

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Кормовые средства нового поколения**

**Направление подготовки:** 36.04.02 «Зоотехния»

**Профиль подготовки:** «Технология производства и переработки продукции птицеводства»

**Форма обучения:** очная

## Содержание

Л-1,2	Взаимодействие витаминов с другими веществами
Л-3,4	Каротиноиды и их значение при выращивании птицы
Л-5	Пробиотики как продуценты биологически активных веществ
Л-6	Пребиотики
Л-7,8	Биологически активные вещества в кормлении кур
ЛР-1,2	Источники жирорастворимых витаминов и признаки витаминозов
ЛР-3,4	Рекомендуемые дозировки витаминов, каротиноидов для сельскохозяйственной птицы
ЛР-5	Антиоксиданты
ЛР-6	Поверхностно-активные вещества, применение хелатов в птицеводстве
ЛР-7,8	Биологически активные вещества в кормлении цыплят-бройлеров
ПЗ-1,2	Источники водорастворимых витаминов и признаки витаминозов
ПЗ-3,4	Витаминоподобные вещества
ПЗ-5,6	Ферменты (энзимы)
ПЗ-7	Антибиотики
ПЗ-8	Консерванты
ПЗ-9,10	Белково-витаминно-минеральные добавки
ПЗ-11	Гормональные препараты в птицеводстве
ПЗ-12	Биологически активные вещества в кормлении уток
ПЗ-13	Биологически активные вещества в кормлении гусей
ПЗ-14	Биологически активные вещества в кормлении индеек
ПЗ-15	Биологически активные вещества в кормление птицы других видов

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1. 1 Лекция №1,2 (4 часа).

**Тема:** Взаимодействие витаминов с другими веществами

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Органические вещества
2. Минеральные вещества
3. Витамины

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Органические вещества

Питательность корма - это свойство его удовлетворять природные потребности животного. Она зависит от химического состава корма. Значительную часть большинства кормов составляет вода.

**Вода.** Больше всего воды (60-80%) содержат сочные корма. Определить содержание воды в кормах можно путем высушивания их. Разность в массе корма до и после высушивания позволяет определить, и содержание в нем сухого вещества.



**Рис. 1. Химический состав кормов**

**Сухое вещество.** Сухое вещество состоит из органической и неорганической (минеральной) частей. Минеральные вещества или зола - это то, что остается от корма после его сжигания,

Органическая часть сухого вещества корма состоит из азотистых (протеина) и безазотистых веществ и витаминов.

Протеин включает в себя белки и амиды (небелковые азотистые соединения органического происхождения). Подобно жирам и углеводам белок содержит углерод, водород и кислород, но в отличие от них еще и азот.

**Белки** - один из основных элементов питания человека и животных, они служат источником «строительных материалов», из которых создаются клетки и ткани организма. Белки играют роль регуляторов обмена веществ. Из белков состоят некоторые гормоны. К белкам относят антитела, выполняющие в организме защитную функцию, и ферменты.

В белке нуждаются все животные, так как они не могут синтезировать его подобно растениям и микроорганизмам из небелкового азота. При недостатке или отсутствии белка в корме нарушается азотистый баланс в организме. Потребность организма в белке зависит от вида животного, его возраста и направления продуктивности. Молодняку необходимо давать повышенное количество белка, так как животные интенсивно растут, увеличивается масса всех их органов и тканей. Много белка необходимо животным, выделяющим его со своей продукцией - дойным коровам, курам, овцам. Без большого количества белка невозможен мясной откорм, так как сухое вещество мяса в основном состоит из белка.

Белки состоят из аминокислот. Разнообразие свойств растительных и животных белков определяется тем, как аминокислоты расположены в молекуле белка.

Синтез белков тела животного можно представить в виде такой упрощенной схемы: растительный белок - аминокислоты - животный белок. Некоторые аминокислоты белка корма могут быть перестроены в организме в другие аминокислоты, необходимые для животного.

Десять аминокислот (лизин, метионин и др.) животные должны получать в готовом виде, так как организм не может их синтезировать. Поэтому эти аминокислоты называются незаменимыми. Их недостаток тормозит синтез животных белков. К белкам, содержащим все незаменимые аминокислоты, относят белки молока, мясокостной и рыбной муки, гороха и сои. Они имеют высокую биологическую ценность.

В настоящее время промышленность выпускает синтетические незаменимые аминокислоты. При добавлении их к корму значительно улучшается использование белков, что позволяет сократить скормливание дорогостоящих кормов животного происхождения. Поросята и цыплята, получающие набор кормов, содержащий все незаменимые аминокислоты в нужном количестве, дают на 15-20% больше привеса, чем те животные, которые получают рацион, несбалансированный по аминокислотам.

Различные корма сильно отличаются друг от друга по содержанию белка. Белком богаты мясокостная и рыбная мука, жмыхи и шроты, зернобобовые. В свекле и картофеле мало белков.

К безазотистым веществам относятся углеводы и жиры.

**Углеводы** составляют 50-70% сухого вещества корнеплодов, клубнеплодов и зерновых кормов. Следовательно, поедая растительные корма, животные получают огромное количество углеводов в виде Сахаров и полисахарида - крахмала. Но в теле животных углеводов очень мало (1-1,5%) и находятся они в основном в виде животного крахмала - гликогена. Это объясняется тем, что большая часть углеводов корма распадается в клетках с выделением энергии, необходимой для жизни животного. По своей энергетической ценности углеводы занимают третье место, но являются лучшим источником энергии, так как быстро всасываются и легко распадаются. При недостатке углеводов в корме снижается продуктивность животных и ухудшается их состояние, особенно дойных коров. Если животное получает углеводы в избытке, то их излишек превращается в жир. Эту способность животных превращать углеводы в жир широко используют при откорме свиней до жирных кондиций.

К углеводам корма относится также клетчатка - полисахарид, входящий в состав клеточных стенок растений, который не расщепляется ферментами пищеварительной системы. Чем выше ее содержание в корме, тем ниже его питательность. Однако она необходима в определенных количествах для нормального процесса пищеварения, особенно у жвачных животных.

