



Научная статья

УДК 636.087.72-73:636.52/.58

Витамины и микроэлементы в кормлении птицы: важность рационального подхода

Оксана Владимировна Молоканова

ГК ВИК

Аннотация: Увеличение ввода витаминов и микроэлементов в комбикормах для птицы, а также повышение их доступности за счет использования легкоусвояемых форм и улучшения здоровья кишечника положительно сказывается на производственных показателях выращивания. В статье представлены результаты опытов с вводом в комбикорма несушкам (кросс ISA Brown) и бройлерам (кросс Ross-308) кормовой добавки БРИО ЭГГШЕЛЛ (ССРА, Франция), содержащей витамины и микроэлементы в легкоусвояемой форме. При скормливании добавки родительскому стаду несушки улучшилось качество яйца: снизился процент боя и насечки на 1,15%, улучшился вывод на 1,05%. Чистая прибыль по результатам опыта составила 99 672 руб., возврат инвестиций равен 1,68:1. При применении кормовой добавки БРИО ЭГГШЕЛЛ на бройлерном поголовье показатели продуктивности на опытных птичниках превысили контрольные: среднесуточный привес на 0,65 г выше, конверсия корма ниже на 0,03 пункта. Сохранность поголовья также была выше в опытной группе, что сказывается на европейском индексе продуктивности – разница составила 13 пунктов. При проведении производственного опыта специалисты по кормлению отметили, что улучшение сохранности птицы наблюдалось за счет снижения выбраковки птицы по причине проблем с костяком и суставными патологиями. Таким образом, дополнительный ввод микроэлементов и витаминов в корма для птицы в виде добавки БРИО ЭГГШЕЛЛ положительно сказывается на производственных показателях, причем не только у несушек, но и у бройлеров.

Ключевые слова: добавка БРИО ЭГГШЕЛЛ, витамины группы В, бутират кальция, микроэлементы, цыплята-бройлеры, куры-несушки.

Для цитирования: Молоканова, О.В. Витамины и микроэлементы в кормлении птицы: важность рационального подхода / О.В. Молоканова // Птицеводство. – 2024. – №12. – С. 31-36.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-12-31-36

Введение. Птицеводство является одним из крупнейших сегментов мирового сельскохозяйственного сектора. За последние 60 лет производство цыплят-бройлеров значительно улучшилось; например, живая масса цыплят-бройлеров в возрасте 35 дней теперь может достигать 2,7 кг. Такие улучшения обусловлены достижениями современной генетики, селекции и совершенствованием технологий, связанных с выращиванием и кормлением цыплят.

Повышение общей продуктивности птицы является главной целью промышленного птицеводства. А основой служит здоровье птицы

и качество выпускаемой продукции. Здоровье птицы зависит от сбалансированного рациона, нормальной микробиоты кишечника и иммунитета. Однако интенсивное выращивание птицы сопряжено с целым рядом негативных моментов, таких как стрессы, микотоксины, патогены (вирусы, бактерии, простейшие) и др., которые нарушают биологическое равновесие птицы и способны вызвать патологические процессы, включая сдвиг бактериального сообщества в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) в сторону патогенов, что может повлиять на эффективность кормления и в целом на здоровье птицы.

Как правило, все комбикорма дополняются микроэлементами и витаминами, чтобы избежать их дефицита, который может привести к широкому спектру клинических и патологических нарушений [4].

Микроэлементы играют центральную роль во многих метаболических процессах во всем организме и необходимы для правильного роста и развития птицы. Симптомы дефицита обычно проявляются в виде нарушений многих метаболических процессов, что приводит к снижению продуктивности, потере аппетита, нарушениям репродуктивной функции и ослабленному иммунному ответу.



В ЖКТ бройлеров относительно немного микроорганизмов, и большинство витаминов не могут быть синтезированы в их организме. Хотя некоторые из них могут быть синтезированы, они не могут удовлетворить потребности для роста и развития и должны быть получены из корма.

