-бройлеров. Она очень чувствительна как к низкой, так и к высокой влажности. Когда воздух слишком сухой, слизистые оболочки дыхательных путей могут раздражаться, что повышает восприимчивость к инфекционному бронхиту или болезни Ньюкасла. С другой стороны, чрезмерно высокая влажность может создать условия для размножения патогенных микроорганизмов, таких как бактерии и

грибки, что приводит к таким заболеваниям, как аспергиллёз.

Влажность также влияет на коэффициент конверсии корма, который является важным показателем эффективности преобразования корма в массу тела бройлера. Оптимальный уровень влажности помогает поддерживать комфорт птицы, снижая затраты энергии на поддержание температуры тела и позволяя направлять больше энергии на рост. Это приводит к лучшему набору веса и более эффективной конверсии корма, что в конечном итоге повышает рентабельность для собственников.

Для многих производителей основным фактором является температура, но нужно всегда рассматривать данный параметр в тандеме с относительной влажностью. Одни производители бройлеров не обращают никакого внимания на относительную влажность в корпусе на момент посадки, считая это не таким важным фактором, другие же создают для этого регламенты, где прописываются все параметры и нюансы выращивания, и требуют от сотрудников неукоснительного соблюдения регламентированных параметров. Так кто же все-таки прав? Стоит ли уделять столько внимания относительной

влажности в первую неделю выращивания?

Для измерения влажности воздуха в птичниках используются следующие понятия:

- Абсолютная влажность – количество граммов влаги, содержащейся в 1м³ воздуха.
- Максимальная влажность – максимальное количество граммов влаги, которое может содержаться в 1м³ воздуха при заданной температуре.
- Относительная влажность – отношение содержания влаги в воздухе к максимальному содержанию влаги при текущей температуре воздуха, выраженное в процентах. Для примера рассмотрим расчет:

Если температура воздуха составляет 10 °C и в нём содержится 5,7 г влаги, относительная влажность будет равна $5,7/9,5 \times 100 = 60 \%$. Если тот же воздух нагреть без добавления влаги до температуры 20 °C, относительная влажность составит $5,7/17,5 \times 100 = 33 \%$. Таким образом, можно сделать вывод, что нагревание воздуха приводит к снижению относительной влажности. И наоборот, охлаждение воздуха приведёт к повышению относительной влажности, например, если температура того же воздуха составит 4°C, относительная влажность составит $5,7/6,4 \times 100 = 89 \%$. Это показывает, что чем теплее воздух, тем больше влаги он может содержать.

У бройлеров есть особые требования к влажности на разных этапах роста. Для только что вылупившихся цыплят идеальным является более высокий уровень влажности, около 65-70 %, чтобы предотвратить обезвоживание. По мере роста поголовья рекомендуемый уровень влажности следует снижать

до 50-60 %. Такой баланс помогает обеспечить хорошее оперение, свести к минимуму проблемы с дыханием и поддерживать оптимальную скорость роста. Низкая влажность в первые три дня выращивания, а именно меньше на 10 % от норматива, влияет на изменение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Дальнейшее содержание поголовья с влажностью ниже рекомендуемого уровня на 5-7 % при соблюдении рекомендуемых параметров оказывает отрицательное воздействие на иммунитет.

Распределение температуры и относительной влажности по объему помещения имеет большое санитарно-гигиеническое значение. Наилучшими для пребывания суточного молодняка являются помещения, в которых градиент (изменение) температуры и влажности как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении ничтожно мал.

В целях поддержания относительной влажности на должном уровне в современном птицеводстве используют дисковые увлажнители или форсунки.

Важным моментом при использовании систем форсуночного типа является регулировка давления компрессора в зависимости от возраста поголовья, так как при давлении в 70 Бар система работает на охлаждение взрослого поголовья при тоннельной вентиляции и выдает факел до 3 м. При этих же условиях на суточном поголовье поймеем мокрую подстилку и поголовье. На первой неделе выращивания для поддержания влажности на установках форсуночного типа следует использовать давление в 35 Бар и факел не более 1,5 м.

Одним из положительных моментов при поддержании относительной влажности



не ниже 60 % выступает тот фактор, что распределение тепла от отопителей по корпусу более равномерное, без сильных перепадов по площади.

На фото ниже были сделаны неоднократные замеры параметров микроклимата в первые сутки после посадки на площади 2300 м², перепад температуры благодаря удержанию относительной влажности на должном уровне составил в пределах 0,4 С по всему периметру корпуса.

Распределить поголовье в первые сутки по всему периметру пола зачастую бывает проблематично, но создание

оптимальных условий в тандеме температура-влажность облегчают данную задачу в разы. Стадо активно идет на корм и воду, нет зон перепадов температур, где птица собирается в группы. При оптимальной влажности нет надобности компенсировать комфорт более высокой температурой, тем самым снижаются экономические затраты.

Закключение

Поддержание относительной влажности не ниже 60 % в первую неделю выращивания бройлеров – это не просто рекомендация, а необходимое условие для формирования здорового поголовья. Игнорирование этого параметра может

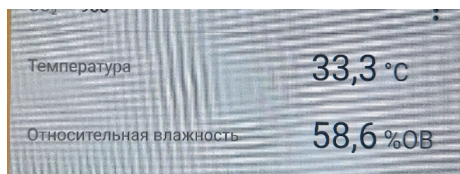


Фото 1

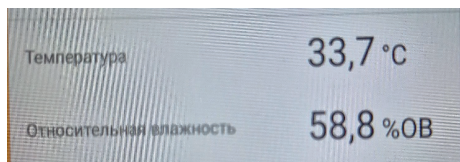
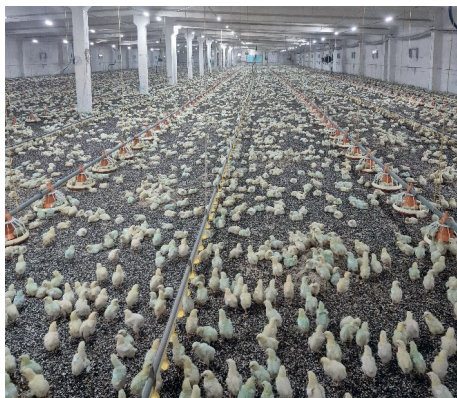


Фото 2



привести к серьезным последствиям как для здоровья птиц, так и для экономической эффективности производства. Регулярный контроль и корректировка

влажности позволяют создать оптимальные условия для успешного старта выращивания бройлеров.



Теплопотери скрытые и явные. О чем не скажет термометр?

Михаил Николаевич Калинин | технический специалист

Сталкивались ли вы с ситуацией, когда бройлеры в возрасте 30 дней и старше были малоактивными или лежали с открытыми клювами, причем не летом, а зимой? Работали обогреватели, и птица страдала от жары. Снизили температуру, но ничего не изменилось: бройлеры не встают и тяжело дышат. В чем причина? Ответ прост: нарушение терморегуляции организма из-за несоблюдения параметров микроклимата в птицеводческих помещениях.

Теплопотери бывают скрытыми и явными. К первым относят потери тепла через дыхание (энергия скрытой теплоты парообразования), ко вторым – излучение, конвекцию и теплопроводность. Существует четыре способа отдачи тепла в окружающую среду:

- отдача тепла через дыхание связана с затратами энергии на испарение влаги с поверхности дыхательных путей (20 % от общих теплопотерь). Для испарения 1 кг воды организм затрачивает 2791 кДж энергии (667 ккал), или 667 кал для испарения 1 г воды;
- отдача тепла излучением (радиация) связана с выделением тепла с открытых участков тела в виде электромагнитных волн в инфракрасном диапазоне (50 % от общих теплопотерь);
- отдача тепла конвекцией обусловлена потерей тепла за счет обтекания поверхности тела более холодным воздухом (20–25 % от общих теплопотерь). Контактующий с кожей слой воздуха нагревается. При этом его плотность снижается, и он поднимается. Теплый воздух замещается прохладным и более плотным;
- потеря тепла за счет теплопроводности ткани происходит при контакте открытых участков кожи с поверхностями

ми, имеющими более низкую температуру (5–10 % от общих теплопотерь). В зависимости от возраста птицы и условий окружающей среды изменяется соотношение между потерями тепла на открытых и закрытых участках тела (фото 1, 2). Так, основные потери тепла в организме суточных цыплят обусловлены конвекцией (из-за отсутствия оперения) и теплопроводностью тканей. При содержании на подстилке потеря тепла в организме бройлеров в возрасте 28 дней и старше происходит путем излучения, конвекции, а также в процессе дыхания. При этом потерь тепла по причине теплопроводности практически не бывает, поскольку температура подстилочного материала равна температуре кожных покровов.

Основные факторы потерь тепла в организме птицы:

- температура окружающей среды;
- относительная влажность воздуха;
- уровень вентиляции (скорость движения воздуха в зоне, где находится птица);
- температура приточного воздуха;
- температура подстилки и бетонного пола (при напольном содержании);
- плотность посадки поголовья;

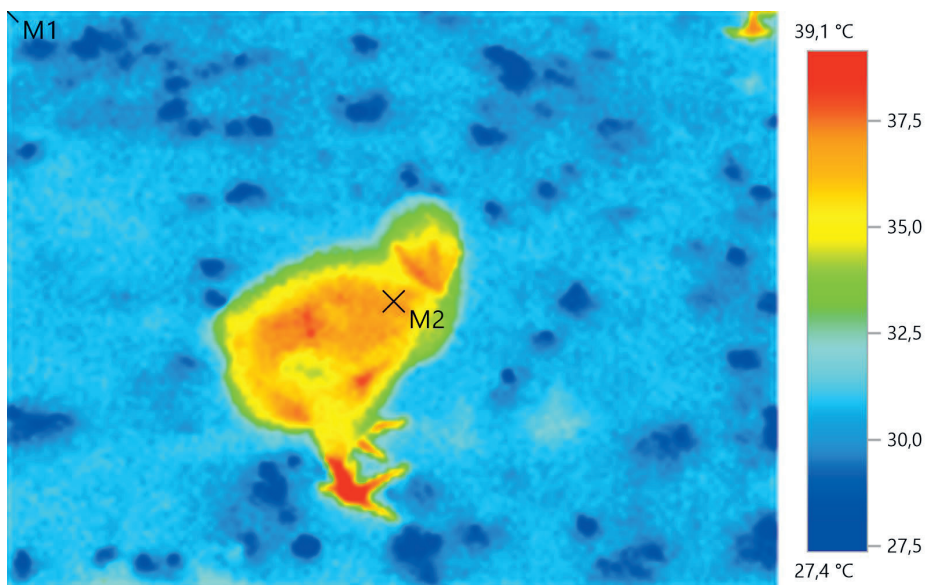


Фото 1. Разница между потерями тепла на открытых и на закрытых участках кожи цыпленка в возрасте одной недели (фото сделано при помощи тепловизора)

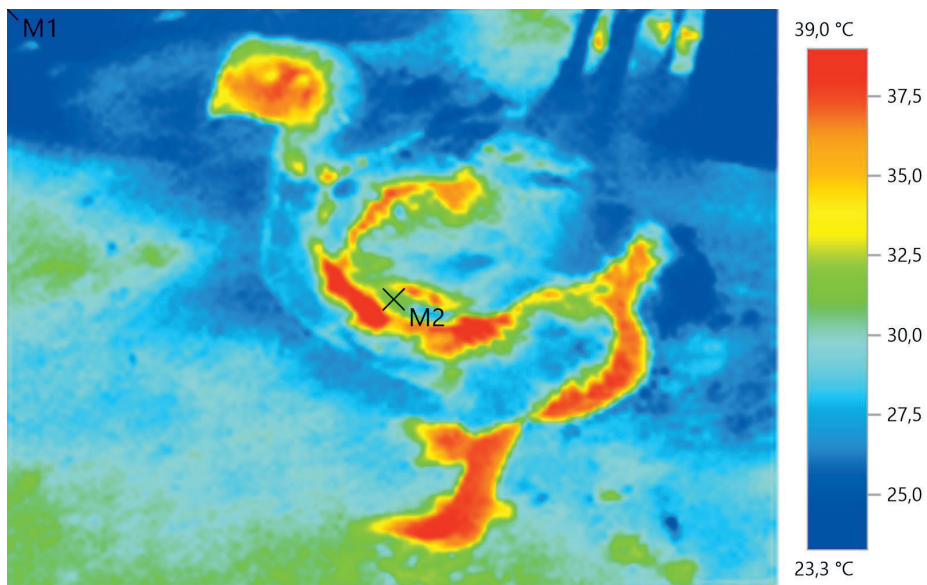


Фото 2. Разница между потерями тепла на открытых и на закрытых участках кожи бройлера в возрасте четырех недель (фото сделано при помощи тепловизора)

Табл. 1. Зависимость между основными параметрами воздуха при разной температуре.

Температура	t	°C	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5
Влажность	φ	%	79	72	66	60	55	50	46	42	38
Влагосодержание	d	г/кг с.в.	13,7	13,3	12,9	12,5	12,1	11,7	11,3	10,9	10,5
Энтальпия	i	кДж/кг с.в.	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6

Табл. 2. Параметры окружающей среды при напольном содержании бройлеров.

Возраст птицы		дней	0	7	14	21	28	35	42
Температура	t	°C	32,5	30,5	28,5	26,5	24,5	22,5	20,5
Влажность	φ	%	60	50	50	55	60	65	70
Влагосодержание	d	г/кг с.в.	18,8	13,9	12,4	12,1	11,7	11,2	10,7
Энтальпия	i	кДж/кг с.в.	81,0	66,3	60,3	57,6	54,5	51,3	47,8

- возраст птицы и степень ее оперения;
- заболеваемость и реакция на вакцинацию.

Оптимальными принято считать такие условия окружающей среды, при которых уровень образования тепла в организме эквивалентен уровню его потерь всеми известными способами. Основной определяющий фактор при отдаче тепла во внешнюю среду – температура и относительная влажность воздуха, а именно его теплосодержание (энтальпия). Это означает, что животные и птицы реагируют не на температуру, а на тепло, которое содержится во влажном воздухе.

Энтальпия влажного воздуха складывается из таких составляющих, как энтальпия сухого воздуха и энтальпия водяных паров. Изменение состояния воздуха отражает i-d-диаграмма влажного воздуха. Ее разработал в 1918 г. советский ученый, профессор Л.К. Рамзин. На западе аналогом i-d-диаграммы является диаграмма Молье, или психометрическая диаграмма.

i-d-диаграмма представляет собой графическую зависимость между основными параметрами влажного воздуха: температурой (t), влагосодержанием (d) и относительной влажностью (φ) при определенном барометрическом дав-

лении (pб). Использование диаграммы позволяет наглядно отобразить вентиляционный процесс и избежать сложных вычислений при помощи формул. На **рисунке 1** отражена i-d-диаграмма.

Разную температуру воздуха при разных уровнях относительной влажности, но одинаковых уровнях энтальпии организм будет ощущать одинаково (табл. 1). Некорректно рассуждать о том, какую температуру нужно поддерживать в помещениях для бройлеров разного возраста. Правильнее говорить, какое содержание тепла в воздухе должно быть, чтобы процессы теплопродукции и теплоотдачи в организме птицы протекали сбалансировано (табл. 2).

При снижении относительной влажности на 2 % температуру следует увеличить на 0,5 °C (но не более чем на 3 °C). Относительную влажность ниже 40 % нельзя компенсировать за счет повышения температуры. В этом случае необходимо искусственно увлажнять воздух. Такой прием позволит избежать избыточной потери тепла в процессе дыхания и тем самым предотвратить обезвоживание организма.

В числе главных факторов, влияющих на ощущаемую температуру и потери тепла, – скорость движения воздуха. Если скорость движения воздуха в помещении составляет 1 м/с, для бройлеров

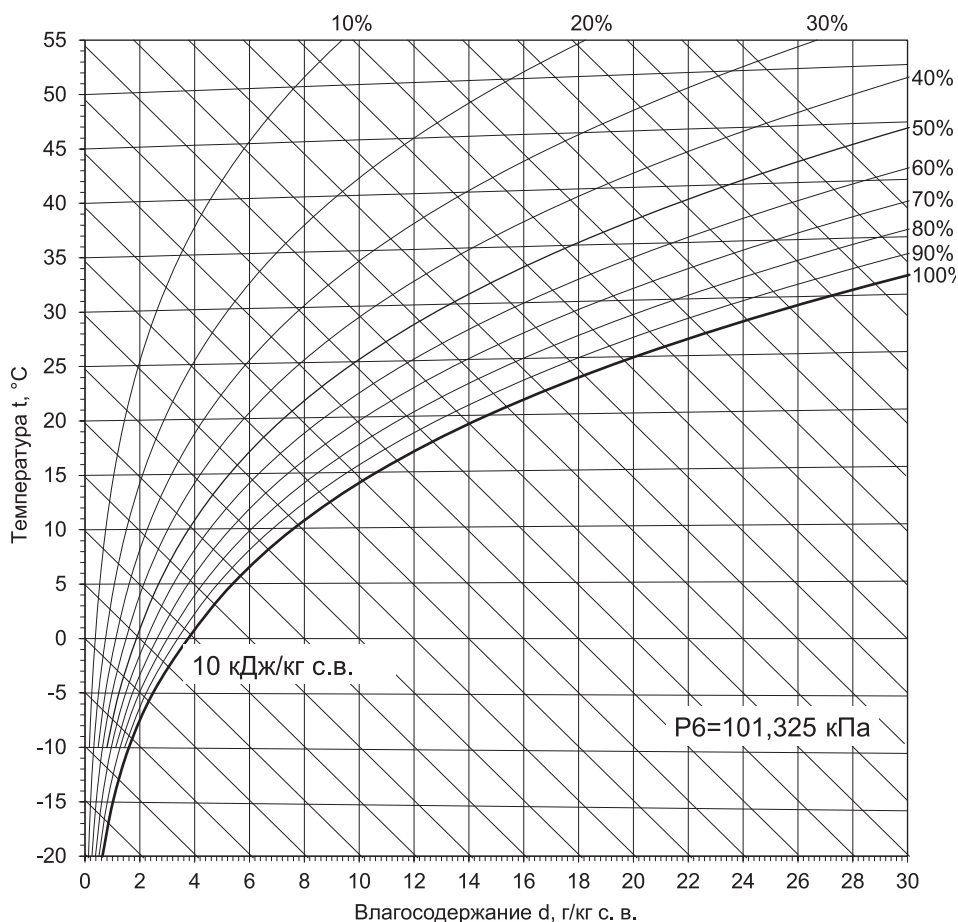


Рис. 1. t-d-диаграмма влажного воздуха

с хорошим оперением ощущаемая температура окажется ниже, чем фактическая, на 3 °С, а для бройлеров с плохим оперением — на 8 °С. Это обусловлено тем, что при прохождении потока воздуха на уровне птицы перья на ее теле приподнимаются и происходит отдача тепла конвекцией.