**Жиры** в растительных кормах находятся в небольших количествах (2-3%); исключение составляют лишь семена масличных культур и продукты их переработки. Жир, находящийся в теле животного, играет роль своеобразного резерва энергии. При ухудшении кормления животное использует его в качестве источника энергии (за исключением цитоплазматического жира). Не случайно у животных, которых разводят в суровых естественных условиях (у овец, табунных лошадей, верблюдов), в теле откладывается большой запас жира. Имея очень низкий коэффициент теплопроводности, подкожный жир выполняет роль теплоизолятора, уменьшая отдачу тепла и предохраняя животное от охлаждения. Упитанное животное гораздо лучше переносит холод, чем худое и истощенное.

Детальные исследования показали, что при скормливании обезжиренных кормов замедляется рост, нарушаются половые функции и т. п. Поэтому животные должны получать с кормом определенное количество жира.

## 2. Минеральные вещества

**Минеральные вещества** выполняют важные физиологические функции в организме. Различают две группы минеральных веществ: макроэлементы (кальций, фосфор,

натрий и др.) и микроэлементы - железо, медь, кобальт и др. Общее содержание минеральных веществ в кормах не превышает 4-7%.

*Кальций и фосфор* необходимы животным в больших количествах, так как они входят в состав костной ткани. Кальций понижает возбудимость нервной системы, влияет на свертываемость крови. Много его в листьях и стеблях растений. Фосфор входит также в состав нуклеиновых кислот, играет большую роль в углеводном обмене. В растительных кормах (за исключением зерновых, отрубей, жмыхов и шротов) фосфора в 3-4 раза меньше, чем кальция.

В растительных кормах *калия* больше, чем *натрия*, но при правильном соотношении они обеспечивают нормальную работу сердца и пищеварительных органов. Калий влияет на работу сердца. Натрий повышает возбудимость нервной системы, регулирует водный обмен. Ионы натрия обладают способностью притягивать к себе воду. Крупному рогатому скоту и овцам поваренную соль можно давать вволю, а свиньи и птицы чувствительны к избытку натрия.

*Магний* входит в состав костной ткани, регулирует действие некоторых ферментов, участвует в процессах сокращения мышц. При его недостатке наступает расстройство сердечной деятельности, появляются судороги

Животные нуждаются в очень небольших количествах микроэлементов. Например, корове в сутки требуется всего лишь 6-15 мг *кобальта*, но его отсутствие или недостаток может вызвать серьезные расстройства в обмене веществ. Медь, железо и кобальт влияют на процесс кроветворения. *Железо* входит в состав гемоглобина. *Марганец* влияет на процессы размножения. *Цинк* входит в состав гормона поджелудочной железы - инсулина, а *йод* - в состав тиреоглобулина - гормона щитовидной железы. В кормах микроэлементы содержатся в очень небольших количествах. При недостатке микроэлементов их добавляют в корма. При избытке (молибдена, никеля, фтора и др.) в почвах некоторых районов России, а, следовательно, в кормах и воде у животных появляется целый ряд заболеваний.

### 3. Витамины

**Витамины** - это органические вещества, содержащиеся в корме в очень небольших количествах. В XIX в. господствовало мнение, что для жизни человеку и животному необходимы белки, жиры, углеводы и минеральные вещества. В 1881 г. молодой русский ученый Н. И. Лунин провел на мышах следующий опыт: одна группа мышей получала натуральное коровье молоко, а другая - смесь из молочного сахара, молочного белка, растительного жира и минеральных веществ. Первая группа чувствовала себя нормально, другая довольно быстро погибла. Из этого опыта Н. И. Лунин сделал вывод о том, что помимо белков, жиров, углеводов и минеральных веществ в очень малых количествах нужны какие-то еще вещества, в данном случае содержащиеся в натуральном молоке. Эти вещества впоследствии были названы витаминами.

Отсутствие витаминов в кормах вызывает серьезные заболевания - *авитаминозы*. Но чаще мы встречаемся не с полным отсутствием витамина, а с его недостатком.

Основное значение витаминов заключается в том, что они входят в состав ферментов, без которых не может осуществляться обмен веществ. Свежая зеленая трава и некоторые другие корма содержат необходимые для животных витамины. Большинство витаминов разрушается при нагревании и длительном хранении, под действием света, кислорода, тяжелых металлов.

*Витамин А* - способствует росту клеток эпителиальной ткани. При отсутствии витамина А в кормах замедляется рост и развитие молодняка. У взрослых животных недостаток витамина А приводит к бесплодию. Явным признаком авитаминоза или гиповитаминоза А является воспаление роговой оболочки глаз. Авитаминоз А вызывает куриную слепоту - снижается острота зрения ночью.

В растительных кормах содержится только провитамин А - каротин, который в печени превращается в витамин А. Каротином богаты зеленая трава и морковь. Красно-оранжевый цвет моркови свидетельствует о высоком содержании в ней каротина.

*Витамин D* регулирует фосфорно-кальциевый обмен. Иногда у молодняка встречается заболевание, называемое рахитом. При рахите нарушается образование костной ткани. Из-за пониженного содержания кальция и фосфора кости теряют свою прочность, деформируются под тяжестью тела. Состояние молодняка резко ухудшается. При введении кальция и фосфора с кормом развитие болезни не прекращается, так как они не усваиваются организмом без витамина *D*. Поэтому его называют антирахитическим. Наиболее богат витамином рыбий жир.

Летом рахита, как правило, не бывает. Это связано с антирахитическим действием ультрафиолетовых лучей солнца. Под их влиянием находящееся в подкожном слое вещество - 7-дегидрохолестерин превращается в витамин *D*. Поэтому зимой животных необходимо облучать специальными лампами. Ультрафиолетовые лучи являются прекрасным средством предупреждения и лечения рахита. При ультрафиолетовом облучении кормов, особенно дрожжей, в них повышается содержание витамина В.

*Витамин E* влияет на плодовитость животных. При авитаминозе E может произойти оплодотворение, но во время беременности зародыши гибнут. У самцов нарушается образование сперматозоидов.