Существует 13 витаминов, которые бройлеры должны получать с кормом; среди них как жирорастворимые витамины (А, D, E, K), так и водорастворимые (тиамин, рибофлавин, ниацин, пиридоксин и др.). Считается, что обычно ингредиенты комбикормов изначально богаты такими витаминами как тиамин и пиридоксин, поэтому некоторые технологи по кормлению не рассматривают их дополнительный ввод, выше рекомендаций для кросса. Других витаминов обычно мало в сырье (это, прежде всего, витамины А, В₂, D₃, E), и специалисты по кормлению иногда вводят их в рационы больше норматива, указанного в рекомендациях для кросса [5,8].

Потребности бройлеров в витаминах варьируют в зависимости от целевых требований к рыночному весу, форме продукта, возрасту и эффективности использования корма. Например, для снижения стресса бройлерам можно увеличить ввод витамина К₃. Витамин С может синтезироваться в организме цыплят и, как правило, не является дефицитным, однако при высоких температурах и неблагоприятных условиях бройлеры склонны к стрессовой реакции, и потребность в витамине С у них возрастает.

Эффекта предотвращения теплового стресса, улучшения живой массы бройлеров, и снижения коэффициента конверсии корма можно добиться не только вводом

дополнительных витаминов, но и вводом дополнительных микроэлементов, таких как селен, медь, цинк, что будет способствовать улучшению выхода тушки и увеличению рентабельности производства [3].

Одной из главных задач ветеринарных специалистов является улучшение у бройлеров иммунного ответа. Использование микроэлементов и витаминов для этой цели по-прежнему представляет интерес и активно исследуется. Специалисты по кормлению, составляющие рационы на птицефабриках, должны понимать важность их применения и гибко использовать их в производственных практиках [5,6,8]. Однако существует тонкая диалектическая связь между минеральными элементами и витаминами в рационе [1,5].

Например, витамин Е и селен, ниацин и марганец имеют синергический эффект; цинк может способствовать превращению каротина в витамин А, а также может повышать способность организма накапливать витамин А; витамин С может способствовать усвоению железа в кишечнике; добавка витамина С может устранить неблагоприятные эффекты, вызванные избыточным содержанием меди в корме [5,6].

Усвоение и использование кальция и фосфора напрямую связано с витамином D. Витамин D является стероидным производным и может синтезироваться у цыплят, но сырье для его синтеза тесно связано с липидами. Когда липидов в корме не хватает, синтез витамина D ограничен, что вызывает трудности с усвоением кальция и фосфора, и цыплята склонны к рахиту и рахиту с симптомами паралича [2].

Учитывая все аспекты физиологии усвоения микроэлементов и витаминов в организме птицы, важно, чтобы рацион был снабжен достаточным количеством минералов и витаминов. Кроме того, специалисты по кормлению должны быть уверены в качестве вводимых кормовых добавок и содержании в них витаминов и микроэлементов. Усвоение и доступность компонентов кормовой добавки – один из главных критериев, который рассматривается при выборе добавок для рационов птицы.

Одно из таких решений – кормовая добавка БРИО ЭГГШЕЛЛ (ССРА, Франция), содержащая витамины группы В (В₂, В₅, В₆, В₁₂), витамин РР (ниацин), марганец и вспомогательные вещества: карбонаты и бутират кальция.

Свойства БРИО ЭГГШЕЛЛ обусловлены входящими в него компонентами. Кальций в особой усвояемой форме соли органической кислоты в оболочке (капсуле) постепенно растворяется в кишечнике птицы. Микроэлементы и витамины способствуют синтезу матрицы скорлупы [7,8].

Биологическая роль рибофлавина (витамина В₂) определяется вхождением его производных, флавиномононуклеотида (FMN) и флавинаденидинуклеотида (FAD), в состав большого числа важнейших окислительно-восстановительных ферментов в качестве коферментов.

Кальция пантотенат (витамин В₅) принимает активное участие в процессах окисления и биосинтеза жирных кислот, синтезе ацетилхолина, стероидных гормонов, мукополисахаридов.