На **рисунке 2** представлен график ощущаемой температуры для хорошо оперенной птицы.

Чем выше относительная влажность воздуха, тем меньше снижается ощущаемая температура, и, наоборот, чем ниже относительная влажность воздуха, тем больше снижается ощущаемая температура. Параметр «температура воздуха» ничего не говорит о состоянии воздуха, поскольку при разных уровнях его относительной влажности и при различной скорости движения одну и ту же температуру птица может ощущать в диапазоне «холодно – жарко». Чтобы в организме не нарушалось

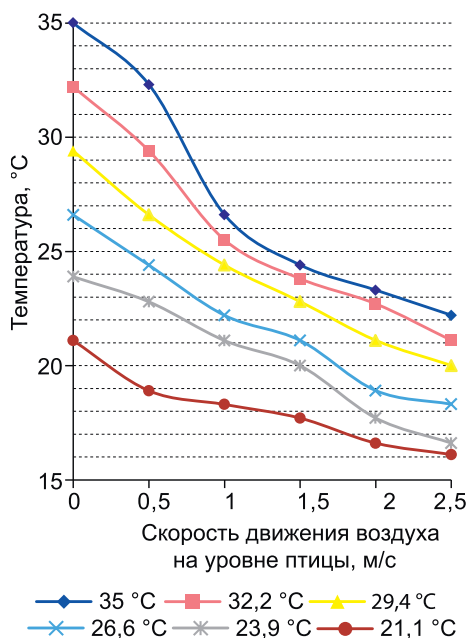


Рис. 2. Ощущаемая температура при относительной влажности воздуха 50%

равновесие между теплопродукцией и теплоотдачей, необходимо учитывать все факторы. Современные системы микроклимата способны круглосуточно поддерживать температуру и относительную влажность воздуха в помещении на оптимальном уровне. Важно не то, какое оборудование установлено, а то, кто им управляет и насколько хорошо специалисты разбираются в механизмах терморегуляции.

Литература:

1. Бурцев С.И., Цветков Ю.Н. Влажный воздух. Состав и свойства: Учеб. пособие. - СПб.: СПбГАХПТ, 1998. - 146 с.
2. Справочное пособие АВОК 1-2004. Влажный воздух. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2004. - 46 с.
3. Шевцов Василий Викторович. Локальный газовый инфракрасный обогрев при напольном содержании бройлеров : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01.- Москва, 2002.- 202 с.: ил. РГБ ОД, 61 02-5/2265-2



Оптимальный микроклимат в яичном птицеводстве при минимальных затратах на энергоресурсы

Михаил Николаевич Калинин | технический специалист

Роль микроклимата при содержании кур яичного направления нельзя недооценивать. Тот факт, что для получения максимальных производственных результатов – например, яйценоскости и конверсии корма – необходимо создать комфортную среду, уже никто не ставит под сомнение. Ведь при одинаковых условиях кормления и освещения, но разных параметрах микроклимата показатели производства могут значительно отличаться. Однако каким образом определить, оптимален ли микроклимат и возможно ли его улучшить? Ведь само понятие «микроклимат» формируется из множества взаимосвязанных факторов. Таких как температура в помещении, относительная влажность, скорость движения воздуха, его газовый состав, равномерность распределения воздушных потоков.

Рассмотрим основные составляющие параметры понятия «микроклимат» и дадим необходимые определения.

1. Температура воздуха

Температура воздуха – основной параметр, по которому любой живой организм в первую очередь оценивает комфортность микроклимата в категориях «тепло», «холодно», «жарко». Но стоит отметить, что комфортная температура для человека не всегда такова для птицы. Если для человека этот показатель находится в пределах 21-23 °С, то для птицы недельного возраста это 30-31 °С. Поэтому оценивать их температурный комфорт, основываясь только на своих, человеческих, ощущениях, нельзя.

2. Относительная влажность (ОВ) воздуха

Почему важна именно относительная влажность? Для начала нужно определиться с терминами. В воздухе всегда содержится какое-то количество влаги – водяного пара. Оно называется абсолютной влажностью воздуха (г/м³). Другими словами, абсолютная влаж-

ность воздуха – это плотность содержащегося в нем пара.

С одной стороны, абсолютная влажность воздуха является понятной и удобной величиной измерений, так как дает представление о массе содержащейся в воздухе воды. С другой, эта величина неудобна для замеров того, как влажность воспринимается живыми организмами.

Оказывается, например, что человек не ощущает количество влаги в кубическом метре воздуха. Зато отлично чувствует отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре: «влажно», «сухо» всегда предполагает отклонение от некоей интуитивно понимаемой нормы. Для описания этого восприятия введена такая величина, как относительная влажность. Если воздух далек от насыщения водой, то относительная влажность низкая, если масса воды в воздухе велика – влажность, наоборот, высокая.

Обратимся к графикам, иллюстрирую-

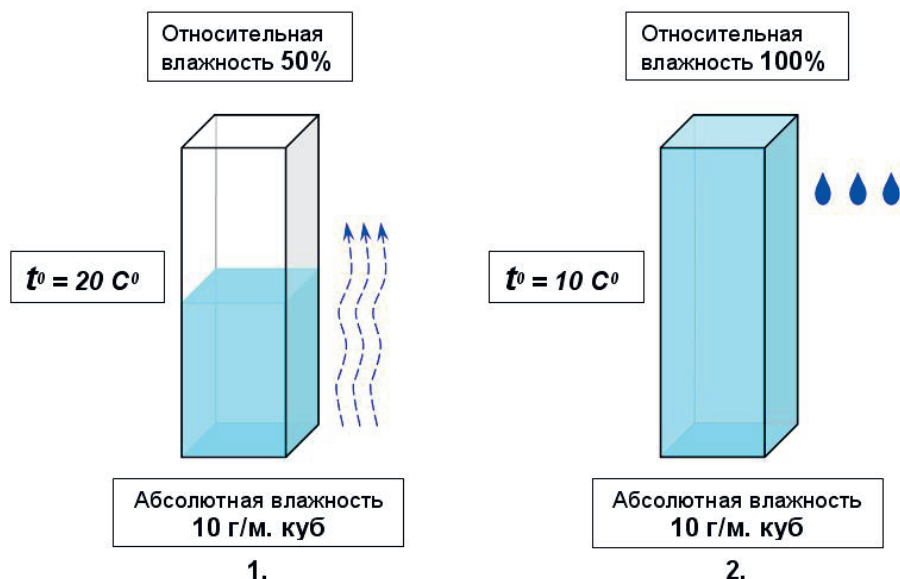


Рис. 1.

щим показатели абсолютной и относительной влажности (Рис. 1). На первом графике температура воздуха составляет 20°C , относительная влажность – 50 %. На втором – это 10°C и 100 % соответственно. Между тем абсолютная влажность для двух примеров одинакова и равна 10 г/м^3 .

Для человека и других живых организмов величина ОВ является очень важным параметром микроклимата, поскольку наш организм активно реагирует на ее изменения. Например, такой механизм регуляции функционирования организма, как потоотделение, напрямую связан с температурой и ОВ. При высокой ОВ процессы испарения влаги с поверхности кожи практически компенсируются процессами ее конденсации. Тем самым нарушается отвод тепла из организма и терморегуляция. При низкой ОВ процессы испарения влаги преобладают над процессами конденсации, организм теряет слишком

много жидкости, что может привести к обезвоживанию.

Для птиц этот параметр также крайне важен, несмотря на отсутствие потовых желез. Терморегуляция у них осуществляется посредством конвекции: 40 % – с поверхности тела (явное тепло), 60 % – через дыхание (скрытое тепло, испарительное охлаждение). Общие тепловыделения кур несушек на 1 кг ж. м. составляют $6,5\text{ Вт}$, из которых $2,6\text{ Вт}$ – это явное тепло, а $3,9\text{ Вт}$ – скрытое тепло. Нормальный уровень ОВ для человека составляет 50-55 %, для птиц этот показатель – 50-70 %.

3. Скорость движения воздуха

Скорость движения воздуха также является важным параметром для оценки комфортности микроклимата. Вводя понятие скорости движения воздуха, необходимо говорить уже не о температуре как таковой (по термометру), а об ощущаемой температуре. Так, при ско-

рости движения воздуха 1 м/с и ОВ 50 % ощущаемая температура у птиц снижается на 3–8 °С: чем выше температура, тем больше эффект охлаждения. Если ощущаемая температура оказывается ниже комфортной, скорость движения воздуха воспринимается как сквозняк и увеличивается выработка тепла для поддержания необходимой температуры тела.

Таким образом, микроклимат – это искусственно созданный температурно-влажностный режим с определенной подвижностью воздуха. Комфортный микроклимат – сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, при которых физиологические процессы терморегуляции не напряжены и организм способен на наиболее высокую работоспособность, то есть продуктивность.

До настоящего момента мы говорили о параметрах микроклимата, которые влияют на физическую терморегуляцию организма. Однако крайне важна и его химическая терморегуляция. Химическая терморегуляция – это теплообразование за счет изменения уровня обмена веществ (окислительных процессов), вызванных микровибрацией мышц. На этот показатель влияет газовый состав воздуха.

4. Газовый состав воздуха

Основным критерием оценки качества воздуха выступает концентрация углекислого газа (CO_2).

Любопытный факт: то, что человеку якобы не хватает кислорода в «душном» помещении, – миф. Исследования показывают, что, вопреки существующему стереотипу, головная боль, слабость и другие симптомы возникают у человека в помещении не от недостатка кисло-

рода, а именно от избытка углекислого газа. У млекопитающих повышенное содержание уровня CO_2 в воздухе вызывает учащенное дыхание, а у птиц оно, наоборот, замедляется. Постоянный избыток CO_2 может привести к хроническому отравлению: птица становится вялой, наблюдается некоторое снижение яйценоскости.

В чистом морском воздухе концентрация CO_2 составляет 0,03 % (300 ppm). Для нормальной жизнедеятельности человека концентрация CO_2 не должна превышать 0,1–0,12 % (1000–1200 ppm). Для птиц концентрация CO_2 не должна превышать 0,25–0,3 % (2500–3000 ppm).

Таким образом, для полного описания понятия «комфортный микроклимат» мы должны добавить такой параметр, как допустимая концентрация углекислого газа.

Комфортный микроклимат – это сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха с допустимой концентрацией углекислого газа, при которых физиологические процессы терморегуляции протекают нормально, организм не перегружен и способен на наиболее высокую работоспособность (продуктивность).

Итак, параметры, составляющие комфортный микроклимат, определены. Какими же они должны быть для того, чтобы условия содержания птицы были оптимальными?

В таб. 1 указаны основные значения параметров микроклимата на основе многолетнего опыта работы российских и нидерландских специалистов. Указанные значения применяются на предприятиях, имеющих производственные показатели, близкие к генетическим.

Табл. 1.

Возраст, неделя	Температура, °C	ОВ, %	Минимальная вентиляция, м³/ч*кг. ж. м.*		
			Зима, < 0°C	осень-весна	Лето, > 20°C
1	33-34	60	3,4	3,7	4,0
2	30-30,5	60-55	2,5	2,8	3,2
3	28-29	60-50	1,9	2,2	2,4
4	25-26	60-50	1,5	1,7	1,9
5	23-24	60-50	1,3	1,5	1,7
6	21-22	60-50	1,1	1,3	1,5
7-105	20-21	60-50	0,95-0,65	1,15-0,75	1,3-0,9

* минимальная вентиляция указана при применении газовых обогревателей с прямым сжиганием газа и максимальным содержанием CO2 не более 0,3% (3000ppm). Возможна и большая концентрация CO2 в зависимости от точности настройки и регулировки оборудования поддержания микроклимата. При использовании систем обогрева без прямого сжигания газа возможно снижение уровня минимальной вентиляции на 40-50% в первые две недели и на 10-30% в остальной период содержания.

Когда составляющие микроклимата и их значения определены, возникает закономерный вопрос: как обеспечить равномерность параметров микроклимата по всему объему корпуса на практике с минимальными затратами на энергоресурсы?

Поддержание микроклимата в производственном помещении обеспечивается следующими системами:

1. Система отопления (газовые теплогенераторы, водяное отопление);
2. Вытяжная вентиляция (крышные, боковые, торцевые вентиляторы);
3. Приточные устройства (стенные приточные клапаны, крышные приточные шахты различной конструкции, приточные жалюзи и панели);
4. Системы испарительного охлаждения/увлажнения (форсунки высокого давления, охлаждающие панели PAD-cooling).

Однако наличие этих систем не гарантирует обеспечение оптимального микроклимата по всему объему производственного помещения с минимальными затратами на энергоресурсы. Таковой достигается:

- равномерной установкой систем обогрева и корректным размещением датчиков температуры по разным батареям и ярусам для отражения реальной обстановки;
- максимальной герметизацией в любой период года;
- корректным расположением приточных устройств, их количество и конструкцией (должно исключаться направление приточного воздуха напрямую в клетки с птицей; в помещениях, не имеющих гладкого потолка, боковые приточные клапаны должны иметь направляющие пластины (козырьки);
- поддержанием необходимого разрежения (для систем отрицательного давления) или скорости движения воздуха на выходе из приточной шахты (для систем равного и избыточного давления);
- достаточным количеством систем охлаждения и их корректной работой (существует ограничение для работы при высокой ОВ внутри помещения);
- корректной настройкой и работой автоматики – климат-компьютера.

В заключение хотелось бы отметить, что пренебрежение даже одним из вышеуказанных пунктов приводит к образованию зональности по температуре/ОВ/загазованности, нестабильной (волно-

бразной) работе приточно-вытяжной системы, увеличению локального обогрева и другим нарушениям. Как следствие, возникает необходимость постоянно вносить изменения в режимы работы системы поддержания микроклимата и опираться на различные мнения, которые допускают трактовки и могут вступать в противоречие друг с дру-

гом. Потому рекомендуется обращать пристальное внимание на приведенные выше пункты и прибегать к помощи опытных, зарекомендовавших себя специалистов, и при неукоснительном соблюдении их рекомендаций положительная динамика производительности не заставит себя ждать.

Литература:

1. Бурцев С.И., Цветков Ю.Н. Влажный воздух. Состав и свойства: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГАХПТ, 1998. – 146 с.
2. 2. Справочное пособие АВОК 1-2004. Влажный воздух. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2004. – 46 с.



Создание оптимального микроклимата для птиц: как вентиляция влияет на продуктивность и благополучие

Сергей Михайлович Шилов | специалист по микроклимату

Любой фермер, занимающийся птицеводством, знает, что сохранность его поголовья и другие производственные показатели напрямую зависят от того, насколько комфортные условия он может создать для птицы в ее искусственной среде обитания. Но что включают в себя эти условия? Первое и основное – микроклимат, то есть совокупность таких параметров, как температура, влажность, чистота и свежесть воздуха. Рассмотрим подробнее, как правильно контролировать все эти показатели и обеспечить оптимальный рост и развитие птицы.

1. Температура – прежде всего

Температурный режим в птичнике критически важен и должен контролироваться на всех уровнях:

- температура воздуха;
- температура пола, стен и оборудования;
- температура воды в системе поения;
- температура внешней среды.

Поддержание оптимальной температуры помогает избежать перегрева или переохлаждения птиц, что напрямую влияет на их здоровье и продуктивность.

2. Влажность: важность поддержания баланса

Правильный уровень влажности воздуха помогает контролировать здоровье птиц. Высокая влажность может способствовать развитию болезней, а низкая – приводить к сухости и раздражению дыхательных путей. Поддержание оптимальной влажности важно не только для комфорта птиц, но и для предотвращения заболеваний.

3. Качество воздуха: что мы не видим, но ощущаем

Для обеспечения здорового микроклимата важно следить за составом воздуха в птичнике:

- содержание углекислого газа (CO_2);
- содержание аммиака (NH_3);
- количество пыли и твердых частиц в воздухе.

Чистый воздух – залог хорошего самочувствия птиц и их высоких производственных показателей.

4. Скорость воздуха: ключ к терморегуляции

Вот мы и дошли до важнейшего параметра микроклимата – скорости движения воздуха или, как его называют в повседневной жизни, ветра.

В мире принято различать ветер по скорости и силе в баллах от 0 до 12. Для этого используется шкала Бофорта, разработанная ирландским моряком, картографом и военным адмиралом Фрэнсисом Бофортом.