*Витамин K* - антигеморрагический. При недостатке его кровь плохо свертывается. У птиц происходят множественные кровоизлияния во внутренние органы.

*Витамины группы B* состоят из витаминов, совершенно различных по своему действию. Витамин *B<sub>1</sub>* входит в состав фермента, регулирующего распад углеводов.

При авитаминозе *B* в организме накапливаются вещества, вызывающие воспаление нервных стволов. Это заболевание, называемое полиневритом, может привести к смерти. В витамине *B<sub>1</sub>* нуждаются лошади, свиньи, кролики и особенно куры. Витамин *B<sub>1</sub>* содержится в зерне, но особенно много его в рисовых отрубях и дрожжах.

Витамин *B<sub>3</sub>* необходим для нормального роста и развития, регулирует процессы клеточного дыхания, оказывает специфическое влияние на яйценоскость кур.

Витамин *B<sub>12</sub>* называют антианемическим. При его отсутствии у человека и животных развивается анемия, т. е. в крови резко уменьшается количество эритроцитов. В витамине *B<sub>12</sub>* содержится кобальт.

В *витаминах C* нуждаются лошади, свиньи и птицы; жвачные животные в нем не нуждаются, так как синтезируют его сами.

Добавка к основным кормам рациона незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ значительно улучшает использование корма. Свиньи на 1 кг прироста потребляют около 8 кг зерна. Если рацион сбалансирован по всем необходимым веществам для организма, то на 1 кг прироста затрачивается 3,5-4 кг зерна.

## **1.2 Лекция №2 (4 часа)**

**Тема:** Значение биологически активных веществ и требования к их качеству

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Классификация
2. Общая характеристика
3. Роль в обмене веществ

### **2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Классификация

Биологически активные вещества (БАВ) - (греч. *bios* - жизнь, означает связь с жизненными процессами и соответствует слову "биол." + Лат. *Activus* - активный, т.е. вещество, которое обладает биологической активностью) - это соединения, которые в результате своих физико-химических свойств имеют определенную специфическую активность

и выполняют или влияют, меняют каталитическую (ферменты, витамины, коферменты), энергетическую ( углеводы, липиды), пластическую ( углеводы, липиды, белки), регуляторную ( гормоны, пептиды) или иную функцию в организме.

Содержание словосочетание может существенно изменяться в зависимости от сферы применения. В научном смысле (нейрофизиологическом, психическом, химическом процессах) - повышение активности жизненных процессов организма. Иными словами, биологическое действие - это биохимические, физиологические, генетические и другие изменения, происходящие в живых клетках и организме в результате действия БАВ.

Вообще полностью индифферентных веществ в природе нету. Все вещества выполняют какие-то функции в организме человека, животных, растений или используются для достижения определенных эффектов. Напр. вода, связанная с метаболическими функциями живой клетки, является активным участником транспортировки питательных веществ и продуктов обмена в организме, субстрата ряда ферментативных реакций.

## 1. Классификация

### 1.1. Общая

С целью классификации все БАВ разделяют

- эндогенные
- экзогенные

К *эндогенным* веществам относят

- *химические элементы* ( кислород, водород, калий, фосфор и др.).
- *низкомолекулярные* ( глюкоза, АТФ, этанол, адреналин и др.).
- *ВМС* ( ДНК, РНК, белки)

Они входят в состав организма, участвуют в обменных процессах веществ и имеют выраженную биологическую (физиологическую) активность.

*Экзогенными* считают БАВ, поступающих в организм различными путями.

### 1.2. По действию на организм

С учетом взаимодействия с организмом БАВ разделяют на

- биоинертные, которые не усваиваются организмом ( целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, кремнийорганические полимеры, поликарбонат и др..)
- биосовместимые, медленно растворяются или ферментируются в организме ( полисахариды, поливинилпирролидон, Полиакриламид, поливиниловый спирт, полиэтиленоксид, водорастворимые эфиры целлюлозы и др.).
- бионесумисни, которые вызывают поражение ткани организма (полиантрацены, некоторые полиамиды и мн.)
- биоактивные направленного действия (винилин, полимеры в педнанни с лекарственными веществами).

Биоинертные и биосовместимые вещества широко используются в производстве лекарств как вспомогательные вещества, а также для получения тары, упаковочных и конструкционных материалов и т.п..

### 1.3. По токсичности

В зависимости от степени токсичности БАВ разделяют на

- обычные вещества
- сильнодействующие
- ядовитые

Проявление токсичности зависит от концентрации (дозы) БАВ, путей поступления в организм, чувствительности последнего поведения БАВ в организме и других факторов (например ядовитые вещества используются как лекарства в определенных дозах).

### 1.4. По происхождению

БАВ бывают

- природные
- синтетические

Природные БАВ образуются в процессе жизнедеятельности живых организмов. Они могут образовываться в процессе обмена веществ, выделяться в окружающую среду (экзогенные) или накапливаться внутри организма (эндогенные).

#### 1.5. Другие варианты классификации

Возможны другие подходы к классификации БАВ, напр. зависимости от природы (растительного или животного происхождения), мл. г., размера частиц, устойчивости к температуре, возможности накапливаться в организме, обнаруживать наркотические и другие свойства.

#### 2. Общая характеристика

В настоящий момент рационы нормируются по 24-30 показателям, каждый из которых имеет значение для обмена веществ животного организма. Важную роль при этом играют вещества, входящие в состав рационов в небольших количествах, но являющиеся жизненно необходимыми. Эти вещества получили название биологически активных веществ (БАВ). К ним относятся:

- вещества, предупреждающие снижение качества и питательности кормов, так называемые стабилизаторы и антиокислители, предупреждающие окисление питательных веществ, прогоркание, инактивацию;
- вещества, обогащающие корма и восполняющие недостатки их свойств и питательности, такие как аминокислоты, витамины, минеральные макро-микроэлементы;
- вещества, регулирующие обмен (гормоны), аппетит (вкусовые добавки), повышающие усвояемость кормов (ферменты), возбудители секреции желез и антогонисты;
- вещества, угнетающие действие вредной микрофлоры, населяющей пищеварительный тракт (антибиотики и другие препараты) или регулирующие развитие симбиотической микрофлоры (пробиотики);
- поверхностно активные вещества (детергенты), успокаивающие средства (транквилизаторы) и фармакологические препараты.