Пиридоксин (витамин В₆) участвует во многих аспектах мета-

Таблица 1. Показатели выращивания контрольной и опытной группы цыплят-бройлеров.

| Производственные показатели | Опытная группа | Контрольная группа | Разница |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|---------|
| Поголовье | 55000 | 55890 | 890 |
| Срок откорма | 38 | 39 | 0 |
| Средняя убойная живая масса, г | 2451 | 2428 | 23 |
| Сохранность, % | 96,74 | 96,47 | 0,27 |
| Среднесуточный прирост живой массы, г | 63,45 | 62,80 | 0,65 |
| Конверсия корма | 1,62 | 1,65 | -0,03 |
| ЕИП | 385,2 | 372,2 | 13,0 |

болизма макроэлементов, синтезе нейротрансмиттеров, гистамина, синтезе и функции гемоглобина, липидном синтезе, глюконеогенезе, экспрессии генов.

Цианкобаламин (витамин В₁₂) имеет выраженное липотропное действие, предупреждает жировую инфильтрацию печени, оказывает анаболическое действие, усиливает иммунитет за счет повышения фагоцитарной активности лейкоцитов и активизации деятельности ретикулоэндотелиальной системы.

Ниацин принимает участие в окислительно-восстановительных реакциях, обеспечивая нормальный ход различных видов обмена, в том числе и энергетического, играет важную роль в метаболизме птицы и может влиять на ее продуктивность. Недостаток данного витамина может привести у птицы к различным проблемам, таким как замедление роста, низкая яичная продуктивность, снижение потребления корма и ухудшение состояния оперения.

Марганец входит как структурная единица в молекулы многих ферментов, повышает активность ферментов, отщепляющих карбоксильный остаток (СО) от карбоксильных групп кислот, активирует ферменты, участвующие в синтезе жирных кислот, участвует в процессе костеобразования. Ионы марганца усиливают белковый об-

мен, стимулируя активность ферментов дипептидазы и аргиназы.

Масляная кислота – один из основных конечных метаболитов кишечных бактерий. Было показано, что это связано с оптимальным здоровьем кишечника: недостаточное продуцирование бутиратов микробиотой приводит к воспалениям в кишечном тракте. Дополнение корма бутиратом, естественно, восполняет эту нехватку. Бутират кальция имеет несколько благоприятных эффектов при кормлении птицы:

- 1. Улучшение использования корма:** бутират кальция может способствовать улучшению пищеварения и усвоению питательных веществ у птицы. Масляная кислота активно стимулирует рост кишечных ворсинок за счет увеличения пролиферации и дифференциации клеток ворсинок и препятствию естественной гибели (апоптозу) этих клеток.
- 2. Антибактериальное действие:** бутират кальция обладает антибактериальными свойствами и может помочь в борьбе с различными патогенными микроорганизмами, что способствует здоровью птицы. Он подавляет рост патогенной микрофлоры (*Cl. perfringens*, *Salmonella spp.*, *E. coli*) и способствует развитию полезной микрофлоры.

3. **Стимуляция иммунной системы:** бутират кальция может оказывать положительное влияние на иммунную систему птицы, помогая укрепить ее защитные функции.

4. **Улучшение качества яиц и мяса:** добавление бутирата кальция в корм птицы может повлиять на качество яиц и мяса, делая их более ценными и полезными для потребителей [10].

Для оптимального усвоения бутирата кальция рекомендуется разнообразие сырьевой базы рационов. Также важно обеспечить достаточное количество витаминов и минералов, чтобы обеспечить нормальное функционирование пищеварительной системы птицы и обеспечить эффективное усвоение питательных веществ.

Несмотря на то, что кормовая добавка БРИО ЭГШЕЛЛ рекомендуется для использования, прежде всего, в кормлении кур-несушек, на основании ее состава и действия компонентов на организм птицы специалистами птицефабрики Центрального региона России было принято решение ввести ее в рацион цыплят-бройлеров в рекомендуемой для несушек дозировке 2 кг/т корма, с целью улучшения производственных показателей, в т.ч. сохранности за счет снижения выбраковки по причине проблем с костяком и суставными патологиями, а также снижения конверсии корма и увеличения среднесуточного прироста живой массы.

Опыт на бройлерах. Эксперимент проходил с января по февраль 2024 г. на бройлерах кросса Росс-308 при полном содержании. Группы были созданы по принципу аналогов. Программа выращивания в обеих группах, контрольной и опытной,





была одинаковой (условия содержания, программа ветеринарно-профилактических мероприятий, вода, световая программа, возраст родительского стада). Обе группы включали по 2 корпуса, контрольная группа имела поголовье 55890 голов, опытная – 55000 голов.