Таблица 1. Шкала Бофорта

Балл	Название	Скорость, м/с
0	Штиль	0 - 0,2
1	Тихий ветер	0,3 - 1,5
2	Лёгкий ветер	1,6 - 3,3
3	Слабый ветер	3,4 - 5,4
4	Умеренный ветер	5,5 - 7,9
5	Свежий ветер	8,0 - 10,0
6	Сильный ветер	10,1 - 13,8
7	Крепкий ветер	13,9 - 17,1
8	Очень крепкий ветер	17,2 - 20,7
9	Шторм	20,8 - 24,4
10	Сильный шторм	24,5 - 28,4
11	Жёсткий шторм	28,5 - 32,6
12	Ураган	Более 32,6

Для улучшения терморегуляции мы используем принудительную систему вентиляции с отрицательным давлением, способную регулировать скорость воздуха от 0,01 до 3,5 м/с. Чтобы сохранять параметры в этом диапазоне, требуется применение анемометров с высоким разрешением. Они позволяют поддерживать оптимальную температуру, не перегревая и не переохлаждая птиц.

Ветер сильно влияет на конвекционный теплообмен и, как следствие, на ощущаемую температуру: и если человек способен регулировать её, меняя одежду, то для птиц, лишенных этой возможности, изменение скорости воздуха становится важнейшим инструментом для комфортного существования.

Терморегуляция птицы меняется по мере роста и смены перьевого покрова. В первые недели жизни цыплята не имеют перьевого покрова, так как у совре-

Таблица 2. Скорость воздуха 1 м/с.

Возраст птицы, дней	0	7	14	21	28	35	42	140
Снижение ощущаемой температуры, °C	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2,5	-2,5

Таблица 3. Скорость воздуха 2 м/с.

Возраст птицы, дней	0	7	14	21	28	35	42	140
Снижение ощущаемой температуры, °C	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-5	-5

менных кроссов бройлеров оперение происходит на четвертой неделе. Перо имеет хорошие изоляционные свойства, что позволяет птице удерживать большую часть собственного тепла.

Существует определенная зависимость ощущаемой птицей температуры по мере ее роста и скорости движения воздуха над ней, при средней относительной влажности воздуха, равной 50 %. В таблицах ниже показано, на сколько градусов Цельсия снижается ощущаемая птицей температура по отношению к температуре воздуха, фиксируемой в птичнике, при прохождении над ней воздуха со скоростью 1 и 2 м/с. Так работает эффект охлаждения ветром или wind chill эффект.

При этом исследования и опыты говорят о том, что при температуре внешней среды более +35°C скорость потока воздуха, доходящая до 3 м/с, практически не снижает ощущаемую температуру у взрослой птицы. Конвекционный теплообмен уже не работает, температура воздуха приближается к температуре тела птицы.

Для благополучия птицы, предотвращения ее переохлаждения и провокации заболеваний респираторного характера и при этом обеспечения организма достаточным количеством свежего воздуха существуют рекомендации как по минимально допустимой, так и по максимальной скорости воздуха на уровне птицы в зависимости от ее возраста.



Рис. 1. Анемометры высокого разрешения

Преимущества качественной вентиляции: экономия и эффективность

Скорость воздуха на уровне птицы в диапазоне от 0,01 до 1 м/с обеспечивается работой системы вентиляции птичника при минимальной и средней производительности по воздуху, так называемой номинальной, минимально-транзитной

(М/МТ-фазы) или базовой вентиляцией. Скорость движения воздуха на уровне птицы до 1 м/с необходима для обеспечения птицы свежим воздухом, удаления углекислого газа, аммиака, осушения воздуха в птичнике, удаления излишнего тепла, выделяемого птицей по мере набора живой массы.

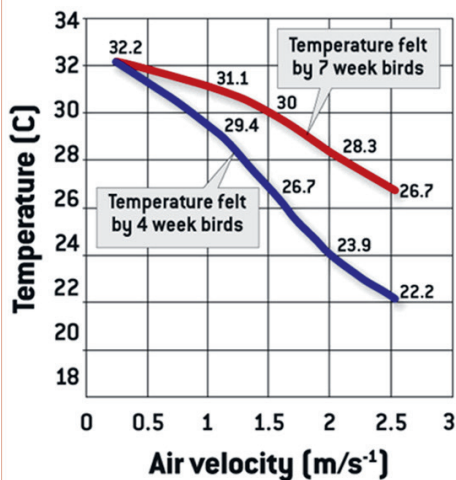


Рис. 2. Wind chill эффект.

Скорость воздуха на уровне птицы выше 1 м/с требуется для борьбы с тепловым стрессом у полностью оперенной птицы. Цель – снизить ощущаемую (эффективную) температуру у взрослой птицы по отношению к температуре окружающей среды, так как увеличивая кратность воздухообмена, нельзя снизить температуру воздуха в птичнике по отношению к температуре внешней среды.

Скорость воздуха на уровне птицы выше 1 м/с призвана создать так называемую тоннельную или комби-тоннельную вентиляцию. Основная идея в том, чтобы искусственно создать ветер, который будет дуть над всем поголовьем птицы в одном направлении со скоростью от 1 до

Таблица 4. Минимальная скорость воздуха на уровне птицы.

Возраст птицы, дней	0	7	14	21	28	35	42	140
Минимальная скорость движения воздуха на уровне птицы м/с	0,00 0,05	0,05 0,1	0,1 0,2	0,2 0,3	0,3 0,4	0,4	0,4	0,4

Таблица 5. Максимальная скорость воздуха на уровне птицы.

Возраст птицы, дней	0	7	14	21	28	35	42	140
Минимальная скорость движения воздуха на уровне птицы м/с	0,2	0,3	0,6	0,9	2	3	3	3

3 м/с (2 балла). Эффективной считается тоннельная вентиляция, обеспечивающая полную смену воздуха во внутреннем объеме птичника менее чем за 1 минуту.

Создавать скорость движения воздуха на уровне птицы выше 3 м/с экономически не целесообразно, также такая скорость воздушного потока угнетает взрослую птицу, снижает ее активность.

Заключение

Качество микроклимата в птичнике – это не просто комфорт, а основа для здоровья, активности и высокой продуктивности птицы. Технологии вентиляции, ко-

торые контролируют скорость движения воздуха, являются неотъемлемой частью эффективного птицеводства. Внедрение современных систем вентиляции, которые учитывают особенности содержания различной птицы, поможет достичь лучших результатов в производстве и снизить риски заболеваний.

Инвестируя в качественную вентиляцию и управление микроклиматом, вы инвестируете в здоровье и продуктивность своего поголовья!

При подготовке статьи использовались материалы и рекомендации компаний: Aviagen, Cobb, SKOV, Fancom, Hotraco.



Создание оптимальных условий для выращивания бройлеров

Сергей Михайлович Шилов | технолог по птицеводству

В данной статье хотелось бы остановиться на проблеме поддержания подстилки хорошего качества в корпусах напольного содержания птицы (независимо от материала, используемого в качестве подстилки). Эта проблема довольно актуальна для многих предприятий России, особенно в переходный и холодный период года.

Всем известно, что микроклимат в производственных помещениях в процессе откорма бройлеров играет очень важную роль для получения максимальных производственных показателей.

Оптимальные условия при содержании птицы (микроклимат) складываются из множества факторов:

- тип содержания птицы (клеточное, напольное, «Патио»);
- тип используемого отопления (открытое пламя, теплоноситель);
- тип используемой вентиляции (отрицательного давления, равновеликого давления);
- схема вентиляции (расположение исполнительных механизмов, их производительность);
- размеры помещения и материал, из которого выполнен цех выращивания (кирпич, бетон, сэндвич-панель);
- наличие внутренних конструкций (фермы, балки, колонны);
- производитель оборудования (марка);
- внешние климатические особенности местности, где расположены цеха выращивания птицы (климатическая зона);
- роза ветров;
- «плотность» посадки птицы;
- материал, используемый в качестве подстилки и т. д.

Прежде всего, необходимо понимать, что состояние подстилки зависит не только от параметров микроклимата, но и от рациона питания птицы, лечебно-профилактических ветеринарных программ, применяемых при выращивании (состояние здоровья птицы). Грамотная работа с микроклиматом помогает минимизировать влияние других негативных факторов и поддерживать подстилку в хорошем состоянии.

Основные принципы:

- температура пола перед посадкой птицы;
- осушение входящего воздуха;
- конденсация влаги;
- схема движения воздуха внутри птичника;
- поддержание заданной температуры в цехе;
- соотношение по абсолютной влажности и температуре воздуха снаружи и внутри птичника.

Почему так важно прогревать помещение перед посадкой птицы?

Например: при посадке суточного молодняка требуемая температура в помещении +34 °С (без использования «брудерных зонн») и относительная влажность воздуха 55 % (60 %). Исходя из данных на рис. 1, влагосодержание

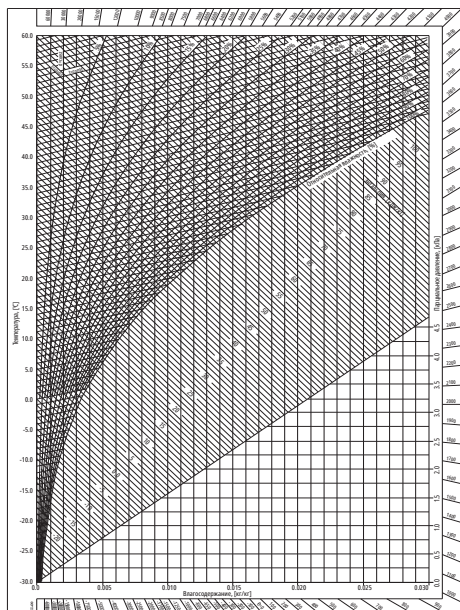


Рис. 1. Диаграмма Моляе.

воздуха в цехе при данных параметрах составит 18,8 г/кг с. При температуре поверхности пола +23,8 °С наступает так называемая «точка росы», когда на поверхности конденсируется влага (на самом деле влага начнет конденсироваться при более высокой температуре), а при температуре +22 °С выделяется влага – 2 г/кг воздуха. Чем ниже будет температура пола, тем больше влаги будет выделяться, и тем хуже будет состояние подстилки.

Подстилка (опилки, солома, шелуха подсолнечника или рисовая и т.д.) является хорошим теплоизоляционным материалом, для достижения температуры пола +28-30 °С необходимо прогревать корпус еще до внесения подстилки.

По мере роста организм птицы конвертирует корм и воду в энергию для поддержания функционирования организма (работа внутренних органов, мышечной системы и поддержа-

ние оптимальной температуры тела), а также для роста живой массы. Но учитывая то, что система конвертирования не эффективна на 100 %, птица вырабатывает значительное количество избыточного метаболического тепла и влаги (в помете и при дыхании). По мере роста птицы увеличивается и объем воздухообмена в птичнике. При внешней температуре ниже +15 °С, минимальная вентиляция должна находиться в пределах от 0,15 до 1,6 м³/час на голову (если используется обогрев с открытым пламенем горения). Дополнительный воздух может подаваться при повышении влажности в цехе, но делать это следует с соблюдением основных вышеперечисленных принципов.

Для эффективного удаления влаги с подстилки входящий воздух должен прогреться и «осушиться».

Например: Возраст птицы 14 дней, температура поддерживается на уровне +28 °С, ОВ – 55 %, влагосодержание в воздухе – 13,2 г/кг. Температура внешнего воздуха, подаваемого системой вентиляции, –10 °С и 65 % ОВ с влагосодержанием 1,1 г/кг, по мере продвижения внутри цеха воздух будет прогреваться, и если температура внешнего воздуха достигнет +28 °С, то его относительная влажность снизится до 4,6 %.

Весовая плотность воздуха ориентировочно равна 1 М³ = 1,29 кг, из это следует, что $13,2 - 1,1 = 12,1$, $12,1 \times 1,29 = 15,6$ г/М³, т.е. при текущем воздухообмене 10000 м³/час мы можем удалять 156 л влаги в час.

Увеличивая воздухообмен в два раза ($2 \times 10000 = 20000$ м³/час), теоретически мы увеличиваем удаление влаги вдвое ($156 \times 2 = 312$ л/час), вопрос в том,

сможет ли увеличенный объем воздуха прогреться до температуры $+28^{\circ}\text{C}$.

Чем меньше прогреется входящий воздух, тем меньшее количество влаги мы сможем удалить. Если воздух будет достигать подстилки, не прогреваясь выше $+18^{\circ}\text{C}$, произойдет конденсация влаги на подстилке, и при увеличении воздухообмена ситуация только ухудшится.

При своем движении (рис. 2) входящий воздух (1) нагревается и увеличивается в объеме (2,4,8,16), затем впитывает влагу и удаляется (1=1).

Насколько прогреется входящий воздух зависит от расстояния, преодолеваемого потоком внутри помещения, что в свою очередь зависит от скорости (м/с) и «толщины» (см) входящей струи (потока) воздуха. При достижении уровня птицы, воздух должен двигаться с невысокой скоростью от 0,1 до 0,9 м/с (рис. 3), избегая так называемых «сквозняков» и переохлаждения птицы за счет снижения у нее ощущаемой температуры.

В тех местах, где холодный воздух сразу

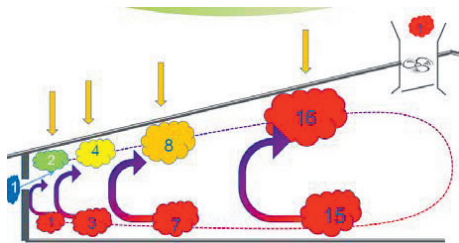


Рис. 2. Схема воздухообмена птичника.

попадает на подстилку, происходит конденсация влаги на поверхности, и состояние подстилки в данном месте ухудшается в первую очередь. Причин тому может быть много, например, входная дверь в корпус, которая периодически открывается, и в это время 5-10 м³ внешнего воздуха заходит в корпус без прогрева; негерметично закрытые ворота, жалюзи, незадействованные в данный период вентиляторы, щели в стенах и т.д.

Соответственно, для поддержания подстилки в хорошем состоянии необходимы температура и герметичность производственного помещения. Чем ниже температура в птичнике, тем меньше осушается входящий воздух, и тем



рис. 3. Наглядная проверка движения воздуха над птицей с помощью «дым-теста».

выше вероятность ухудшения состояния подстилки.

Стадо в 40000 голов при средней живой массе 1,8 кг может произвести 7570 литров воды в день в зависимости от температуры внешней среды. Гигроскопичность подстилки не безгранична и для удаления выделяемой влаги ее нужно испарить. Для испарения 1 кг H_2O требуется примерно 580 ккал/кг или 2500 кДж/кг. Стадо из 40000 голов и весом 1,8 кг помимо выделения влаги выделяет также большое количество тепла, примерно 835200 кДж/ч, но этого все же недостаточно, и система отопления должна иметь запас мощности для борьбы с повышением влажности.

Порой при ухудшении состояния подстилки частой ошибкой является многократное увеличение воздухообмена (вентиляции) при невысокой внешней температуре. При этом температура в помещении выращивания снижается, входящий воздух не успевает прогреться, и состояние подстилки только ухудшается. В некоторых случаях увеличение вентиляции не имеет смысла.

Например: возраст птицы 35 дней, температура в корпусе +21 °С и ОВ – 67 %, температура внешнего воздуха +20 °С и ОВ – 75 %. При увеличении венти-

ляции влажность в помещении будет только расти, так как влагосодержание внешнего воздуха 11,1 г/кг, а воздуха в корпусе 10,5 г/кг. Содержание влаги в воздухе корпуса увеличится на 0,6 г/кг, и относительная влажность составит уже 71 %. Если относительная влажность внешнего воздуха снизится ниже 71 % или снизится его температура, то соотношение по абсолютной влажности изменится, и увеличение воздухообмена будет актуально.

По данному принципу работают некоторые системы управления микроклиматом, оборудованные датчиком внешней влажности воздуха, например, Fansom F38. При отсутствии датчика внешней влажности система считает, что влажность входящего воздуха 100 % и берет в расчет его температуру. На основании этих данных машина принимает решение об обоснованности увеличения воздухообмена.

Для поддержания подстилки в хорошем состоянии на протяжении всего срока выращивания птицы необходимо учитывать меняющиеся условия внешней среды и соблюдать баланс между отоплением и вентиляцией производственного помещения, что особенно важно в холодный и переходный период года.



Технология содержания

04

Плотность посадки бройлеров. Проблемы терморегуляции и доступа к корму и воде.

Михаил Николаевич Калинин | технический специалист

Увеличение плотности посадки бройлеров – один из самых, казалось бы, очевидных способов повышения рентабельности производства. Однако высокая плотность негативно влияет на здоровье птицы и производственные показатели. Это связано с осложнением терморегуляции, ограничением доступа к корму и воде, ухудшением качества подстилки и воздуха. И это далеко не все проблемы, которые могут повлиять на конечный экономический результат.

Терморегуляция. Чтобы понять, почему при высокой плотности посадки у бройлеров возникают проблемы терморегуляции, необходимо знать, из-за чего и в каком процентном соотношении происходят теплопотери. Исходя из последних исследований Department of Poultry Science University of Georgia (США), респираторные теплопотери составляют 56 % от общих тепловыделений и являются основным инструментом птицы для отдачи тепла в окружающую среду. На теплоотдачу путем конвекции, теплопередачи и инфракрасного излучения приходится 44 % (эти теплопотери принято называть «явными»). Конвекция осуществляется за счет переноса тепла с поверхности кожи потоками воздуха в окружающую среду. Теплопередача – метод теплопотерь через открытые участки тела при контакте с поверхностью (пол, подстилка).