Многообразие и сложность взаимоотношений перечисленных веществ требует исключительного внимания к их применению, а иногда и дополнительных исследований для выяснения положительного или отрицательного их действия.

Наиболее рациональный метод применения БАВ - обогащение ими комбикормов в виде комплексов - премиксов.

Кормовые добавки - органические или минеральные соединения природного происхождения или полученные путем химического синтеза, являющиеся поставщиками питательных и биологически активных веществ в организм животных.

К минеральным добавкам относятся: кормовые фосфаты, мел, известняк, ракушки, полуфабрикат костный, поваренная соль, натрий двууглекислый, хлорид калия, сернокислый магний, окись магния, сера, сернокислый натрий, железо сернокислое, сульфат меди, цинк сернокислый (углекислый), марганец сернокислый (углекислый), калий йодистый, кобальт сернокислый или углекислый, селенат натрия.

Обесфторенный фосфат представляет собой серый или коричневатый порошок, нерастворимый в воде, получаемый из природных фосфоритов и апатитов после специальной заводской обработки, содержит 33-34,8 % кальция и фосфора. Используют обесфторенный фосфат в комбикормах так же, как и костную муку.

Монокальций фосфат - это сухой серый порошок, хорошо растворимый в воде. Содержит 17,6 % кальция и 24 % фосфора. Наиболее часто используют в комбикормах для жвачных животных и птицы в качестве фосфорно-кальциевой добавки.

Преципитат - сыпучий порошок. В нем содержится не менее 16 % фосфора, не более 22 % кальция, 0,2 % фтора и 0,012 % мышьяка.

Диаммонийфосфат вырабатывают на химических заводах путем нейтрализации термической фосфорной кислоты газообразным аммиаком. Это белый кристаллический порошок со слабым запахом аммиака, хорошо растворимый в воде. Содержит 23 % фос-



фора, 20 % азота, не более 0,012 % мышьяка. Его используют в качестве фосфорно-азотистой подкормки для жвачных животных. Наличие большого количества азота позволяет в некоторой степени восполнить дефицит белка в рационах жвачных животных.

Моноаммонийфосфат представляет собой белый порошок, хорошо растворимый в воде. Содержит не менее 27 % фосфора и не более 11,4 % азота. Применяют так же, как и диаммонийфосфат.

Динатрийфосфат получают путем нейтрализации фосфорной кислоты содой. Представляет собой белые стекловидные кристаллы, хорошо растворимые в воде. Нельзя хранить на открытом воздухе. Используют для жвачных животных в качестве фосфорной подкормки, в которой содержится 21 % фосфора и 31 % натрия. Скармливают растворенным в воде, в смеси с кормами в количестве, определяемом недостатком в рационе фосфора.

Мононатрийфосфат - белый кристаллический порошок, содержит до 25 % фосфора и 11 % натрия. Применяют его в комбикормах для жвачных животных в качестве фосфорно-натриевой добавки.

Фосфаты кальция. В зависимости от вида сырья, состава и назначения фосфат кальция выпускается трех марок:

- монокальцийфосфат;
- дикальцийфосфат (преципитат);
- трикальцийфосфат.

Мел. В кормлении животных используют следующие марки мела: ММЖП - мел молотый для животных и птиц и ММПК - мел молотый для производства комбикормов, кроме того, может скармливаться мел других марок - МХО1, МХО2 и МХО3 (мел химически осажденный, применяемый в пищевой и медицинской промышленности). Мел марок МХО должен содержать углекислого кальция не менее 96-98 %. В меле допускается содержание нерастворимого в соляной кислоте остатка не более 5 %, мышьяка не более 0,015, свинца и бария 0,008 % и не более 5 % углекислого магния, окиси аммония и железа.

В комбикормовой промышленности мел не используется для обогащения комбикормов кальцием. По химическому составу мел имеет сходство с известняками.

Поваренная соль. Вводят во все виды комбикормов. Соль - основной источник натрия и хлора: в 1 кг содержится около 400 г натрия и 600 г хлора. Необходимо обратить внимание на степень измельчения соли. Мелкая соль лучше смешивается с компонентами. В состав комбикормов для животных вводят до 1 % поваренной соли, для птицы - 0,3-0,5 %. Превышение доз, предусмотренных рецептом, может привести к заболеванию животных и птицы. Поэтому необходимо периодически контролировать равномерность размешивания соли. минеральный корм питательный органический

Пищевую поваренную соль подразделяют по способу получения на выварочную, каменную, самосадочную и садочную; по качеству на сорта - экстра, высший, первый и второй; по виду - на соль с добавками и без добавок; по крупности - на выварочную и молотую помолов 0, 1, 2 и 3.

Пищевая поваренная соль должна быть изготовлена в соответствии с требованиями технической документации, с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

По органолептическим показателям пищевая поваренная соль должна соответствовать требованиям ГОСТ 13830-97.

Костный полуфабрикат.

Костный полуфабрикат должен быть выработан в соответствии с требованиями ГОСТ по технологической инструкции с соблюдением ветеринарно-санитарных требований, утвержденных в установленном порядке.

Костный полуфабрикат вырабатывают следующих видов:

- кормовой - для производства сухих животных кормов и комбикормов, минерального подкорма сельскохозяйственных животных и птицы;
- кормовой - для ввода в комбикорма сельскохозяйственной птице и подкормки ее;
- технический - для использования в качестве удобрения.

Характеристики. Для выработки костного полуфабриката применяют следующее сырье, допущенное ветеринарно-санитарным надзором: кость обезжиренную, обесклеенную, влажную, кость-паренку или кость обезжиренную, обесклеенную, высушенную, измельченную.

По органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям костный полуфабрикат должен соответствовать требованиям ГОСТ 28189-92.