Контрольная группа потребляла рационы, утвержденные на предприятии, с добавлением в стартерный комбикорм (с 1 по 15 день жизни) бутирата кальция, далее до убоя – стандартные комбикорма без ввода бутирата. В рационы опытной группы от начала и до конца выращивания вводили кормовую добавку БРИО ЭГГШЕЛЛ в дозировке 2 кг/т корма, причем в стартерный рацион бутират отдельно не вводили.

Результаты опыта показали, что при вводе изучаемой добавки в рацион бройлеров получены улучшения по следующим производственным показателям (табл. 1):

- среднесуточный прирост живой массы в опытной группе был на 0,65 г выше, чем в контрольной;
- сохранность поголовья цыплят опытной группы была выше на 0,27% в сравнении с контролем;
- коэффициент конверсии корма опытного поголовья птицы был ниже, чем в контроле, на 0,03 пункта.

Благодаря хорошим показателям в опытной группе европейский индекс эффективности производства (ЕИП) в опытной группе составил 385,2, что выше, чем в контрольной группе, на 13,0 пунктов.

По результатам производственного опыта на бройлерах можно сделать вывод, что кормовая добавка БРИО ЭГГШЕЛЛ оказала положительное влияние на организм птицы, за счет чего бройлеры опытной группы показали лучшие по-

казатели выращивания, а также выбраковки по причине проблем с костяком и суставными патологиями. Кроме того, специалисты птицефабрики отметили, что в опытной группе наблюдалось снижение лома крыла птицы и увеличение выхода тушки 1 категории.

Опыт на несушках. Следующий производственный опыт с кормовой добавкой был проведен на родительском стаде несушек кросса ISA Brown.

Так как высокая интенсивность яйценоскости при ограниченной подвижности несушек в продуктивный период и частые стрессовые ситуации являются серьезной проблемой для птицеводов, а по данным лабораторных исследований, наличие в кормах плесневых грибов и антивитаминов (химические вещества, которые вызывают снижение или полную потерю биологической активности витаминов) возрастает со временем хранения, мы наблюдаем увеличение потребности птицы в витаминах и микроэлементах.

Все производственные и кормовые стрессы способствуют снижению естественной резистентности организма птицы и усваивания питательных веществ из корма, что может привести к развитию различных патологий, включая инфекционные болезни.

Ключевым моментом контроля резистентности у птицы является здоровье кишечника, где интенсивно идут процессы переваривания и всасывания питательных веществ. Масляная кислота или ее соли (бутираты кальция и натрия) считаются важным источником энергии для эпителиальных клеток и модулятором кишечной микрофлоры. Масляная кислота обеспечивает до 90% энергии клеток кишечника, коло-

ноцитов, и помогает им выполнять главную функцию – поддерживать целостность стенок кишечника. Также ее эффект связан с противодействием воспалительным процессам, которые возникают при неблагоприятных условиях содержания, стрессах, инфекционных болезнях и др. У птицы масляная кислота стимулирует приобретенный иммунитет. В чистом виде масляная кислота летучая и быстро растворяется, применяют ее в виде бутиратов. Кроме того, при кормлении несушек важно обеспечить достаточное количество марганца и витаминов группы В в рационе [9,6,10].

Как показывают исследования, цыплята, вылупившиеся из яиц с некачественной скорлупой, подвержены более высокому (в 1,6 раза) риску смертности от разнообразных причин, основной из которых является сердечная недостаточность. Сообщалось, что частота сердечной недостаточности была в 1,8 раза выше у цыплят из яиц с некачественной скорлупой [7].

На основании всего вышесказанного, при изучении потребности птицефабрики, анализе ситуации и рецептур кормления птицы, птицефабрике было предложено решение по улучшению качества яйца, улучшению вывода и снижению боя и насечки: ввод в рацион дополнительного источника витаминов, микроэлементов и бутирата кальция, кормовой добавки БРИО ЭГГШЕЛЛ, в дозировке 2 кг/т корма.