Испарительное охлаждение или скрытые теплопотери происходят путем испарения влаги из респираторного тракта при дыхании. Чем чаще дыхание, тем больше теплопотери. При нормальных условиях, когда бройлер находится в термонеutralной зоне, частота дыхания составляет 20-25 вдохов/выдохов в минуту. В состоянии теплового стресса

частота дыхания может увеличиваться до 200 вдохов/выдохов в минуту. Это происходит из-за снижения способности отдавать тепло путем конвекции и теплопередачи (при высокой температуре окружающей среды и недостаточной скорости воздуха на уровне содержания) и необходимости компенсировать недостаточные теплопотери единственным доступным способом – через респираторный тракт.

При высокой температуре окружающей среды (29-30 °C) единственный способ нормализации теплопотерь у птицы – создание необходимой скорости движения воздуха на уровне содержания. На диаграмме №1 представлено процентное соотношение явных и скрытых теплопотерь у бройлеров весом 2,4 кг при температуре 29,5 °C и различной скорости движения воздуха.

Как видно на диаграмме, нормальный баланс между скрытыми и явными тепловыделениями достигается при скорости движения воздуха 2-2,5 м/с. Такой эффект охлаждения происходит благодаря снижению ощущаемой температуры (в приведенном примере до 21,5 °C) путем увеличения потерь тепла за счет конвекции.

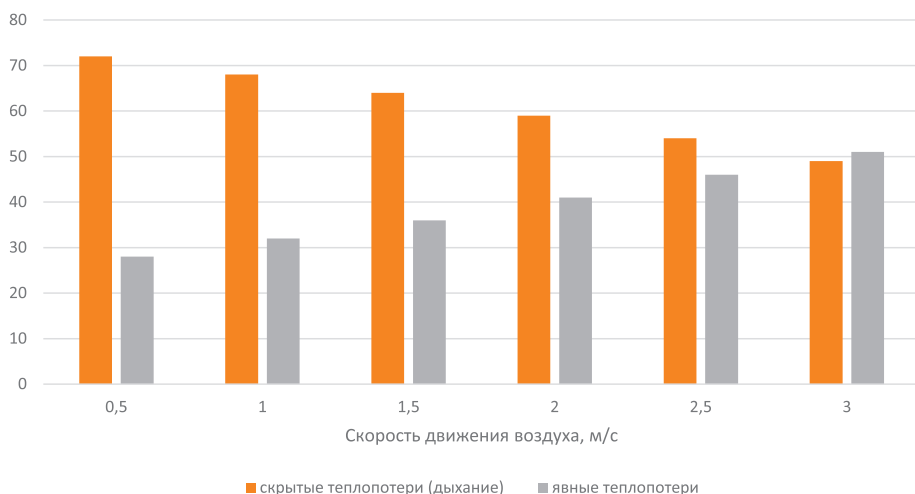


Диаграмма 1.

Однако есть одно «но»: это правило работает только если между особями достаточно свободного пространства. Оно необходимо для поднятия оперения потоком воздуха, что, в свою очередь, способствует увеличению конвективных теплотерий с поверхности кожи. Теплопередача через открытые участки тела в подстилку также зависит от наличия свободного пространства, способствующего проветриванию и охлаждению подстилки.

При сокращении свободной площади конвективные теплотери снижаются даже при высокой скорости движения воздуха, и вся нагрузка ложится на потери тепла через дыхание. Учащенное дыхание приводит к респираторному ацидозу и, как следствие, возникновению проблем со здоровьем и значительным снижением показателей производства.

Доступ к корму и воде. При высокой плотности посадки бройлеров одним из сдерживающих нормальный рост и развитие факторов является ограниченная доступность корма и воды. Так, слабые и средние особи не имеют свободного

доступа к кормушкам и поилкам даже при их достаточном количестве, что приводит к еще большему расслоению поголовья и увеличению конверсии корма.

Качество подстилки и воздуха. С увеличением плотности посадки пропорционально увеличивается количество помета, выделяемое на подстилку, а при нарушении терморегуляции в жаркий период года повышается и его влажность, связанная с высоким потреблением воды. Кроме того, ввиду недостаточного свободного пространства между бройлерами ухудшается вентиляция подстилки и сушка помета, что приводит к дерматиту подушечек лап, снижению двигательной активности и, как следствие, падению производственных показателей, ухудшению качества тушки и т.д. Увеличение помета и его влажности, а также общее повышение температуры подстилки приводит к росту уровня выделяемого аммиака, который негативно влияет на слизистые птицы и увеличивает риск развития различных заболеваний.

Площадь, занимаемая одним бройлером, см²

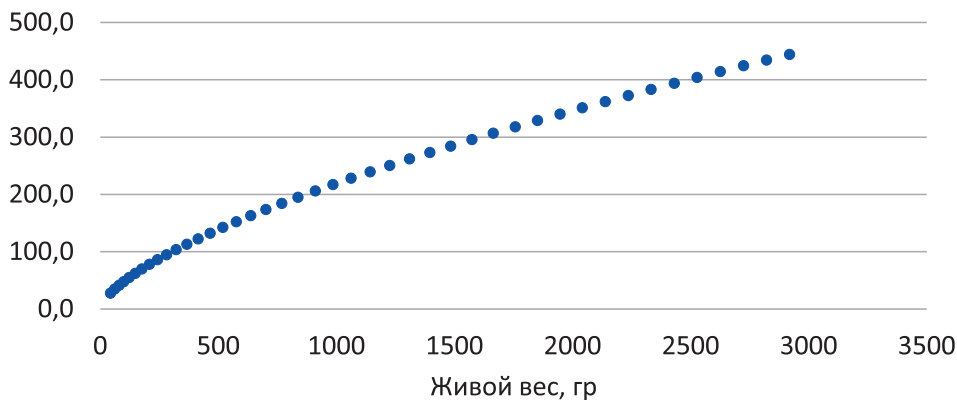


Диаграмма 2.

— Нагрузка кг/м² — Плотность гол/м²

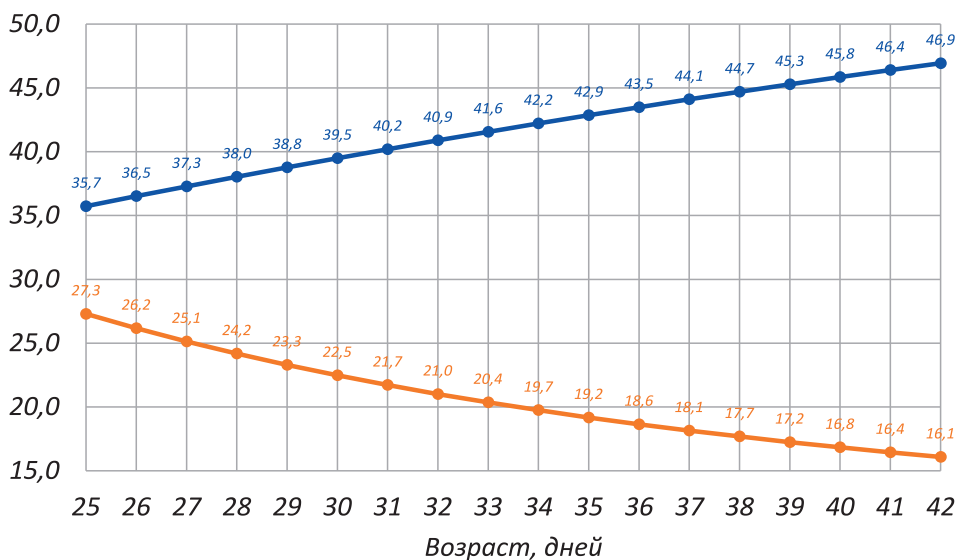


Диаграмма 3.

Какая плотность посадки является допустимой, а какая – высокой? Сколько места занимает один бройлер? Сколько необходимо свободного пространства для реализации бройлерами нормальных поведенческих реакций?

На диаграмме 2 представлена зависи-

мость между весом бройлеров кросса Ross 308 и занимаемой площадью.

На основании многочисленных исследований плотности посадки и ее влияния на здоровье и производственные показатели бройлеров можно сделать вывод, что для реализации генетического

потенциала птицы необходимо дополнительно 40 % свободной площади к занимаемой.

Исходя из этого, на диаграмме 3 представлена максимальная рекомендованная плотность посадки бройлеров и нагрузка живой массы на м² в зависимости от возраста забоя для нормы живой массы Ross 308 (2018 г.), которая позволяет достичь генетического потенциала без ущерба здоровью птицы.

При большей плотности посадки необходимо обеспечить ряд условий, которые минимизируют тепловой стресс:

- система охлаждения воздуха в летний период должна обеспечивать температуру не выше 28 °С;
- скорость движения воздуха на уровне содержания птицы в туннельном режиме должна быть не менее 2,5 м/с;
- толщина подстилочного материала для напольного содержания – не более 2 см,
- использовать миграционные перегородки каждые 30 м для предотвращения миграции птицы и локального чрезмерного уплотнения.

Однако проблема доступа к воде и корму, а также здоровья ног, респираторного тракта и качества тушки остается открытой.

Литература:

1. Sandro Cerrate, 2021. Stocking Density and Farm Profitability in Broiler Chickens.
2. Ann c. Rayner, Ruth C. Newberry, Judit Vas & Siobhan Mullan, 2020. Slow-growing broilers are healthier and express more behavioral indicators of positive welfare.
3. Dawkins, M. S., C. A. Donnelly and T. A. Jones, 2004. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density.
4. Brian D. Fairchild, 2005. BROILER STOCKING DENSITY
5. Alaeldein M. Abudabos, Emad M. Samara, Elsayeid O.S. Hussein, Mu'ath Q. Al-Ghadi & Raed M. Al-Atiyat, 2013. Impacts of Stocking Density on the Performance and Welfare of Broiler Chickens.
6. Stéphane Bergeron, Emmanuelle Pouliot and Maurice Doyon, 2020. Commercial Poultry Production Stocking Density Influence on Bird Health and Performance Indicators.
7. William A Dozier, 2005. Stocking Density Effects on Growth Performance and Processing Yields of Heavy Broilers.



Хромота бройлеров

Наталья Юрьевна Лазарева | технолог по птицеводству, кандидат сельскохозяйственных наук

В условиях промышленного производства мясной птицы мы часто сталкиваемся с проблемой нарушения нормального функционирования опорно-двигательного аппарата цыплят. Как только молодняк начинает хромать, а в стаде появляются особи с вывихнутыми ногами и (или) на вскрытии наблюдается яркая картина дисхронплазии и т.п., специалисты на фабрике начинают вводить в корма повышенные дозировки витаминов Д, увеличивать уровень кальция, фосфора, выпаивать различные смеси микроэлементов, аминокислот и других биологически активных веществ.



Быстрый рост бройлеров современных кроссов можно рассматривать как фактор, который предрасполагает к заболеваниям костяка. Но, как показывают научные исследования и практический опыт, «проблемы ног» бройлеров обусловлены целым рядом причин. Одной из них являются условия инкубации, когда идет формирование всех органов и тканей будущего цыпленка.

Установлено, что высокая температура в течение инкубационного периода (выше нормы) отрицательно сказывается на развитии костей, связок, мышц и обменных процессах щитовидной железы. И,

как следствие, существенно повышает падеж от вывихов ног.

Формирование костной ткани начинается с первых дней инкубации. На процесс окостенения влияет не только достаточное наличие минеральных веществ, но и коллагена типа А, щелочной фосфатазы и металлопротеиназ. Очень важен период с 3 по 4 день перед выводом, когда рост костей в длину ускоряется. В это же время эмбрионы испытывают повышенную потребность в кислороде. Даже превышение температуры относительно нормативов на 0,5-1 градуса при нехватке кислорода может спровоцировать нарушение процессов внутрихрящевого окостенения и в дальнейшем привести к развитию у цыплят дисхронплазии.

Режим инкубации влияет и на формирование соединительной ткани, в част-



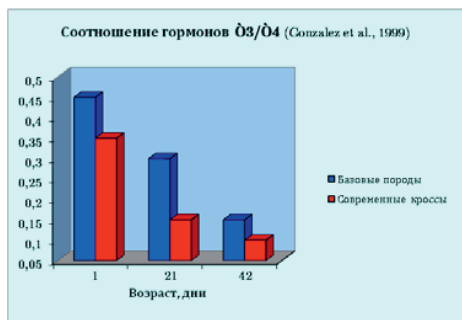


Рис. 1. Изменение соотношения гормонов щитовидной железы в ходе многолетней селекции.

ности, сухожилий. Переохлаждение в первый период инкубации или перегрев в последние 7 дней приводит к формированию более тонких коллагеновых волокон. А функциональность сухожилий зависит как раз от степени развития коллагеновых волокон.



Также сильное негативное влияние повышенная температура во время инкубирования оказывает на состояние мышечной ткани. Это объясняется тем, что перегрев стимулирует рост эмбриона и повышает его потребность в кислороде. При этом расходуется дополнительный запас гликогена из мышц зародыша и там же накапливается. Все это приводит к мышечной слабости и вялости суточного молодняка. Иногда перегретые цыплята после посадки в птичник настолько неактивны и плохо

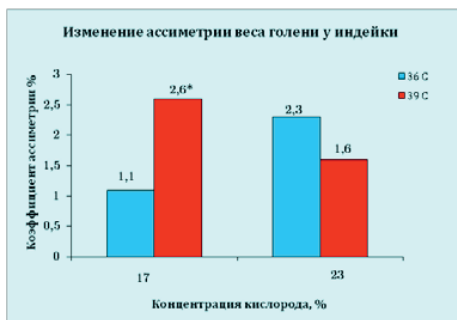


Рис. 2. Изменение ассиметрии веса голени.

потребляют корм и воду, что гибнут в первые дни жизни.

Как известно, современные быстрорастущие кроссы бройлеров имеют модификации в эндокринных механизмах (см. рис. 1). Это касается и гормонов, которые регулируют образование и развитие костной ткани: гормоны щитовидной железы, гормон роста и т.п. Повышенная температура во время инкубации сильно влияет на гормон щитовидной железы, который контролирует рост слоя дифференцированных хондроцитов и развитие кости. Пролиферация и дифференциация хондроцитов может серьезно нарушаться из-за температурного стресса во время инкубации. Также этот стресс приводит к более яркому проявлению ассиметрии между правой и левой конечностями (рис. 2). Сильная ассиметрия костей приводит к ухудшению походки и другим проблемам двигательного аппарата.

Таким образом, можно констатировать, что для профилактики хромоты бройлеров необходимо строго следить за инкубационным режимом, избегая перегрева эмбрионов, особенно в последнюю неделю инкубирования.



Диагностика систем транспортировки яйца кур-несушек и мониторинг прочности скорлупы как инструменты снижения технологического брака на птицефабриках

Сергей Иванович Шарпило | технолог по бройлерному птицеводству

Александр Владимирович Яловенко | технолог по микроклимату, кандидат сельскохозяйственных наук

Пищевое яйцо, получаемое на птицеводческих предприятиях, является конечным этапом длинной производственной цепи, каждое звено которой вносит свой определенный вклад в обеспечение потребителя качественным продуктом. При этом в каждом звене есть ряд элементов, где могут иметь место различные отклонения, приводящие к увеличению технологического брака. Поэтому важен строгий контроль каждого производственного этапа, в том числе технологических факторов, таких как работа систем транспортировки, а также биологических, влияющих на качество конечного продукта.

Путь к потребителю начинается после снесения, как только яйцо покидает клетку. Маршрут следования пищевого яйца может в значительной степени отличаться на разных предприятиях в зависимости от типа клеточных и транспортировочных систем, размера птицефабрики, системы сортировки и упаковки, особенностей логистики.

При транспортировке скорлупа яйца может быть повреждена и иметь различные дефекты: бой, насечка, трещина, вмятина или прокол. По этой причине все манипуляции с яйцом после снесения требуют особого внимания.

В каждой транспортировочной системе имеются свои узкие места, критические

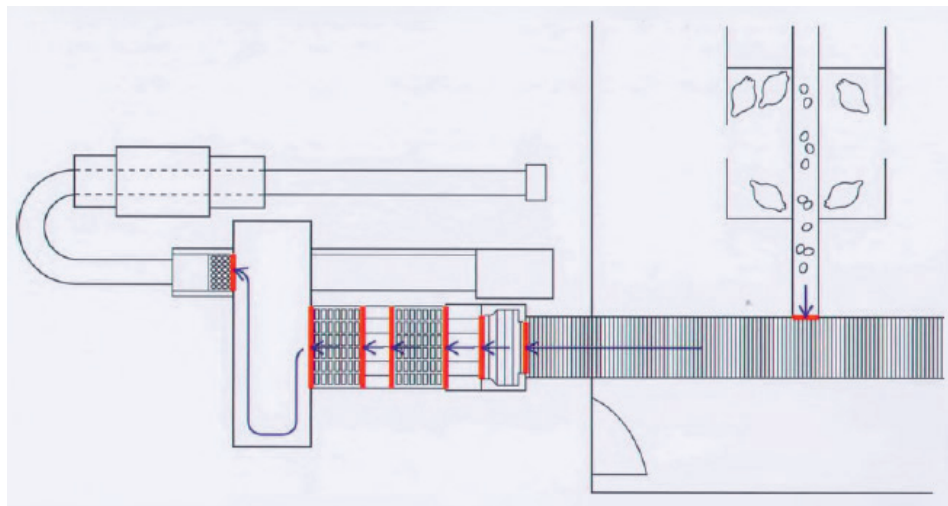




Фото 1. «Электронное яйцо».