Препараты кормовых макроэлементов: натрий двууглекислый, хлорид калия, магний сернокислый, углекислый магний, сера. Натрий двууглекислый ГОСТ 2156-76 (бикарбонат натрия, сода питьевая) - белый кристаллический порошок, легко растворяется в воде. На воздухе медленно теряет углекислоту и превращается в карбонат натрия. Препарат выпускают с содержанием двууглекислого натрия 98,5-99 %. Бикарбонат натрия используется в животноводстве для раскисления силоса, включают в состав премиксов и БВМД.

Хлорид калия (хлористый калий) - белый кристаллический порошок, без запаха, соленого вкуса, содержит около 51 % калия и 47,5 % хлора. Его применяют для балансирования рационов, включают в корма и ЗЦМ.

Магний сернокислый ГОСТ 4523-77 (сульфат магния) - бесцветные мелкие кристаллы, легко растворимые в воде. Используются в животноводстве для балансирования рациона по магнию и сере. Сульфат магния содержит 9,5-9,7 % магния 12,6-12,8 % серы.

Углекислый магний ГОСТ 6419-78 - легкий, аморфный белый порошок, почти нерастворимый в воде. Препарат содержит около 23-25 % магния и используется в кормлении животных. Получают из доломита прокаливанием или путем осаждения.

Сера ГОСТ 127.1-93 - желтый порошок, нерастворимый в воде, этиловом спирте, эфире, но хорошо растворим в сероуглероде и калийном щелоке. Используется в качестве кормовой добавки для жвачных животных.

Препараты кормовых микроэлементов: железо сернокислое, сульфат меди, цинк сернокислый, марганец сернокислый, калий йодистый, кобальт сернокислый или углекислый, селенид натрия.

Железо сернокислое ГОСТ 4148-78 (сульфат железа) - кристаллы голубовато-зеленоватого цвета ИЛИ бледно-зеленый порошок, содержащий около 20 % железа и 11 % серы. Применяют сульфат железа для обогащения рационов комбикормов, БВМД и минеральных премиксов.

Сульфат меди ГОСТ 4165-78 (медь сернокислая) - синий кристаллический порошок, растворим в воде. Для комбикормовой промышленности выпускают препарат с содержанием меди не менее 98 %. Во всех применяемых препаратах содержание меди колеблется в среднем около 25 %. Сульфат меди применяют для обогащения рационов, для стимуляции роста молодняка, повышения продуктивных качеств взрослых животных.

Цинк сернокислый ГОСТ 4174-77 (цинковый купорос) - белый кристаллический порошок, хорошо растворяется в воде и глицерине. Получают препарат воздействием серной кислоты на окись цинка. В животноводстве используется цинк сернокислый с содержанием 97-98 % основного вещества. Сульфат цинка содержит около 22 % цинка и 11 % серы.

Кроме того, в кормлении животных могут использоваться соли цинка углекислого, цинка хлористого, окиси цинка.

Марганец сернокислый ГОСТ 435-77 (сульфат марганца) - порошок бледно-розового цвета, хорошо растворим в воде. Получают сульфат марганца растворением окиси марганца в серной кислоте. Содержание основного вещества в соли 96-98 %, чистого элемента около 21 %. Вводится в рацион и комбикорма для всех видов животных и птицы.

На воздухе кристаллы сульфата марганца теряют кристаллизационную воду, поэтому количество марганца в навеске может сильно изменяться, что необходимо учитывать при включении в премиксы.

В кормлении животных и производстве комбикормов используют также соли марганца углекислого, марганца хлористого и окиси марганца.

Калий йодистый ГОСТ 4232-74 (йодид калия) - белые или бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и этиловом спирте. Растворы бесцветны, имеют нейтральный pH. На свету приобретают бурый цвет. Получают путем обработки йодного железа калийным щелоком или серноватисто-кислым калием. В комбикормовой промышленности используют йодид калия, содержащий 75-76 % йода. Препарат светочувствителен, поэтому упаковывают йодид калия в банки из темного стекла. Транспортируют всеми видами транспорта. Хранят в сухих хорошо проветриваемых помещениях, в затемненных местах.

Кроме йодид калия в качестве источника йода применяют калий хлорноватисто-кислый и натрий йодистый.

Кобальт сернокислый ГОСТ 4462-78 (сульфат кобальта) - розово-красные кристаллы, медленно растворимые в воде. Сульфат кобальта содержит 99 % основного вещества, в том числе 20,8 % кобальта. Кобальт углекислый основной водный

ГОСТ 5407-78 - порошок розового цвета, нерастворимый в воде, но хорошо растворяется в кислотах. Кобальт углекислый содержит от 45 до 53 % кобальта. Препараты широко используются в комбикормовой промышленности для обогащения комбикормов, БВМД и премиксов.

Селенит натрия - представляет собой белый аморфный порошок, хорошо растворимый в воде. Препарат селенита натрия содержит 45,2 % селена. В кормлении животных используют растворы, которые малоустойчивы, поэтому хранить их надо не более трех-четырех дней. Скармливать препараты селена необходимо с особой осторожностью во избежание отравления животных.

### 3. Роль в обмене веществ

Различные БАВ по-разному воздействуют на клетки и ткани организма, причем это во многом зависит от химической природы их молекул. Гормоны из группы тиреоидов, например, легко проникают через клеточную мембрану и направляются непосредственно в клеточное ядро, где включаются в регуляцию активности генов. Стероидные гормоны также проникают внутрь клетки, но не самостоятельно, а благодаря взаимодействию с мембранными рецепторами, которые позволяют этим жироподобным веществам проникнуть через липопротеиновые слои клеточной мембраны. Катехоламины внутрь клетки не проникают, а химически связываются с мембранными рецепторами, и механизм их действия обусловлен сложными процессами, рассмотренными выше при описании воздействия адреналина на клетки печени. Многие гормоны представляют собой очень крупные пептидные и белковые молекулы, которые не могут проникнуть внутрь клетки. Они прикрепляются к клеточным мембранам, изменяя их проницаемость и другие свойства, и таким образом влияют на внутриклеточный метаболизм.