Цель проведения опыта: определение уровня влияния кормовой добавки БРИО ЭГГШЕЛЛ на яичную продуктивность, сохранность, качество яиц (бой и насечка), вывод цыплят и оценка экономической эффективности ее использования.

Таблица 2. Результаты производственного опыта на курах-несушках

| | Поголовье | Кол-во боя и насечки, шт. | % | Интенсивность яйценоскости, % | Выбрак. | Падеж, гол. | Вывод цыплят, % |
|----------------|-----------|---------------------------|-------|-------------------------------|---------|-------------|-----------------|
| До опыта | 9641 | 26767 | 4,53 | 86,91 | 116 | 221 | 72,62 |
| В период опыта | 9449 | 16177 | 3,37 | 87,39 | 42 | 37 | 73,67 |
| (+/-) | -192 | 10590 | -1,15 | 0,48 | -74 | -184 | 1,05 |

Таблица 3. экономическая эффективность применения кормовой добавки на несушках

| Количество насечки+меланж | Стоимость инкубационного яйца | Получено прибыли |
|----------------------------|-------------------------------|------------------|
| 10 590 шт. | 15 руб. | 158 859 руб. |
| Итого инвестиции в корм: | | 59 178 руб. |
| Итого получено прибыли: | | 158 859 руб. |
| Чистая прибыль: | | 99 681 руб. |
| Возврат инвестиций: | | 1,68:1 |

Опыт был проведен в корпусе №4, где содержалось 9640 голов несушек при клеточном содержании. Возраст птицы на момент скармливания добавки – 448 дней, период скармливания добавки – 60 суток. Для анализа брали следующие периоды: показатели за период 60 дней до ввода добавки (контрольный период) и показатели за 60 дней скармливания добавки (опытный период).

По результатам опыта были получены следующие улучшения (табл. 2):

- снижение боя и насечки на 1,15%;
- улучшение интенсивности яйценоскости на 0,48%;

- улучшение вывода цыплят на 1,05%;
- снижение падежа за периоды опыта на 184 головы и выбраковки несушек – на 71 голову.

При расчете экономической эффективности учитывали только снижение процента боя и насечки; стоимость инкубационного яйца брали по 15 руб. за штуку. Результаты расчета экономической эффективности применения кормовой добавки БРИО ЭГШЕЛЛ представлены в табл. 3. Возврат инвестиций по опыту составил 1,68:1.

Применение стандартных полнорационных комбикормов яичным курам родительского стада

с добавлением в корм кормовой добавки БРИО ЭГШЕЛЛ позволило за 60 дней производственного опыта получить возврат инвестиций 1,68:1 по отношению к каждому затраченному рублю, улучшить вывод цыплят на 1,05% и снизить количество боя и насечки на 1,15%.

Заключение. Интенсивный процесс выращивания и продуктивного использования любой сельскохозяйственной птицы сопровождается различными стрессами, а эти условия значительно повышают потребности в микроэлементах, поэтому рациональный подход к кормлению очень важен. Представленные производственные опыты показали, что витамины и микроэлементы в кормовой добавке БРИО ЭГШЕЛЛ обеспечили поддержку нормальной работы иммунной системы через здоровый кишечник, а это важнейшие условия для получения высоких показателей продуктивности, как у кур несушек, так и у цыплят бройлеров.



Литература / References

1. Рязанцева, К.В. Нормирование минерального питания цыплят-бройлеров (обзор) / К.В. Рязанцева, К.С. Нечитайло, Е.А. Сизова // Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - Т. 104. - №1. - С. 119-137. doi: 10.33284/2658-3135-104-1-119
2. Bao, Y.M. Trace mineral nutrition for broiler chickens and prospects of application of organically complexed trace minerals: a review / Y.M. Bao, M. Choct // Anim. Prod. Sci. - 2009 - V. 49. - No 4. - P. 269-282. doi: 10.1071/EA08204
3. Mondal, S. Metabolism and tissue distribution of trace elements in broiler chickens fed diets containing deficient and plethoric levels of copper, manganese, and zinc / S. Mondal, S. Haldar, P. Saha, T.K. Ghosh // Biol. Trace Elem. Res. - 2010. - V. 137. - No 2. - P. 190-205. doi: 10.1007/s12011-009-8570-z
4. Formula for making broiler feed: key components [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bestpelletplant.com/related-topics/chicken-formula-for-making-broiler-feed-component.html>
5. Vitamins must be added to broiler feed [Электронный ресурс]. URL: <https://www.richimachinery.com/customer-guide/vitamins-must-be-added-to-broiler-feed.html>