точки, требующие особого контроля. Необходимо внимательно проанализировать маршрут следования яйца от снесения до упаковки: наблюдаются ли соударения на пути, не катится ли яйцо слишком быстро, плавные ли переходы и стыки между конвейерами, плавно ли упаковывает машина.

Для диагностики пути транспортировки яйца и выявления критических точек специалисты «Коудайс МКорма» используют «Электронное яйцо», имитирующее по форме, размеру и массе обычное куриное яйцо. Данный

прибор представляет собой устройство, оснащенное специальными датчиками, которые регистрируют удары и столкновения, получаемые при движении по транспортировочной системе. Регистрируются как сила, так и количество соударений, которые посредством Wi-Fi передаются на планшетный компьютер в режиме реального времени и представляются в виде графиков (фото 1). Таким образом можно оперативно определить на месте критические точки и принять необходимые меры. Сила ударов выражается в единицах «g» ($9,8 \text{ м/с}^2$). Для яиц, имеющих нормативную прочность

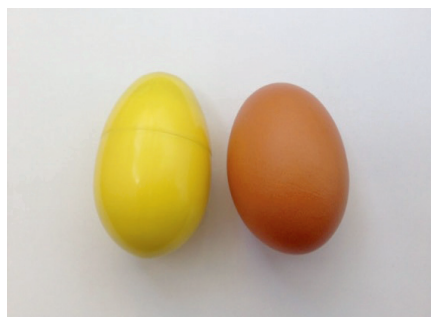
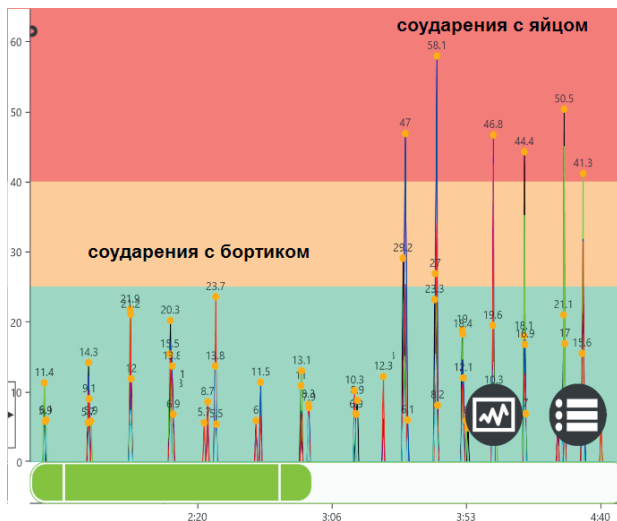


Фото 2. Переход из клетки на ленту яйцесбора.



скорлупы, все соударения в процессе транспортировки можно условно разделить на: сильные – более 40 единиц г, средние – 25-40 единиц г и слабые – менее 25 единиц г.

В качестве примеров ниже приведены результаты измерений на предприятиях наших партнеров.

При переходе из клетки на ленту яйцесбора первое соударение яйцо получает или с ограничивающим бортиком, или с другим яйцом, лежащим на ленте (фото 2).

В данном примере при столкновении с бортиком наблюдаются слабые соударения не выше 25 единиц. Сильные соударения до 60 единиц фиксируются при столкновении с другим яйцом на ленте, что является характерным для подобных переходов. Оптимальным решением здесь является установка специальных струн «эггсейвер», затормаживающих яйцо на краю полки клетки, снижающих скорость скатывания и позволяющих снизить силу соударений в 1,5-2 раза.

Встречаются примеры, когда сильные соударения наблюдаются также и при столкновении яйца с бортиком яйцесбора. Сила удара в таких случаях зависит от типа бортиков, возможного их провисания, уклона полоков клеток. На одной из фабрик наблюдались соударения средней силы и сильные (до 28-46 единиц) при контакте с ограничивающим бортиком. В данном случае следует закрыть бортик ударопоглощающим материалом (пример на фото 4), что позволит снизить силу соударений почти в 2 раза (в зависимости от типа и характеристик ударопоглощающего материала).

Далее с лент яйцо перекатывается на



Фото 3. Струна «эггсейвер».

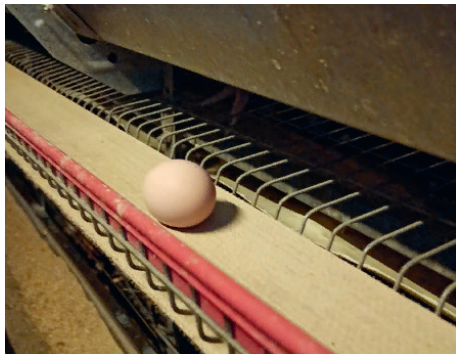


Фото 4. Закрытый бортик

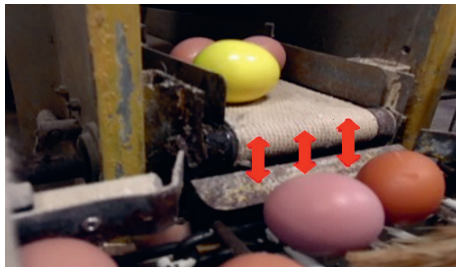


Фото 5. Переход с ленты яйцесбора на транспортер

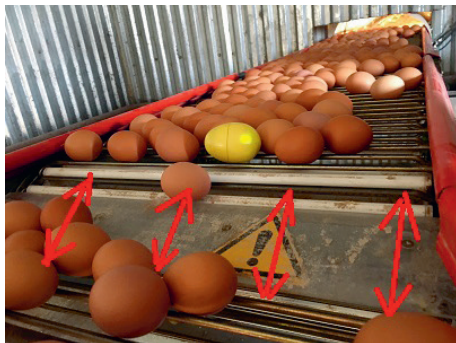


Фото 6. Переход между транспортерами

транспортёры, которые доставляют его на центральный пункт сбора (в зависимости от типа оборудования и системы сбора). В следующем примере, как на фото 5, при переходе яйца с ленты яйцесбора на транспортёр, были зафиксированы сильные соударения до 60 единиц, которые могут повредить даже изначально крепкое яйцо. После замены металлической переходной планки на пластиковую и регулировки перепада уровней, сила соударений не превышала 20 единиц (слабые соударения).

Также яйцо может получать сильные удары при переходе между транспортёрами. В следующем примере на фото 6 на одном из таких переходов фиксировались соударения средней силы и сильные – до 40-50 единиц. После регулировки и снижения перепада уровней между транспортёрами сила соударений не превышала 25-30 единиц.

В цехе сортировки и упаковки также возможны критические места. К примеру, переход с общих транспортёров, доставляющих весь поток яйца на распределительный стол. В одном из примеров соударения доходили до 40-66 единиц (средней силы и сильные). После регулировки переходной планки и установки сетчатых «шторок», снижающих скорость скатывания яйца, соударения снизились до 24-38 единиц (фото 7).

Для сохранения качества яйца важно, чтобы переходы транспортировочной системы были максимально плавными. Огрехи на участках соединения элементов систем транспортировки могут приводить к увеличению насечки и боя до 10 %. Кроме того, яйцо может повреждаться от работы перекладчиков или упаковщиков в цехе сортировки. Очень важно, чтобы машины были откалиброваны, синхронизированы и регулярно



Фото 7. Переход на распределительный стол.

проверялись. При грамотно настроенном оборудовании количество насечки может не превышать в среднем около 2 % (в зависимости от возраста птицы и длины транспортировочного пути). Чем длиннее путь транспортировки яйца, тем более тщательный и регулярный требуется мониторинг.

Следует также отметить, что вне зависимости от изначальной прочности скорлупы, чем большее количество столкновений получает яйцо в процессе транспортировки и чем выше их сила, тем больше вероятность появления насечки. Любые соударения негативно сказываются на прочности скорлупы, и даже в случае их полного отсутствия большое количество столкновений средней силы в конечном итоге может привести к повреждению скорлупы.

Поэтому важно максимально оптимизировать и улучшать транспортировочную систему в выявленных проблемных местах для снижения количества и силы соударений в процессе транспортировки за счет более точной настройки или, например, применения ударопоглоща-

ющих материалов, а также проводить ее регулярный мониторинг. Все эти приемы не требуют больших капиталовложений и показывают хороший результат.

Помимо описанных выше технологических факторов, существенное влияние на количество технологического брака оказывает изначальная биологически обоснованная прочность скорлупы, характеризующая уровень боя и на-сечки. Данный показатель зависит от множества биологических факторов: кросса, возраста птицы (с увеличением возраста характерно снижение прочности скорлупы), ветеринарной ситуации (в частности, присутствие различных пневмотропных инфекций, таких как Микоплазмоз, ИБК, НБ, ССЯ, ГП), кормления (особенно качество источников кальция, обеспеченность витамином ДЗ и др.) и различных стресс-факторов, влияющих на состояние птицы (микроклимат, освещение, плотность посадки и др.).

Для оценки прочности скорлупы специалистами компании «Коудайс МКорма» используется объективный прямой метод измерения с помощью специального прибора Futura (фото 8). Устройство определяет минимальную силу, необходимую для нарушения целостности скорлупы. Полученные значения измеряются в ньютонах (Н).

Как основной показатель учитывается

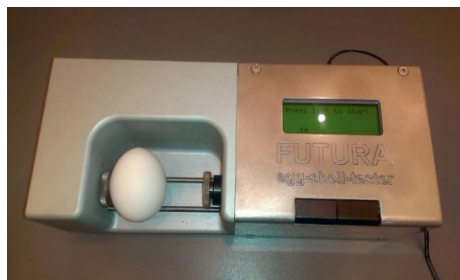


Фото 8. Прибор FUTURA.

средняя прочность скорлупы от выборки, а также однородность и количество слабого яйца. Яйцо отбирается непосредственно с лент яйцесбора до начала транспортировки для максимального исключения влияния соударений. Объем выборки и место отбора определяется в зависимости от поголовья птицы в корпусах, цехах и количества ярусов.

Используются разные варианты анализа результатов измерений: как в целом динамики прочности скорлупы по птицефабрике, так и отдельно по корпусам, возрастам, ярусам.

При интерпретации результатов в качестве «базового» используется, как правило, график прочности скорлупы, разработанный De Heus Animal Nutrition (рис. 1) – нидерландского партнера компании «Коудайс МКорма». Он отображает динамику снижения прочности в соответствии с возрастом, что характерно для большинства стад кур-несушек при оптимальных условиях кормления и содержания птицы. Синяя линия на графике – рекомендуемая средняя прочность, зеленые линии – верхний и нижний предел вариации прочности скорлупы.

Также для интерпретации могут применяться данные генетических компаний, таких как, например, Hy-Line, Hendrix Genetics, представляющих развернутую информацию по возрастам. По нашим наблюдениям в норме средняя прочность яиц кур-несушек в возрасте 20 недель составляет не менее 40-45 Н, а к возрасту 80 недель постепенно снижается до 33-40 Н. Зачастую данные по прочности скорлупы на птицефабриках отличаются от стандартных графиков, что зависит от множества факторов: типа оборудования, условий содержания птицы, технологии кормления, состава

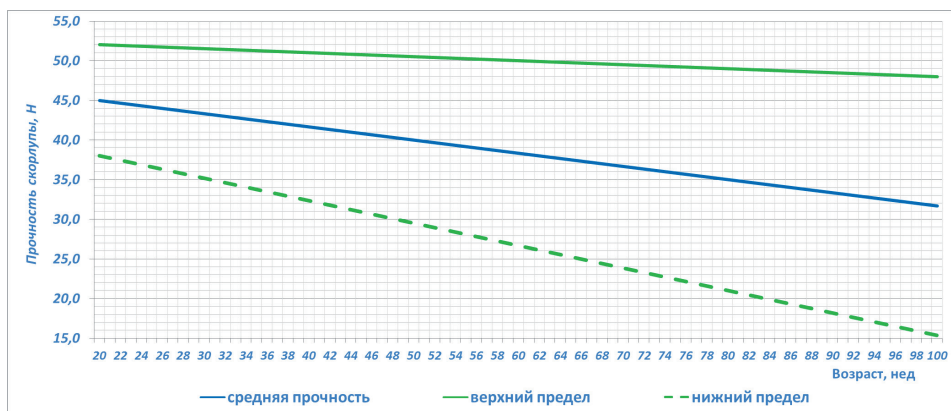


Рисунок 1. Стандартный график прочности скорлупы

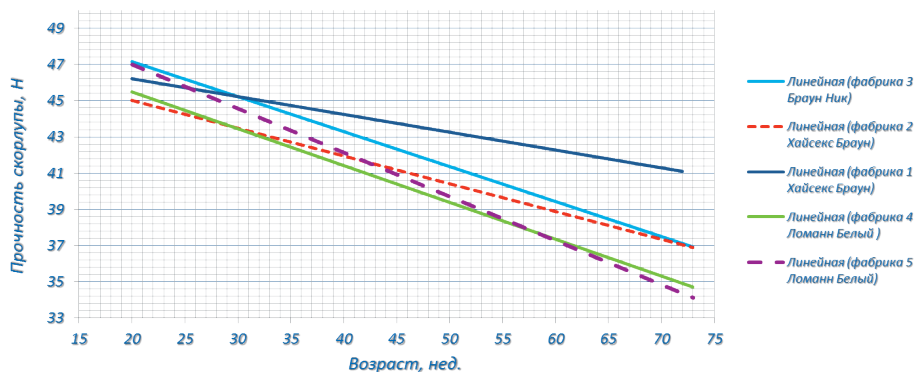


Рисунок 2. Графики прочности скорлупы разных птицефабрик.

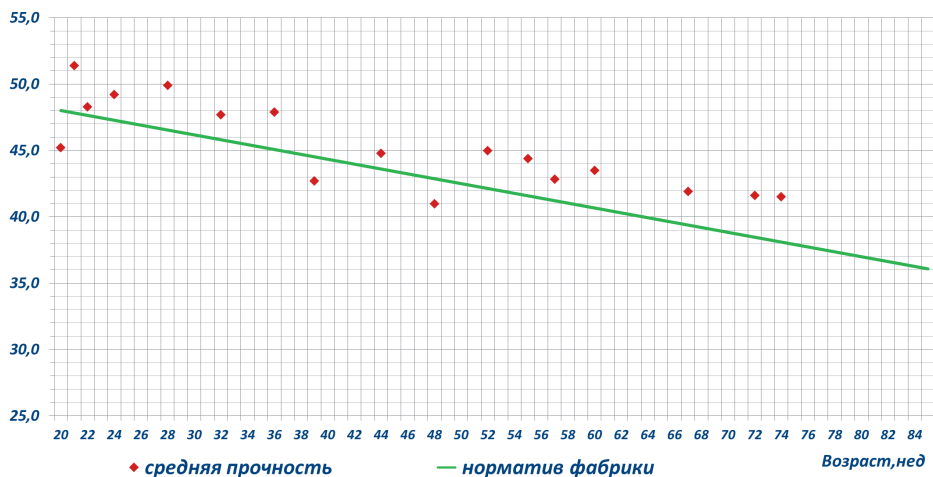


Рисунок 3. Нормативный график прочности скорлупы птицефабрики.

и питательности комбикормов, качества сырья, а также ветеринарной ситуации. Это подтверждается примерами графиков средней прочности скорлупы различных российских предприятий на рисунке 2. На графике представлены данные с пяти птицефабрик (кроссы птицы Браун Ник, Хайсекс Браун, Ломанн Уайт), построены они специалистами «Коудайс МКорма» на основе результатов измерений, собранных за период от 3 до 8 месяцев. График наглядно демонстрирует отличия как между разными кроссами, так и одинаковыми кроссами на разных предприятиях.

Поэтому, на наш взгляд, наиболее оптимальным и эффективным для контроля прочности скорлупы является использование индивидуальных нормативных графиков для каждой конкретной птицефабрики, выведенных на основе длительной работы и регулярных измерений. На рисунке 3 представлен пример нормативного графика средней прочности скорлупы на птицефабрике (кросс Хайсекс Браун), построенного на основе ежемесячных измерений, собранных за 1 год совместной работы. Точками обозначены плановые измерения. Использование такого графика и регулярное проведение измерений

позволяет получать более точную картину по тем или иным возможным отклонениям прочности скорлупы по возрастам и корпусам и принимать необходимые меры по выявлению причин и поиску решений.

В заключение следует отметить, что регулярная работа с приборами «Электронное яйцо» и Futura дает возможность снизить экономические потери предприятий, занимающихся производством как пищевого, так и инкубационного яйца за счет контроля качества скорлупы и снижения потерь при транспортировке. Так, к примеру, диагностика и оптимизация транспортной системы, проводимая специалистами компании «Коудайс МКорма» на предприятиях партнеров, позволила снизить объем технологического брака яйца на 2-5 %. Экономическая выгода от этого существенна.

Компания «Коудайс МКорма» оказывает своим партнерам комплексное техническое сопровождение, применяя новейшие технологии кормления и содержания, которые позволяют, в том числе, снизить технологический брак яйца и улучшить показатели себестоимости производимой продукции.



Оценка качества воды в птичниках

Александр Владимирович Яловенко | технолог по микроклимату, кандидат сельскохозяйственных наук

В погоне за оптимизацией затрат птицеводы часто ищут сложные решения, недооценивая самый простой и фундаментальный ресурс. Вода – это не просто строка в отчете по потреблению, а транспортная система и терморегулятор в организме птицы. Пренебрежение ее качеством может нанести значительный урон бизнесу и обесценить все инвестиции в корм и ветеринарию.