Витамины в большинстве случаев представляют собой молекулы небольшого размера, которые успешно проникают через клеточную оболочку и непосредственно встраиваются во внутриклеточные биохимические процессы. Ферменты, циркулирующие в крови или выделяемые в межклеточную жидкость, как правило, там и оказывают свое каталитическое действие - они, как и многие другие гормоны, не способны проникать внутрь клеток. Вообще клеточная мембрана обладает избирательной проницаемостью, вход для крупных молекул внутрь клетки затруднен либо вовсе исключен. Поэтому БАВ, имеющие крупные молекулярные размеры, прикрепляются к внешней поверхности мембран и тем самым оказывают воздействие на клетку. Другие БАВ, молекулы которых способны проникать в клетку, могут принимать участие в биохимических процессах, идущих внутри клетки, и непосредственно влиять на скорость их протекания или направление, например,

за счет активации побочных циклов реакций или за счет изменения активности тех или иных участков генома.

Поскольку все БАВ - органические молекулы, каждая из них имеет определенный срок жизни, после которого она должна быть утилизирована. Речь не идет о том, что кто-то в организме специально отслеживает возраст каждой молекулы и отдает распоряжение: все, срок вышел - под нож! Разумеется, это процесс стохастический (случайный) и статистический (вероятностный). Однако в итоге получается, что все крупные информационные макромолекулы существуют от нескольких минут до нескольких часов, молекулы промежуточного размера могут сохранять свою целостность в течение суток, а мелкие молекулы сохраняются иногда несколько суток. Это справедливо не только для молекул БАВ, такова судьба всех молекул, из которых состоит живое вещество: наш организм постоянно обновляется, в нем непрерывно идут процессы синтеза (анаболизма) одних молекул и распада (катаболизма) других. Непрерывно обновляются также и все без исключения клетки нашего организма. До недавнего времени считалось, что нервные клетки не восстанавливаются, не регенерируют и не обновляются. В последние годы получены убедительные доказательства того, что это совсем не так: даже нервные клетки постоянно обновляются, не говоря уже обо всех остальных.

В этой связи судьба молекул БАВ в организме не кажется исключительной. Быстрее всего распадаются молекулы медиаторов, о чем уже говорилось выше. Продукты распада молекул БАВ могут включаться в дальнейшие метаболические превращения, иногда они сами обладают информационной значимостью, но могут и выводиться из организма - чаще всего с мочой. Также с мочой выводятся иногда и некоторые некрупные молекулы БАВ, концентрация которых в крови оказывается повышенной. По этой причине для определения уровня некоторых гормонов в организме нередко исследуют не только кровь, но и мочу. Некоторые гормоны способны проникать даже в слюну и так выделяться из организма. Это позволяет следить за их содержанием по результатам биохимического анализа слюны.

### **1.3 Лекция №3 (4 часа)**

**Тема:** Кормовые антибиотики

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Общая характеристика
2. Классификация
3. Роль в обмене веществ

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Общая характеристика
2. Классификация
3. Роль в обмене веществ

Антибиотики - это вещества биологического происхождения, обладающие противомикробными свойствами. В последние годы в мировом кормлении сельскохозяйственных животных и птицы практикуется принципиально новый подход к использованию кормовых антибиотиков. Раньше применялись фармакопейные формы антибиотиков (пенициллин, окситетрациклин, хлортетрациклин, стрептомицин), которые впоследствии были запрещены.

Во многих странах сильные антибиотики отпускаются без рецепта. По данным Государственного Медицинского комитета Великобритании, 113 антибиотиков, прописываемых при вирусных заболеваниях, не действуют. Использование большого количества антибиотиков вызывает появление «госпитальной инфекции» (энтерококки). Ряд стран ввел запрет на свободную продажу антибиотиков в аптеках, - например, в Германии вы можете купить антибиотик только после консультации с врачом, если он посчитает нужным выписать Вам рецепт, который в аптеке у Вас заберут после покупки. В настоящее время в медицине используются следующие антибиотики: ванкомицин, линкомицин, спирамицин, эритромицин, пристинамицин, эверниномицин, бацитрацин.

Применяемые в животноводстве кормовые антибиотики имеют ряд существенных недостатков: накопление их в продуктах животноводства, низкая эффективность в связи с развитием устойчивости микроорганизмов при их длительном применении, нарушение баланса микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и др. Антибиотики применяют и в растениеводстве для обработки цветов, фруктов (астры, яблони, персики).

Синтезировать новые, эффективные и безопасные антибиотики трудно, а безопасных антибиотиков пока нет. О росте числа случаев гибели людей от септических осложнений написано много статей, состоялось множество симпозиумов. Мы скормливаем животным (нашей будущей пище) антибиотики, которыми лечиться уже не сможем. Та же самая еда, которая нас питает - она нас ещё и отравляет, и к тому же ослабляет. Эффективность антибиотиков ослабевает из-за появления устойчивости микроорганизмов к ним. Аллергизация населения вызвана потреблением небезопасных продуктов питания. Если рассмотреть данную проблему применения антибиотиков в едином комплексе с всеобщим, опять же - массовым ухудшением иммунитета, то ситуация выглядит запредельно драматично.

Швеция ввела запрет на использование антибиотиков в качестве кормовых добавок с 1986 года. В странах ЕС запрещены в кормлении сельскохозяй-

зайственных животных и птицы следующие антибиотики: авопарцин (01.04.1997 г.), бацитрацин (01.07.1999 г.), спирамицин (01.07.1999 г.), тилозинфосфат (01.07.1999 г.), вирджиниамицин (01.07.1999 г.), карбадос (31.08.1999 г.), олаквиндокс (31.08.1999 г.). Антибиотиков в кормлении животных в Европе не используют, все антибиотики были запрещены в 2006 г.