6. Ahmed, T.A.E. Biotechnological applications of eggshell: recent advances / T.A.E. Ahmed, L. Wu, M. Younes, M. Hincke // Front. Bioeng. Biotechnol. - 2021. - V. 9. - P. 675364. doi: 10.3389/fbioe.2021.675364
7. Knisley, J. Eggshell quality in broilers / J. Knisley // Can. Poult. - 2009. URL: <https://www.canadianpoultrymag.com/eggshell-quality-in-broilers-2021/>
8. Chang, A. The importance of nutrition on egg shell quality in broiler breeders / A. Chang // Ross Note. - 2020. URL: <https://www.thepoultrysite.com/articles/the-importance-of-nutrition-on-egg-shell-quality-in-broiler-breeders>
9. Роль витаминов и минералов в рационе несушек: как повысить естественную яйценоскость кур? [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/ZW7kxxANNnYtVXIS>
10. Sing, V. Butyrate producers, "the sentinel of gut": their intestinal significance with and beyond butyrate, and prospective use as microbial therapeutics / V. Singh, G. Lee, H. Son, H. Koh, E.S. Kim, T. Unno, J.H. Shin // Front. Microbiol. - 2023. - V. 13. - P. 1103836. doi: 10.3389/fmicb.2022.1103836

Сведения об авторе:

Молоканова О.В.: ведущий технолог-консультант; molokanova@tdvic.ru.

Статья поступила в редакцию 03.10.2024; одобрена после рецензирования 27.10.2024; принята к публикации 12.11.2024.

Research article

Vitamins and Trace Elements in Poultry Nutrition: The Importance of a Rational Approach

Oksana V. Molokanova

VIC Group

Abstract. At present dietary levels of vitamins and minerals (trace elements) for poultry are usually prescribed by the producers of the respective crosses. However, the latest trials and practice evidence that the increased levels of vitamins and minerals and their highly available forms in diets for poultry can significantly increase the productive performance. The results of two large-scale experiments are presented with the supplementation of diets for broilers and laying hens with 2,000 ppm of feed additive BRIO EGGSHELL containing vitamins and trace elements in easily available forms and calcium butyrate. Experiment on layers of parental flock (cross ISA Brown) fed the additive during 60 days resulted in the decrease in the percentage of cracked and broken eggs by 1.15% and increase in the hatch of chicks by 1.05% in compare to control. Net profit (per ca. 9,500 layers) was 99,672 rubles, investments return rate 1.68:1. Experiment on Ross-308 broilers (1-38 days of age, ca. 55,000 birds per treatment) resulted in the increase in compare to control in average daily weight gains by 0.65 g/bird/day and decreases in feed conversion ratio by 0.03 kg/kg, and in mortality + culling rate by 0.27%; as a result, the European production efficiency factor (EPEF) was higher by 13.0 points. It was noted that the improvement in culling rate was related to the reduced incidence of skeleton defects and articular pathologies; the higher percentage of carcasses of the highest quality category in the treatment fed the additive was also found. The conclusion was made that additional supplementation of diets with vitamins and minerals (in the form of additive BRIO EGGSHELL) can improve productive performance in laying hens and broilers.

Keywords: additive BRIO EGGSHELL, B vitamins, calcium butyrate, trace elements, broilers, laying hens.

For Citation: Molokanova O.V. (2024) Vitamins and trace elements in poultry nutrition: the importance of a rational approach. Ptitsevodstvo, 73(12): 31-36. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-12-31-36

(For references see above)

Author:

Molokanova O.V.: Leading Technician Consultant; molokanova@tdvic.ru.

Submitted 03.10.2024; revised 27.10.2024; accepted 12.11.2024.

© Молоканова О.В., 2024