Функции воды в организме птицы

Для начала разберёмся подробнее, какие функции выполняет вода в организме птицы. Она служит растворителем, в котором транспортируются питательные вещества по организму, участвует в выведении конечных продуктов переваривания, необходима для роста и поддержания тканей, функций репродукции, поддержания минерального гомеостаза. Также вода выводит из организма токсины и остатки антипитательных факторов (детоксикация), участвует в регулировании температуры тела и многом другом. Например, в курином яйце содержится свыше 70 % воды, а в мясе бройлеров – 65-73 %.

Птица потребляет примерно в два раза больше воды по сравнению с кормом. Количество воды, выпитой одним бройлером за период откорма, составляет около 6-9 литров. Для сравнения: птица может выжить 3 недели без еды, но только 3 дня без воды и 3 минуты без воздуха.

Суточный объем выпитой птицей воды – хороший индикатор состояния ее здоровья и продуктивности. Резкое снижение потребления – важный сигнал. Если же оно наоборот увеличилось, то в первую очередь нужно исключить наличие утечек, проверить температуру в птичнике и содержание соли в корме. Если эти

причины не найдены, стоит обратить внимание на состояние здоровья птицы (болезни, поствакцинальные реакции), а также на качество воды.

Ненадлежащее качество питьевой воды является большой проблемой на многих птицефабриках. Существуют различные ее источники: скважины с различной глубиной залегания (верховодная, грубоководная, артезианская), реки, озера, водохранилища и другие. Качество воды в этих источниках носит динамический характер и может изменяться в зависимости от времени года, а также под влиянием природных катаклизмов, таких как засухи и наводнения. Поверхностные источники наиболее уязвимы и могут загрязняться из-за сельскохозяйственных работ (внесение удобрений, химикатов), деятельности промышленности и систем очистки стоков.

Загрязнения могут быть разными: например, кальций, железо, марганец, натрий и другие элементы. Их низкие уровни могут быть приемлемыми, но повышенные концентрации, а также комбинация некоторых загрязнений могут создавать существенные проблемы.

Зачем проверять воду на птицефабриках?

В первую очередь это необходимо из-за требований законодательства. Причи-

ной для диагностики также может быть появление санитарных и технологических проблем, таких как:

- Жидкий помет и другие проблемы с пищеварением;
- «Необъяснимые» причины снижения продуктивности;
- Отсутствие ожидаемого эффекта от вакцинации;
- Необычные погодные условия (сильные дожди или засуха).

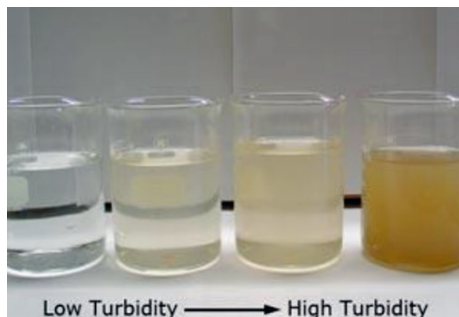
Как часто проверять качество воды?

- Если воду получают из скважины: бактериологический анализ – 2 раза в год, физико-химический – 1 раз в год.
- Если воду получают из городской системы водоснабжения: бактериологический и физико-химический анализ – 1 раз в год. Если есть подозрения на ухудшение качества, проверять воду необходимо чаще.

Что необходимо оценивать?

При оценке качества воды необходимо анализировать ее физические, химические и микробиологические свойства.

Физическая оценка включает в себя в первую очередь визуальную оценку на цвет, мутность и жесткость. Следующим этапом идет оценка запаха воды (посторонние запахи сероводорода и прочее), а также вкуса воды (привкусы железа, серы, солей, органических веществ). Чи-



стая, пригодная для питья вода, прозрачна, не имеет вкуса и запаха.

Физико-химическая оценка включает в себя оценку таких показателей, как:

- Уровень pH;
- Содержание кальция, железа, марганца, нитратов, нитритов, цинка, меди, магния и других элементов.

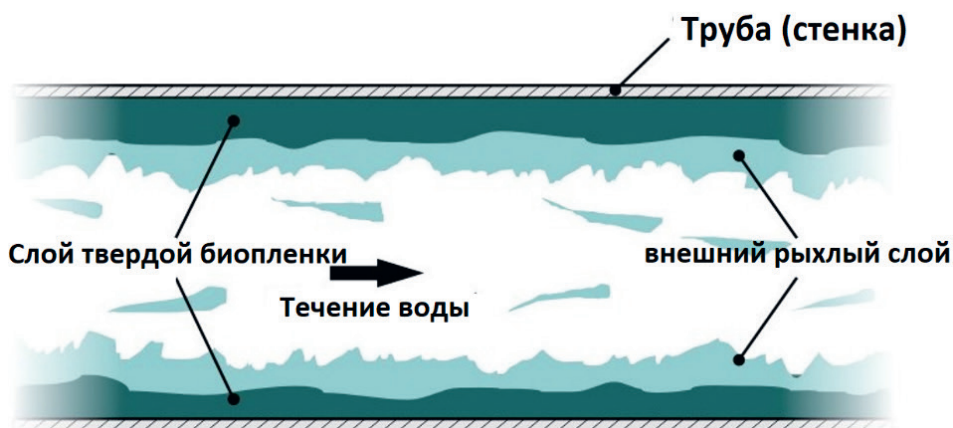
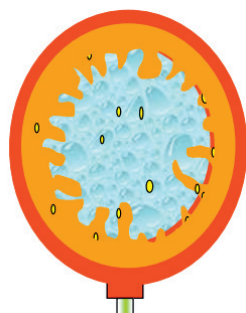
Все эти показатели должны находиться в рамках нормативных значений. Повышенное содержание, как и недостаток, могут приводить к различным технологическим проблемам и проблемам со здоровьем птицы.

Так, например, нормативное значение уровня pH находится в диапазоне 6–8. В случае низкого уровня (ниже 6) вода будет иметь коррозионный эффект и плохой вкус, а при уровне выше 8 появятся риски бактериального заражения и плохой растворимости препаратов. Высокое содержание марганца может приводить к засорению системы поения, а низкое – вызывать проблемы с костяком и мышечной тканью, а также приводить к появлению жидкого помета.

Очень важно знать физико-химические показатели воды для понимания необходимости применения дополнительных

мер по ее очистке, установке оборудования и использования различных препаратов для улучшения ее качества.

Микробиологическая оценка воды включает в себя оценку на наличие в воде общей микрофлоры и различных бактерий, таких как *E. Colli*, *Salmonella*, *Clostridia* и др. Также необходимо проверять воду на содержание различных



вирусов (*Adenovirus*, *Calicivirus*, *Norwalk Virus*, *Coronavirus*, *Hepatitis A*, *Rotavirus* и др.).

На стенках труб в птичниках вследствие повышенных температур на начальных этапах выращивания и низкой проточности часто образуются биопленки. Биопленка представляет собой прикрепленное к поверхности сообщество бактериальных клеток.

Она создает защитную оболочку для вирусов и микробов и служит для них питательной средой, что вызывает ряд серьезных проблем:

- Дисбаланс кишечника (энтериты, непереваренные частицы корма);
- Плохое развитие кишечника

(малая абсорбция, плохая конверсия корма);

- Негативное влияние на вакцины и лекарственные вещества;
- Может провоцировать появление хромоты и пододерматитов;
- *Salmonella* может жить в биопленке в течение многих недель.

Биопленка делает очистку линий затруднительной, может образовываться повторно и негативно влиять на здоровье всего стада.

Для оценки уровня загрязнения систем поения в птичниках можно использовать мобильный прибор для определения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) воды. Измеряется ОВП в милливольтх (mV). Оптимальное значение находится в диапазоне от 650



до 750 mV. Существует прямая корреляция между уровнем ОВП и бактериальной активностью. Например, при уровне ОВП 600 mV бактерия *E. coli* погибает за 10 секунд, а при уровне 450 mV может существовать.

ОВП mV	Время гибели <i>E. coli</i>
650	5 с
600	10 с
550	100 с
500	1 час
450	не гибнет

С помощью этого прибора можно быстро оценить наличие загрязнений в линиях поения. Если уровень ОВП в начале системы поения и в конце отличается

значительно, это говорит о присутствии загрязнений. Если же уровень ОВП остается практически неизменным – это хороший результат, система чистая.

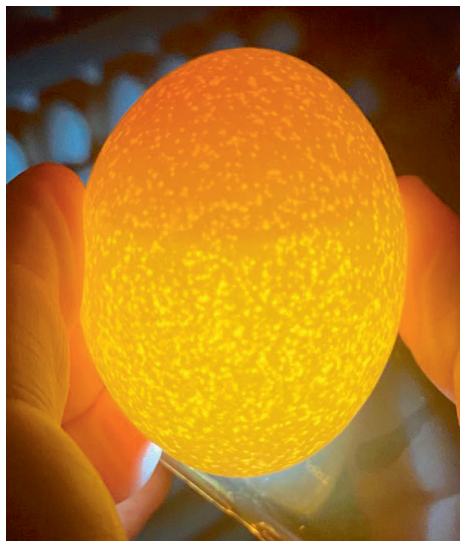
Вода, которой мы поим птицу, должна быть пригодной для людей. Только в этом случае можно рассчитывать на получение стабильно хороших производственных показателей.



Мраморность яичной скорлупы: причины и решения

Светлана Александровна Наumenko | специалист по птицеводству

Хорошее качество яиц является необходимым условием для получения здоровых суточных цыплят, а также оказывает влияние на сохранение товарных качеств и презентабельность столового яйца. Мраморность скорлупы является одним из наиболее существенных критериев при оценке качества как инкубационных, так и товарных яиц. В данной статье мы наглядно продемонстрируем, как влияет мраморность яичной скорлупы на качество цыплят и на снижение товарных качеств столового яйца, а также ответим на самые главные вопросы: почему данный порок возникает и как от него избавиться.



Чтобы понять, в чем причина появления такого дефекта яичной скорлупы, как мраморность, важно знать, как происходит процесс формирования яиц. Независимо от видовой принадлежности, массы, формы и цвета, яйца птиц состоят из трех компонентов: белка, желтка и скорлупы. При небольшой толщине скорлупа, благодаря минерализации, имеет высокую прочность. Первый внутренний слой скорлупы называется

мамиллярным или сосочковым. Коническая часть сосочкового слоя скорлупы без строгих границ переходит в так называемый палисадный или губчатый (столбчатый) слой. Скорлупа пронизана канальцами-порами. Общее количество пор в яйце кур колеблется от 7 до 17 тысяч. Их больше на тупом конце яйца и практически нет на остром. Внутренняя поверхность скорлупы выстлана двумя оболочками (мембранами): надбелковой и подскорлупной. Они состоят из протеиновых волокон, которые плотно между собой соприкасаются по всей поверхности яйца, за исключением тупого конца. В области тупого конца они расходятся, образуя воздушную камеру – пугу. Сверху скорлупа покрыта надскорлупной оболочкой – кутикулой. Ее толщина составляет около 0,005-0,01 мм и состоит она, в основном, из лизоцима (бактерицидного белка).

Образование скорлупы является самым длительным процессом в формировании яйца. Примерно 4-6 ч требуется на отложение белка и 18-20 ч – на формирование скорлупы. Таким образом, кальцификация скорлупы происходит, в основном, в ночное время. Под

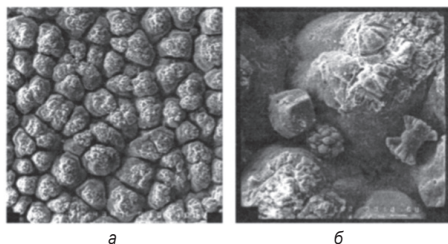


Рисунок 1. Мамиллярный слой скорлупы.

сканирующим микроскопом после декальцификации внутренней поверхности скорлупы яиц хорошего качества просматриваются небольшие, компактно расположенные сосочки (рис. 1а). Вершины мамиллярных сосочков погружены в наружную мембрану (подскорлупную оболочку) так, что ее многочисленные фибриллы (волокна, нити) проникают в кальцифицированную структуру скорлупы. Вершины сосочкового слоя собраны в так называемые конусы, форму которых принимают растущие кристаллы кальцита. В центре каждого сосочка расположен органический материал с проникающими мембранными фибриллами. Наружная подскорлупная оболочка связана с кальцифицированной скорлупой отдельными фибриллами как якорями, что, в целом, повышает прочность скорлупы.

Палисадный слой построен из колончатых кристаллов, перпендикулярных поверхности скорлупы. Эти колонки возникают из сферулитовых кристаллов, которые растут вертикально из нижнего слоя. Палисадные колонки – полигональной формы, копирующей форму среза сосочков мамиллярного слоя. Морфогенез палисадного слоя проходит в две стадии: отложение фибрилл матрикса и последующая кальцификация. В результате секреции карбоната кальция скорлуповой железой (маткой яйцевода) в конце формирования скорлупы образуется плотный палисадный слой. Яйца,

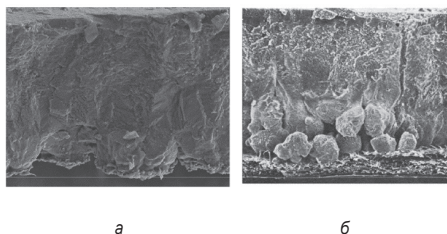


Рисунок 2. Палисадный слой скорлупы.

у которых палисадный слой скорлупы шире, обладают меньшей прочностью (рис. 2б).

Мраморность – важнейший показатель качества скорлупы яиц и индикатор метаболизма минеральных и органических веществ в организме кур. Мраморность появляется вследствие неравномерного распределения органических и минеральных веществ в скорлупе в результате их недостатка или неусвоения по каким-либо причинам. Там, где скапливается больше органических веществ, она сильнее пропитывается водой. Эти места просвечиваются лучше, чем темные, где отложено больше неорганических веществ.

Оценка мраморности скорлупы субъективна, так как ее оценивают визуально. Один из способов предусматривает оценку мраморности в баллах относительно средней выраженности этого признака в данной партии яиц.

Пятибалльная шкала (рис. 3) описывается следующими критериями (ГОСТ 31654-2012 и ОСТ 10321-2003):

1 балл – яйца данной категории характеризуются отсутствием видимой пятнистости скорлупы;

2 балла – на скорлупе яиц заметны мелкие (диаметром менее 0,5 мм) светлые точечные зоны вокруг пор, которые

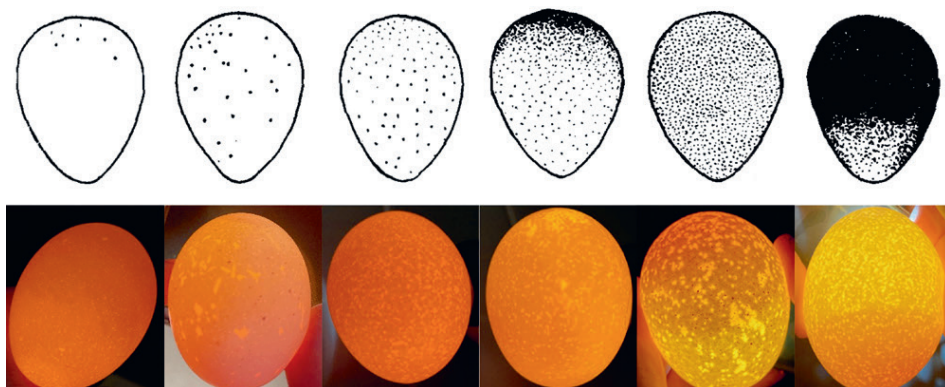


Рисунок 3. Шкала оценки мраморности скорлупы.

расположены сравнительно редко, на расстоянии 6–8 мм друг от друга, равномерно по всей поверхности яйца;

3 балла – скорлупа таких яиц отличается наличием крупных зон вокруг пор (от 0,6 до 0,8 мм в диаметре), равномерно и сравнительно часто расположенных (отсутствуют свободные от пятнистости участки размером более 5 мм);

4 балла – яйца данной категории характеризуются наличием очень крупных (более 1 мм в диаметре) светлых зон, объединенных по 2–3 и более; общая площадь светлых зон может быть больше, чем площадь темных (в особенности на полюсах яйца, где светлые зоны могут сливаться в сплошные);

5 баллов – у яиц данной категории более половины поверхности скорлупы полностью занимают светлые зоны, при этом возможны два варианта их расположения: достаточно крупные резко очерченные светлые зоны находятся равномерно на поверхности скорлупы, или же зоны плотно концентрируются в области одного полюса (обоих полюсов) яйца.

Согласно действующей технической документации, в яичном птицеводстве

непригодны к инкубации яйца, аттестованные 4 и 5 баллами по степени мраморности, так как они характеризуются высокой эмбриональной смертностью и резким снижением качества выведенного молодняка. Для мясного птицеводства недопустимы к инкубации только яйца с баллом 5. Так, в период хранения и инкубации испаряемость воды в яйцах с сильной мраморностью скорлупы превышает потерю влаги из яиц, обладающих низкой мраморностью. В связи с этим яйца, обладающие высокой мраморностью скорлупы, для инкубирования нежелательны. Так, исследования компании PasReform по оценке влияния различной степени мраморности (от 1 до 4 баллов) на инкубационные качества яйца показали, что чем выше степень мраморности скорлупы инкубационных яиц, тем выше потеря влаги и ниже выводимость и качество суточного цыпленка (рис. 4, 5).