*Флавомицин (Flavomycin)* представляет собой фосфогликолипидный антибактериальный препарат, образованный группой серо-зеленых стрептомицинов (грибка *Streptomyces bambergiensis*), обитающих на пойменных лугах Майна в районе Бамберга, получен методом ферментации. Он подавляет репродукцию грам-положительных бактерий путем проникновения в биосинтез структурной стенки клетки бактерии. Субстанция состоит из цепей молекул сахара, связанных протеиновыми мостиками, для биосинтеза которых нужны ферменты, один из них - гликозилтрансфераза. Бактерия не различает среди молекул свою, а использует флавомицин, встраивая его в цепь стенки. В результате нарушается структура стенки клетки бактерии. Действует против всех грамположительных бактерий, оставляя живыми лакто- и бифидобактерии; сдерживает развитие грамотрицательных бактерий *Salmonella*, *E. coli*. Способствует снижению внехромосомной резистентности микроорганизмов к противомикробным средствам, что улучшает их эффективность. Снижает резистентность возбудителей к медикаментам (пенициллину, ампициллину, стрептомицину) путем предотвращения передачи R-плазмидов.

*Флавомицин-80* - действующее вещество флавофосфолипид в концентрации 80 г/кг (1 г флавомицина содержит 80 мг флавофосфолипола). Флавофосфолипид состоит из комплекса четырех микробиологически активных компонентов. Наполнитель - карбонат кальция. Он не накапливается в тканях, после воздействия в желудочно-кишечном тракте выводится из организма и затем полностью разлагается в почве. Представляет собой микрогранулированный порошок коричневатого цвета, не пылящий, с типичным грибковым запахом. Расфасовка в мешках по 25 кг. Хранится в прохладном, сухом месте, срок хранения - 3 года с момента изготовления. Стабилен и сохраняет ак-

тивность при экстремальных условиях (100°C, 48 ч).

*Гранулят флавовит 8%* (*Granulatum flavovitum 8%*) - представляет собой микрогранулированный порошок коричневого или светло-коричневого цвета со специфическим запахом. В 1000 г содержится 80 г биосинтетического антибиотика флавофосфолипола и 920 г наполнителя. Выпускается в пакетах из ламинированной фольги по 500, 1000 г и мешках по 5, 10, 20, 25 кг.

Флавофосфолипол - фосфогликолипидный антибиотик, образованный группой серо-зеленый бактерий из рода *Streptomyces*: термостабилен, не теряет свою активность при нагревании до 100°C в течение 48 часов. Механизм действия заключается в подавлении репродукции грам-положительных бактерий путем блокирования гликозил-трансферазы, участвующей в процессе синтеза клеточной стенки бактерий. Оказывает противомикробное действие преимущественно на грам-положительные микроорганизмы; действует бактериостатически на сальмонеллы и кишечную палочку. Не влияет губительно на лакто- и бифидобактерии. Он снижает внехромосомную резистентности микроорганизмов к противомикробным средствам (пенициллину, ампициллину, стрептомицину), что улучшает их эффективность. Тормозит размножение микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, которые конкурируют с полезной микрофлорой макроорганизма. В результате улучшается переваримость кормов и их усвояемость, повышается устойчивость организма к заболеваниям. Применяется для профилактики желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы. Препарат также обладает ростостимулирующим действием и улучшает усвояемость кормов. Гранулят вводят в комбикорма при тщательном многоступенчатом смешивании.

Побочные действия в рекомендуемых дозах не наблюдаются. Противопоказания не установлены. Его можно применять вместе с сульфаниламидами, левомицетином, тиамулином, линкомицином, макролидами, фуразолидоном и ионофорными кокцидиостатиками. Использование яиц и убой животных на мясо, для употребления в пищу людям не требуют срока ожидания.

Условия хранения гранулята по списку Б. Срок годности при хранении в сухом защищенном от света месте, при температуре от +0° до +40°С составляет 3 года.

*Энрадин* (Enradine®) - производится «ZHEJIANG HISUN PHARMACEUTICAL CO. LTD.», Китай по лицензии и под контролем «Schering-Plough Animal Health».

Наиболее важными и трудными задачами современного птицеводства остаются повышение продуктивности птицы за счет более высокой эффективности использования питательных веществ корма, максимальной сохранности поголовья и профилактики различных заболеваний.

В этом, собственно, и состоит основная концепция современной науки о кормлении сельскохозяйственной птицы. Организация научно обоснованного кормления заключается не только в полном обеспечении птицы необходимыми кормами, но и в том, чтобы помочь им извлечь из рациона максимально возможное количество питательных веществ. Для этого необходимо устранить в кормах факторы, сдерживающие расщепление, переваримость и усвоение белков, липидов и углеводов, факторы, ведущие к возникновению заболеваний, отходу животных, снижающие воспроизводительную функцию.

Достаточно трудными вопросами являются снижение заболеваний, повышение сохранности и энергии роста молодняка. Даже в лучших птицеводческих хозяйствах при наличии высококвалифицированных кадров, отлаженной технологии выращивания и лучшей кормовой базы, по сравнению с товарными хозяйствами, отмечаются значительные потери, связанные с падежом и снижением энергии роста по причинам инфекционных заболеваний желудочно-кишечного тракта. В товарных хозяйствах эти потери ещё выше.

Интенсификация и увеличение производства продуктов птицеводства должны осуществляться, прежде всего, за счёт повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на основе обеспечения их достаточным количеством высококачественных кормов и организации биологически полноценного кормления.



Ужесточение требований к экологической безопасности продукции животноводства заставило во всем мире пересмотреть многие методические подходы к вопросам оптимизации контроля над эпизоотическим процессом болезней, возбудителями которых в большинстве случаев выступает условно патогенная микрофлора, и признать необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов, способных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты животных и птицы.

Важнейшим условием повышения объемов продукции является организация полноценного кормления животных и птицы на основе современных достижений биохимии питания, определения оптимальных потребностей животных в питательных и биологических веществах. В настоящее время проводятся исследования по интенсификации выращивания, разработке системы кормления, обеспечивающей увеличение темпов роста, экономное расходование дорогостоящих кормов, профилактику заболеваний, сопровождающихся диарейным синдромом, а также обеспечить выпуск качественной и безопасной продукции для человека.