Качество товарного яйца

Проблема мраморности скорлупы товарного яйца всегда вызывает много вопросов, связано это, в первую очередь, с тем, что визуально такое яйцо выглядит менее привлекательным для покупателя, как видно на рис 6: оно как будто грязное и имеет сероватый оттенок. Чаше

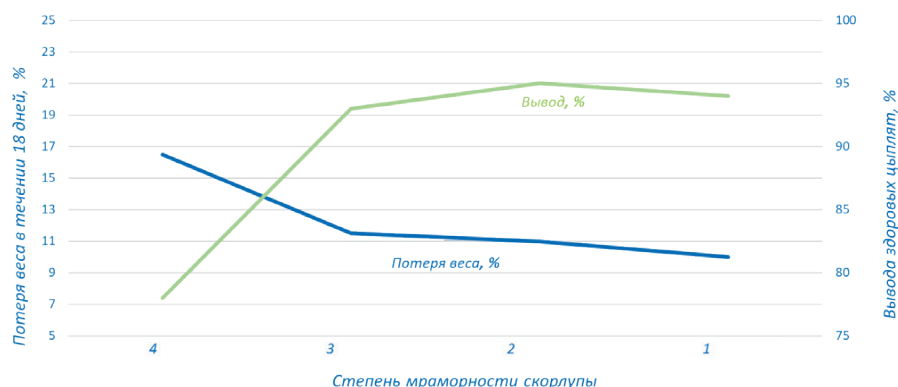


Рисунок 4. Данные компании PasReform (<https://zootechnicainternational.com/featured/eggshell-mottling-affect-incubation-results/>)



Рисунок 5. Качество суточного цыпленка, выведенного из яйца с повышенной мраморностью скорлупы яйца.

всего, процент такого яйца увеличивается в осенне-зимний сезон. Связано это, по нашему мнению, с повышенной влажностью в производственных корпусах. Но это только одна из причин.

Тест, проведенный на нидерландской испытательной ферме на свежих яйцах, показал, что температура, при которой

охлаждается яйцо после снесения, влияет на внешний вид яичной скорлупы и ширину пор в ней.

- Если остудить яйца при низкой температуре, скорлупа будет однородной и без белых пятен. На первых фото (рис. 7) яйца охлаждались в течение 24 ч при температуре 6,4°C.

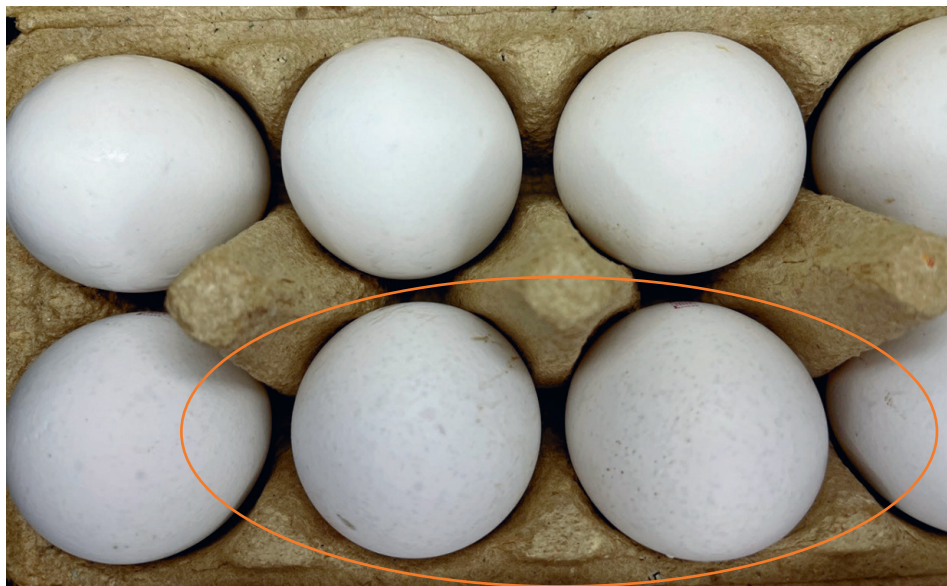


Рисунок 6. Мраморность скорлупы товарного яйца.

- Если охлаждать при более высоких температурах, то появляются белые пятна. На следующих снимках (рис. 8) яйца охлаждались 24 ч при комнатной температуре (в среднем – 19°C).

Потенциально через эти поры может происходить больший газообмен.

Причины появления яиц с мраморной скорлупой:

- Любой стресс приводит к нарушению усвоения питательных веществ, особенно минеральных. Очень большое влияние на их усвоение оказывают микотоксины. В первую очередь, стоит обратить внимание на афлатоксины и охратоксин А, которые атакуют печень и почки, снижая, тем самым, метаболизм витамина D. Это лишает птицу способности усваивать кальций из рациона и транспортировать его в кровь. Зеараленон также участвует в снижении качества яичной скорлупы путем связывания в кишечнике кальция с образованием комплекса со сниженной доступностью.

- Морфологическое строение скорлупы и подскорлупных оболочек, а также их химический состав свидетельствуют о том, что качество скорлупы зависит не только от содержания кальция, фосфора и витамина D3 в рационе, но и от того, в каком соотношении с минеральной основой синтезируется органическое вещество скорлупы, и какие поры при этом образуются.

- Часто причиной ухудшения качества скорлупы является использование в кормлении птицы известняков с повышенным содержанием магния. Известно, что оптимальный уровень магния в комбикорме для кур составляет 0,25-0,30 %. Избыточное количество магния в комбикорме ведет к повышенному выделению кальция и фосфора из организма, что увеличивает количество яиц с тонкой скорлупой.

- Избыток фосфора в рационе ухудшает усвоение кальция, цинка и марганца, т.к. фосфор образует с ними нерас-

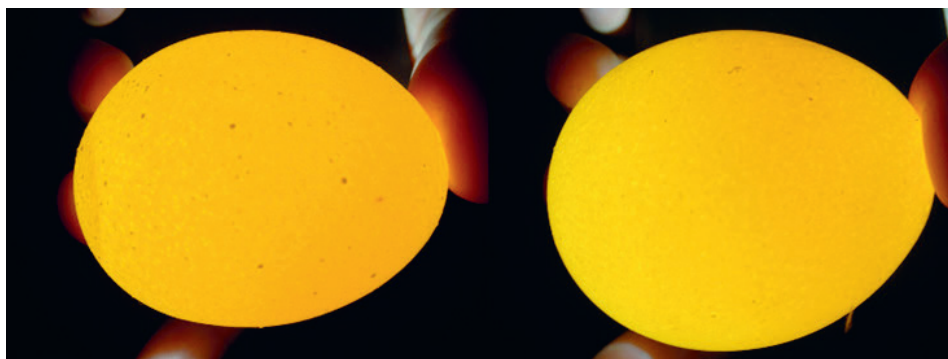


Рисунок 7. Яйца, охлажденные при температуре 6,4 °С.

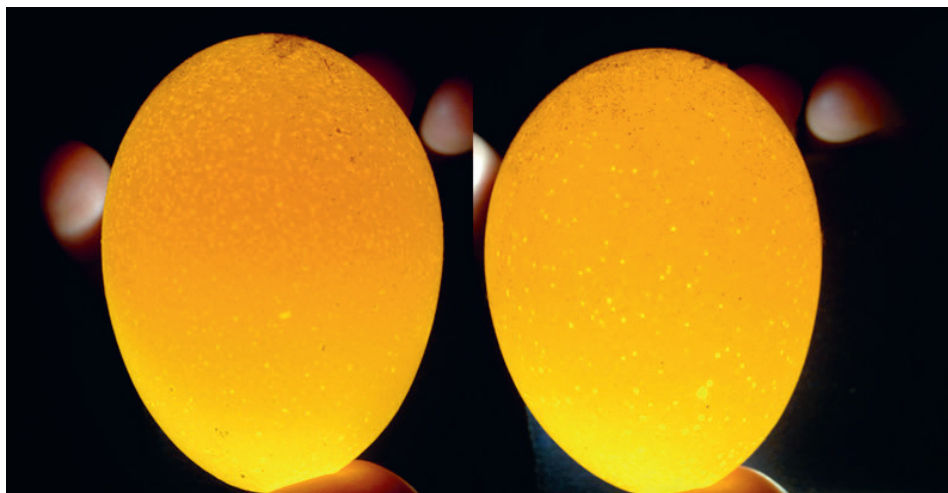


Рисунок 8. Яйца, охлажденные при температуре 19 °С.

творимые и потому трудно усвояемые фосфаты. Негативное влияние избытка фосфора в рационе на качество скорлупы проявляется даже при нормальном уровне кальция.

Вышеперечисленные факторы оказы-

вают непосредственное влияние на мраморность скорлупы, и при правильном соблюдении условий содержания и кормления можно скорректировать все нарушения и достичь увеличения выхода качественного яйца.



Инкубация

05

Роль своевременной диагностики ошибок в процессе инкубации

Алла Васильевна Баталова | специалист по инкубации и ветеринарии

Контролировать развитие зародыша птицы можно тщательнее, чем динамику развития плода любого другого сельскохозяйственного животного. Инкубационный и выводной шкафы, в которых находятся инкубируемые яйца, позволяют корректировать условия содержания, наблюдать, как те или иные манипуляции повлияли на эмбрион, и создавать наиболее благоприятные условия для его развития.

Роль инкубации в развитии зародыша

Период инкубации является частью общего цикла формирования зародыша. Инкубационные режимы разнятся в зависимости от пород и кроссов, географического положения (важно расположение над уровнем моря), видов оборудования, качества инкубационных яиц.

Во многом то, как развивается эмбрион, зависит от того, в каких условиях он находился в предзародышевый период.

Формирование яйца начинается незадолго до созревания яйцеклетки и продолжается после овуляции и оплодотворения. После снесения свойства оплодотворенного яйца быстро изменяются: оно теряет воду, изменяются физико-химические свойства белка и желтка, стареет бласто disk. Вследствие этих изменений снижается биологическая ценность яиц, ухудшаются условия жизни зародыша, что также может быть причиной вывода слабого, маложизнеспособного молодняка и эмбриональной смертности. Оптимальные сроки закладки яиц в инкубатор: 2-5 суток при температуре 18-20 °C и влажности 75 %.

В период инкубации извне к формирующемуся эмбриону поступает только

кислород. Все остальные необходимые для развития элементы зародыш получает непосредственно из яйца. Вода обеспечивает обмен веществ, а главным источником энергии для эмбриона в период инкубации является жир. В результате его окисления выделяется дополнительное количество воды. Яичная скорлупа проницаема для водяных паров и газов и хорошо проводит тепло. Вместе с подскорлупной пленкой и белковой оболочкой она надежно защищает зародыш от механических воздействий и обеспечивает связь эмбриона с окружающей средой. Белок защищает эмбрион от микроорганизмов благодаря антимикробным свойствам лизоцима.

Содержимое яйца обладает большой теплопроводностью и теплоемкостью: оно быстро нагревается, а затем долго удерживает равномерно распределенное тепло.

Необходимо тщательно следить за тем, чтобы несущка была обеспечена всеми необходимыми для формирования биологически полноценных яиц веществами. Нарушение питания племенной птицы приводит к необратимым последствиям для плода: повышается эмбриональная смертность, появляются дистрофии, снижаются выводимость

и качество выведенного молодняка. Гибель зародыша всегда связана с его состоянием и с качеством составных частей яйца. Причину можно определить по времени, месту и характеру неблагоприятного воздействия. Распределение эмбриональной гибели (ранняя, в средний период, поздняя, замершие зародыши и задохлики) можно использовать для диагностики причин неудовлетворительных результатов инкубации.

Своевременная диагностика ошибок инкубации и их устранение имеют первостепенное значение в работе инкубатория.

Принципы и ошибки инкубации

Для достижения высоких показателей выводимости яиц и появления здоровых цыплят необходимо аккуратно обращаться с инкубационным яйцом с момента его снесения до вывода.

Основные принципы, которые необходимо соблюдать:

1. Не закладывать яйцо в инкубатор в день его снесения

После снесения инкубационное яйцо необходимо охладить для приостановления развития эмбриона. В инкубатор его лучше всего заложить на второй или третий день после снесения. Для снижения температурного шока и более плавного выхода на режим инкубационного шкафа, инкубационное яйцо после газации необходимо нагревать в течение 6–8 часов до температуры инкубационного зала, которая составляет 24–25 °С.

2. Правильно хранить яйцо перед инкубацией

У снесенных яиц, которые слишком долго не закладывали в инкубатор, увеличивается объем желтка и разжижается белок. Если его содержимое вылить на

гладкую поверхность, то можно увидеть плохую слоистость белка, распад градинок, плоский желток или даже разрыв желточной оболочки. Вывод потомства из таких яиц начинается поздно и продолжается долго, цыплята вылупляются слабыми и грязными, их отличительная черта – увеличенные животы.

3. Не допускать образования конденсата на инкубационном яйце

Конденсат может образовываться на инкубационном яйце вследствие перемещения его из помещения с низкой температурой в помещение с высокой температурой. Теплый воздух с содержанием определенного количества влажности быстро остывает вокруг холодного яйца. А так как холодный воздух содержит меньше воды, чем теплый, относительная влажность будет увеличиваться, пока воздух не станет насыщенным, в этот момент конденсат осаждается на поверхности яйца. Конденсат способствует микробиологической контаминации или заражению.

4. Полностью заполнять инкубационный шкаф

Для получения высоких результатов по выводимости необходимо закладывать инкубационный шкаф полностью, так как производители оборудования рассчитывают именно на стопроцентную загрузку. При закладках менее 75 % объема шкафа нарушается воздухообмен и возникает «зональность».

5. Закладывать качественное, однородное по весу инкубационное яйцо в чистый продезинфицированный и проверенный шкаф

Для высокой эффективности процесса нужно постоянно контролировать поступающее в инкубаторий яйцо. Перед каждой закладкой необходимо тщательно проверять оборудование.

6. Не допускать нарушений температуры инкубации

Температура оказывает влияние на интенсивность развития эмбриона. Отклонение температуры от нормы приводит к нарушению обмена веществ у зародыша, быстро и остро сказывается на кроветворении и кровообращении зародыша.

Высокая температура на ранних стадиях вызывает уродства плода: он усиленно использует питательные вещества желтка и белка, происходит ускорение развития. В конце же инкубации, наоборот, развитие замедляется, происходит задержка роста. Возникает усиленное кроветворение, гиперемия, присыхание эмбриона, ранняя атрофия аллантаиса, преждевременный вывод, нарушение согласованности втягивания желточного мешка и смыкания пупочного кольца. Пупочное кольцо заживает плохо, плод занимает неправильное положение.

При пониженной температуре эмбрион начинает отставать в развитии (особенно в начале инкубации), замедляется использование им питательных веществ, случается задержка атрофии аллантаиса.

7. Следовать температурной норме в инкубаторе

В инкубации существует три понятия температуры:

- температура инкубации (режим инкубационной машины «Профиль»);
- температура эмбриона (температура внутри яйца);
- температура яйца (температура на поверхности скорлупы).

Реальную значимость имеет в конечном счете только ощущаемая эмбрионом температура внутри яйца. Однако технически это измерить затруднительно, по-

этому замеряется температура поверхности скорлупы. Лучше всего делать это при помощи термоскана BRAUN (фото 1) или самописцев типа Tinytag (фото 2). Измерения нужно проводить посередине – на «экваторе» – яйца под углом 90°, яйцо брать в центре инкубационного лотка (фото 3), проводить измерение не менее 50 штук из одного шкафа из различных мест (верх, середина, низ).

Температура на скорлупе (по данным компании Pas Reform) должна составлять 100-101 °F (37,8-38,3 °C);

На 1-5 сутки: 99,9-100,1 °F (37,7-37,8 °C);

На 6-9 сутки: 99,9-100,2 °F (37,7-37,9 °C);

На 10-12 сутки: 100,0-100,2° (37,8-37,9 °C);

На 13-14 сутки: 100,1-100,9 °F (37,8-38,3 °C);

На 15 сутки: 100,2-101 °F (37,9-38,3 °C);

На 16-19 сутки: 100,3-101,5 °F (37,9-38,6 °C).

При температуре выше 102 °F (38,9 °C) начинается снижение качества выведенных цыплят, существует риск их обезвоживания: цыплята выводятся раньше срока мелкими, с бледным оперением, большим желточным мешком, часто – с незажившим пупочным кольцом. Они медленнее растут, среднесуточный привес будет ниже, а конверсия корма – выше. Такие цыплята выбраковываются еще в инкубатории.

8. Не допускать нарушения влажности

Если температура в инкубатории является основным условием, обеспечивающим обогрев яйца, то влажность воздуха оказывает влияние главным образом



Фото 1. Термоскан BRAUN.



Фото 2. Самописец типа Tinytag.



Фото 3. Как правильно проводить измерения.

на его теплоотдачу. В течение почти всего периода инкубации она способствует испарению воды в яйце (усушка). Поэтому влажность можно назвать регулятором водного обмена, на фоне которого, в свою очередь, осуществляется метаболизм зародыша: минеральный обмен эмбриона, превращение соединений кальция скорлупы в растворимую, усвояемую форму.

Один и тот же уровень влажности оказывает неодинаковое влияние на эмбрион в различные периоды его развития. По мере роста эмбриона изменяются и его требования к внешним условиям: чем старше птица, тем больше усушка ее организма. Оптимальная потеря веса составляет 8-12 % в зависимости от возраста родительского стада.

Наряду с контролем влаги необходимо контролировать выход массы – отношение массы вылупившегося цыпленка к массе изначально заложенного в инкубатор яйца. Этот показатель необ-

ходим для анализа времени инкубации и вывода. В норме выход цыпленка должен составлять 67-68 % к массе яйца. Если этот показатель менее 66 %, цыплята считаются пересиженными, если более 69 % – недосиженными.

9. Обеспечить вентиляцию в шкафах качественным подготовленным воздухом, производить контроль CO₂

Обмен газов в яйце происходит постоянно, но особенно интенсивен этот процесс в период инкубации. В связи с этим состав воздуха в инкубационном и выводном шкафах постоянно изменяется: содержание CO₂ увеличивается, кислорода – уменьшается. На протяжении инкубации эмбрион дышит исключительно воздухом инкубационного шкафа, поэтому необходимо обеспечить поступление свежего, очищенного и подготовленного воздуха. Выводимость снижается при содержании в воздухе 1,2 % CO₂, а при 2 % наступает гибель эмбриона. Необходимо своевременно производить замену воздушных фильтров.



Фото 4,5. Тусклый синий свет в помещении.

10. Контролировать поворот в течение всего периода инкубации (до 18 суток)

Поворот яйца важен для высокой выводимости, а его частота, плавность и угол являются ключевыми факторами успеха. Невыполнение поворота или неправильный его угол приводит к увеличению ранней и поздней эмбриональной гибели. Неправильный поворот яиц в начале инкубации влечет серьезные нарушения развития эмбриона, а на поздней стадии приводит к неправильному положению эмбрионов и неиспользованному белку. Оптимальным считается угол поворота 42-45°.

11. Обеспечить условия микроклимата для хранения цыплят после вывода

Только что вылупившиеся цыплята еще не обладают терморегуляцией, поэтому необходимо соблюдать комфортный для них микроклимат: температуру воздуха 22-28 °C и влажность 50-65 %. Между тележек с ящиками, где находятся вылуп-



пившиеся цыплята, важно обеспечить циркуляцию свежего воздуха: должно быть 85 м³ воздуха на 1000 цыплят, содержание CO₂ не должно превышать 2000 мг/л. Помещение должно быть обеспечено вытяжной системой вентиляции – необходимо полностью исключить сквозняки. Желательно установить в нем тусклый синий свет, как на фото 4 и 5, и тем самым уменьшить стресс для цыплят. Необходимо иметь достаточно места, чтобы расставлять тележки с цыплятами на расстоянии друг от друга с отступом от стен.

Измерение температуры цыпленка в клоаке является показателем того, насколько комфортно он себя чувствует. В норме температура в клоаке должна находиться в пределах 103-105 °F (39,4-40,6 °C) фото 6. Температура в ящике должна составлять 86-89,6 °F (30-32 °C). Есть и визуальные маркеры состояния выведенных цыплят: скученность (цыплятам холодно) или открытые



Фото 6. Измерение температуры цыпленка в клоаке.

клювики (цыплятам жарко), а также шумное поведение – громкий писк.

12. Производить вскрытие и мониторинг отходов инкубации постоянно

Каждый вывод необходимо производить вскрытие отходов инкубации из контрольных лотков. Тем самым можно

выявить, присутствовали какие-либо нарушения во время периода инкубации или нет.

13. Производить своевременное техническое обслуживание инкубатория

Наличие и соблюдение графика планово-предупредительного ремонта (ППР) минимизирует поломки оборудования и, следовательно, предотвращает нарушение работы инкубационных и выводных шкафов, влияет на два самых важных показателя правильной работы инкубатория: выводимость цыплят и качество выведенного цыпленка. Все оборудование, которое может каким-то образом повлиять на производственные показатели инкубатория, должно постоянно подвергаться техническому обслуживанию. Необходимо регулярно проверять работу датчиков температуры, CO₂ и влажности, производить их калибровку и своевременно проводить замену работающих некорректно приборов и оборудования.



Эмбриональная смертность кур

Алла Васильевна Баталова | специалист по инкубации и ветеринарии

Воспроизводство сельскохозяйственной птицы невозможно без инкубации яиц. Её основная цель как науки – поиск путей повышения выводимости яиц и качества суточного молодняка. Успех любого инкубатория оценивается количеством полученных качественных цыплят. При очень низкой выводимости самое главное – установить причины, а для этого необходимо провести вскрытие и анализ отходов инкубации (определить сроки и выявить причины эмбриональной гибели). Важнейшее условие для получения максимальных результатов по выводу – это правильное и аккуратное обращение с инкубационным яйцом с момента его снесения и до закладки. Также необходимо учитывать, что оно должно соответствовать ОСТ 1023-2003, согласно которому нельзя закладывать следующие яйца:

- грязное;
- «мраморное»;
- с насечкой;
- мелкое (менее 48 грамм для бройлерного производства и менее 45 грамм для яичного);
- крупное (более 80 грамм для бройлерного производства и более 75 грамм для яичного);
- двухжелтковое;
- с деформацией скорлупы (известковые наложения, с морщинистой скорлупой, так называемые – «солнышко» и пр.);
- неправильной формы (удлиненное, круглое);
- со смещенной или блуждающей воздушной камерой;
- подмороженное;
- с различными пятнами под скорлупой;

- «красюк» (яйца с содержимым оранжево-красного цвета);
- с оторванными градинками.

Считается, что цыплята, подверженные нарушениям в эмбриональный период, хуже растут и зачастую не достигают высокой продуктивности, так как снижается их жизнеспособность (хотя во время вывода они внешне могут выглядеть здоровыми). В таблице 1 представлены причины снижения результатов инкубации по данным отечественных и зарубежных авторов.

Классификация отходов инкубации и распределение смертности эмбрионов по периодам инкубации согласно данным ВНИТИП представлены в таблице 2.

В таблице 3 приведена статистика руководства компании Cobb по управлению инкубаторием по распределению возраста эмбриона и временем смерти.

Повышенная гибель эмбрионов наблюдается как в первую, так и в последнюю недели инкубации, причём иногда кровяного кольца бывает больше, чем задохликов, или же почти одинаково. Следует отметить, что количество замерших эмбрионов не бывает высоким.

При дефиците в кормах витаминов, аминокислот и минеральных веществ смертность эмбрионов сдвигается на более ранние сроки. Рацион, не сбалансированный по ряду аминокислот (как их недостаток, так и избыток): лизин, метионин, триптофан, аргинин, треонин и др., может вызвать не только снижение выводимости яиц, но и появление различных дефектов развития и уродств у эмбрионов и выведенного молодняка.

Таблица 1. Причины снижения результатов инкубации.

Причины снижения результатов инкубации	%
Хранение, транспортировка инкубационного яйца	25
Нарушение в кормлении родительского стада	25
Смешанные факторы (низкая оплодотворенность, возраст стада, бактериальная загрязненность яиц, болезни птицы, бой, насечка, неправильная укладка яиц в инкубационные лотки и др.)	37,5
Нарушение технологии инкубации	7,5
Генетические причины	5

Таблица 2. Классификация отходов инкубации и распределение смертности эмбрионов.

Ложный неоплод	Кровь-кольцо	Замершие	Задохлики
гибель до 48 ч. инкубации	3-7 сутки	8-18 сутки	19-21 сутки

Таблица 3. Данные руководства компании Cobb по управлению инкубаторием.

Ранняя эмбриональная смертность	Средняя эмбриональная смертность	Поздняя эмбриональная смертность
1-7 сутки	8-14 сутки	15-21 сутки

Таблица 4. Классификация причин эмбриональной смертности:



Причинами повышенной гибели эмбрионов могут быть:

- Недостаток витаминов (А-ретинол, В₁-тиамин, В₂-рибофлавин, В₃ (В₅, РР)-пантотеновая кислота, В₄-холин хлорид, В₆-пиридоксин, В₇(Н)-биотин, В₉(Вс)-фолиевая кислота,

В₁₂-цианкобаламин, Е-токоферол, Д (Д₂, Д₃)-эргокальциферол и холекальциферол, К, С-аскорбиновая кислота), а также линолевой кислоты, микро- и макроэлементов (медь, цинк, марганец, селен, кальций, фосфор и др.).

- Нарушение температурных режимов при хранении и транспортировке, а также при длительных сроках хранения. В этом случае возможны следующие отклонения: смещение слоёв плотного и жидкого белков, обрыв 1 или 2-х градинок, нарушение эластичности подскорлупных оболочек, «прилипание» эмбриона к подскорлупным оболочкам. При замораживании и/или при высокой температуре (выше 27°C) происходит гибель зародыша. Важно учитывать, что при длительном хранении (более 20 дней) даже в нормальных условиях белок разжижается, смешивается с желтком, плотный слой которого меняет структуру. В результате чего можно увидеть зародыш в виде бесформенного комка темно-серого цвета (аморфоз). Также у длительно хранившихся инкубационных яиц нарушается конфигурация желтка – бесформенный бластодиск (бластоматоз).
- Насечка или мраморность.
- Длительная экспозиция при газации.
- Нарушение режимов инкубации: гипертермия, гипотермия, гипергидроз, гипогидроз, гипоксия, асфиксия, отсутствие поворота яиц.
- Наличие перекисей в кормах (высокое – больше 5 мг КОН/г кислотное число желтка).
- Инфекционные и вирусные болезни птицы: болезнь Ньюкасла, инфекционный бронхит, птичий грипп, вирусный энцефаломиелит, оспа, инфекционный ларинготрахеит, аденовирусная инфекция, псевдомоноз, сальмонеллез, колибактериоз, стафилококкоз, стрептококкоз, респираторный микоплазмоз, аспергиллез и пр.).
- Присутствие в кормах микотоксинов, обладающих терратогенным, эмбриотоксическим и мутагенным

эффектами (афлатоксины, фурманизин, фузарофурманон, охратоксины и др.).

Патологические изменения эмбрионов, возникающие при нарушениях обмена веществ, называют **эмбриональной дистрофией**. Все токсины грибов вызывают серьезные необратимые патологические изменения у кур родительских или прародительских стад, передаются трансвариально и приводят к гибели эмбрионов. У таких яиц белок бывает разжиженным с белесоватыми включениями. Например, у цыплят, полученных из яиц, зараженных афлотоксином В₁ встречаются уродства крыльев и конечностей, ороговение кожного покрова, «мохнатое» оперение, неправильное строение глаз, черепа, конечностей, отложение мочекислых солей на теле, отставание в росте, неиспользованный белок, темно-зеленый или неравномерно окрашенный желток, кутикулит, увеличенные и гиперемизированные почки.

При низкой выводимости необходимо как можно быстрее выявить и устранить причины, а для этого следует проводить регулярный мониторинг эмбриональной смертности и анализировать результаты биологического контроля во время инкубации.

Проведение биологического контроля в инкубатории специально обученным для этого человеком с зоотехническим образованием позволит не только контролировать эмбриональное развитие, но и управлять им. Вы сможете получать цыплят хорошего качества, прогнозировать результаты инкубации и своевременно устранять причины при их снижении.

Для определения причин гибели эмбрионов необходимо помечать контрольные лотки для проведения биологического

контроля в процессе инкубации. Во время перевода на вывод не удалять отходы из контрольных инкубационных лотков, перекладывать их в выводные лотки и помечать их, переместив на них бирку. На выводе обязательно нужно производить вскрытие отходов инкубации и слабых цыплят из всех контрольных лотков. Затем обязательно нужен анализ. Если у большинства вскрытых (25-30 %) отмечаются одинаковые патологоанатомические изменения, можно делать вывод о причинах гибели эмбрионов (для этого при вскрытии необходимо учитывать возраст погибшего эмбриона).

Для правильной и своевременной диагностики болезней эмбрионов, а также для предупреждения гиповитаминозов и токсикозов у птицы следует обязательно проводить биологический контроль по следующей схеме:

1. Исследование инкубационных яиц: морфологический, физико-химический и бактериологический анализ (1 раз в месяц).
2. Определение количества и видов брака яиц по птичникам родительского стада (в соответствии с требованиями стандарта) и своевременное доведение полученных данных до зоотехнической службы (ежедневно при сборе и сортировке яиц);
3. В процессе инкубации биологический контроль (по контрольным лоткам) – контроль эмбрионального развития, овоскопирование и взвешивание яиц, расчет потери влаги (усушка), контроль «окна вывода» и продолжительности инкубации (каждую партию);

Схема проведения биологического контроля



Схема 1. Проведение биологического контроля.

Лабораторный контроль в инкубатории

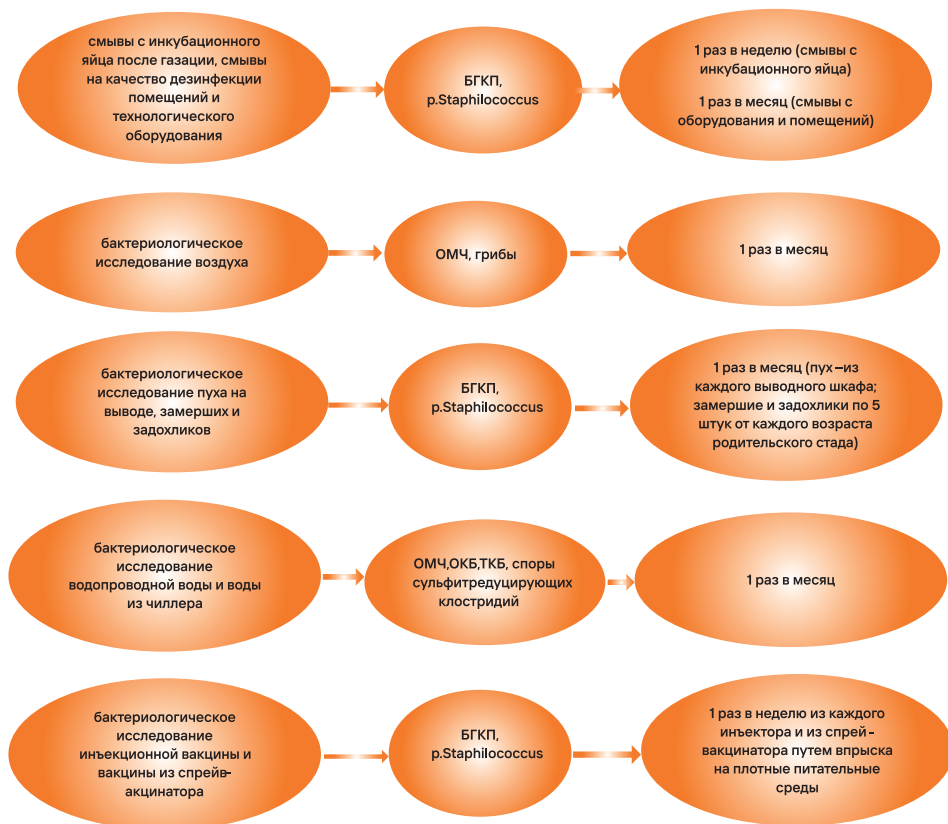


Схема 2. Лабораторный контроль в инкубатории

4. Оценка качества выведенного молодняка (по системе Пасгар и экстерьерной оценке) и учет количества слабых и калек (каждую партию);

5. Патологоанатомическое вскрытие отходов инкубации из контрольных лотков с целью определения причин гибели эмбрионов, задохликов и слабых, а также определение возраста эмбрионального развития на момент гибели (каждую партию);

6. Бактериологический контроль эмбрионов и цыплят (каждую партию);

7. Контроль за сохранностью молодняка в первые 10 дней выращивания (каждую партию);

8. Для контроля качества выведенного молодняка (их обеспеченности витаминами) следует осуществлять исследование на содержание в желтке витаминов А, группы В и каротиноидов (1 раз в месяц).

Проведение биологического контроля представлено в виде схемы выше.

Очень важно в инкубатории постоян-

но проводить лабораторный контроль согласно программе производственного контроля предприятия.

На предыдущей странице представлена примерная схема лабораторного контроля в инкубатории.

Используемая литература при написании статьи:

1. Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Методические наставления. Сергиев Посад 2014. Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина, Т.В. Цилинская, И.В. Гура, А.Н. Шевяков, Е.А. Хребтова, Т.М. Ребракова, А.В. Силаева.
2. Руководство по управлению инкубаторием компании Cobb.



Больше, чем просто производитель кормов



Компания «Коудайс МКорма» входит в российско-нидерландский холдинг, образованный корпорацией De Heus (Нидерланды) и компанией «МКорма» (Россия). Корпорация De Heus входит в топ-15 крупнейших мировых производителей кормов, кормовых добавок и комплексов для сельскохозяйственных животных. Компания «МКорма» начала свою деятельность в 1994 году как эксклюзивный поставщик продукции De Heus в России.



Сегодня компания «Коудайс МКорма» предоставляет полный комплекс услуг по организации кормления и содержания сельскохозяйственных животных, являясь российским лидером в области производства премиксов, престартеров и БВМК премиум-класса, а также реализует широкий ассортимент кормовых добавок: витамины, аминокислоты, кокцидиостатики, антибактериальные средства и ферменты. Вся реализуемая продукция соответствует мировым стандартам качества ISO 9001, ISO 22 000, включая НАССР, а также внутренним стандартам контроля качества De Heus.



Производственный комплекс компании расположен в городе Лакинске (Владимирская область) и включает в себя премиксный завод (производственная мощность 120 000 тонн в год), престартерный завод (производственная мощность 60 000 тонн в год) и высокотехнологичную лабораторию.



За более чем 30-летнюю профессиональную деятельность предприятие сформировало стратегию работы с партнерами, основанную на доверии и ответственности, применяя последние достижения мировой науки в области животноводства, а также опыт нидерландских и российских экспертов.

Партнеры компании – более 300 крупных производителей мяса, яиц и молока из более чем 50 областей РФ и стран СНГ – гарантированно получают не только качественный продукт, но и оперативное техническое консультирование экспертов «Коудайс МКорма» по любым вопросам кормления, содержания, кормопроизводства, ветеринарии и воспроизводства сельскохозяйственных животных и птицы.