Основными способами достижения высокой продуктивности до недавнего времени было использование стимуляторов роста, кормовых антибиотиков, гормонов, введение в рацион кормов, способствующих высокому выходу требуемой продукции без учета их влияния на симбионтную микробиологическую популяцию организма животных. Постепенно становилось очевидным, что подобная тактика животноводства приводит к увеличению стрессовых нагрузок на организм, вызывает нарушение микробиоценоза кишечника и влечет за собой возникновение иммунодефицита. Кроме того, классические антибиотики накапливаются в органах и тканях животных и представляют определенную опасность для здоровья человека.

В последние годы доказано, что субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют добиться максимальной продуктивности птиц, что побуждает к новым поискам в области технологий и

разработок различных форм биологически активных веществ.

Для поддержания состояния кишечника применяют альтернативные средства контроля кишечной микрофлоры. К ним относятся: подкислители, пробиотики и их метаболиты, пребиотики, симбиотики, ферменты, фитобиотики, иммуномодуляторы и др. Одни препараты создают благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий, способствуют расщеплению более сложных компонентов корма в простые вещества, которые лучше усваиваются организмом птицы. Другие препараты содержат живые культуры микроорганизмов, и их действие основано на выработке вводимыми в организм бактериями различных биологически активных веществ, угнетающих рост патогенных бактерий, активизирующих иммунологические реакции животного, а также способствующих улучшению процессов пищеварения и усвоения питательных веществ кормов. Биологически активные вещества являются новым классом препаратов, которые влияют на организм на системном уровне. Их влияние затрагивает регуляторные системы, за счет чего активизируется неспецифическая резистентность организма и иммунитет.

Научные исследования подтверждают, что отдельные компоненты рациона являются особо полезными для здоровья птицы. Использование кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лекарственными свойствами, минеральными соединениями и витаминами, позволяет предотвратить развитие многих патологий у сельскохозяйственных животных и птицы. С этих позиций такие кормовые добавки следует рассматривать как часть рационального потенциала птицы, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении.

Общая концепция работы заключается в совершенствовании метода повышения энергии роста и сохранности цыплят-бройлеров, ремонтного поголовья родительских стад бройлеров, взрослого поголовья родительских стад бройлеров, ремонтного поголовья кур-несушек и несушек в продуктивный период, а также индеек при введении в их рацион кормовой добавки

Энрадин.

Важнейшим условием повышения объемов продукции птицеводческой отрасли является организация полноценного кормления животных и птицы на основе современных достижений биохимии кормления, определения оптимальных потребностей птицы в питательных и биологических веществах.

Главный активный компонент Энрадина - Энрамицин, который является полипептидом. Молекула энрамицина состоит из 17 аминокислот, формирующих круговую структуру, которую добавляют два типа жирных кислот, которые отвечают за свои две фракции. Обе фракции отвечают за антибактериальное действие энрамицина на грамположительной бактерии. Молекула энрамицина имеет большую молекулярную массу и не растворяется в желудочно-кишечном тракте, в результате этого не всасывается, а действует только исключительно в просвете кишечника.

При добавлении в корм животных и птицы Энрадин уменьшает падеж, вызванный грамположительными бактериями, обитающими в кишечнике, повышается эффективность использования питательных веществ корма и соответственно улучшаются показатели набора массы тела. Энрадин не имеет и не создает перекрестной резистентности ни с какими другими антибиотиками, применяемым при лечении людей и животных.

Энрадин оказывает бактерицидное, бактериостатическое и бактериолитическое действие, которое происходит на этапе распространения бактерий. Нарушается образование цепей пептидогликанов, в результате прекращается синтез клеточных мембран в клеточной стенке бактерий.

Энрадин дестабилизирует метаболизм мембран без вмешательства в генетический код этой реакции, что затрудняет развитие механизмов образования резистентности.

Благодаря своей высокой молекулярной массе энрамицин не всасывается в желудочно-кишечном тракте. Иногда препарат экскрецируется, при этом через 72 ч после перорального введения возможно восстановить от 83 до 97% его активного вещества.

Энрадин улучшает усвоение корма у птицы:

1. В кишечном просвете здоровой птицы преобладают сапрофитные бактерии, которые присоединяются к стенке кишечника, тем самым, не давая возможности патогенным бактериям там закрепиться. На этом этапе кишечные ворсинки здоровы и не повреждены и процессы пищеварения и всасывания оптимальны (таким образом, эффективность питания находится на максимальном уровне).

2. В современном интенсивном производстве птица постоянно находится в стрессовых условиях (нежная конституция животных, высокая плотность содержания, а также интенсивное кормление) и возрастает угроза интенсивного развития патогенных бактерий.

В таких условиях патогенные микроорганизмы начинают преобладать над сапрофитными бактериями и присоединяются к кишечным стенкам. В результате своей жизнедеятельности они выделяют токсины, которые разрушают кишечные ворсинки, и вследствие этого снижается активность желудочно-кишечных ферментов, нарушается всасывательная функция кишечной стенки питательных веществ корма. Эффективность питания значительно снижается. Кроме того, при размножении патогенные бактерии питаются питательными веществами, которые поступают с пищей животного, тем самым значительно уменьшается количество всасываемых питательных веществ в кровяное русло птиц.

3. Энрадин выборочно воздействует на грамположительные бактерии, тем самым обеспечивается преобладание сапрофитных микроорганизмов. Питательные вещества, поступающие с кормом, доступны для переваривания, и кишечные ворсинки сохраняют цельность и максимально эффективно выполняют функцию всасывания.

4. Стоит вспомнить, что ввод в корм антибиотиков терапевтического назначения также дает возможность в течение короткого периода времени контролировать развитие патогенных бактерий, при этом сохраняется нормальное функционирование кишечника. Но антибиотики оказывают более

широкое действие в отношении бактерий, в том числе подавляет лакто- и бифидобактерии, вызывая дизбактериоз, а при частом применении развивается резистентность.

5. После развития резистентности к антибиотику возобновляется разрушение кишечных ворсинок и снижается эффективность питания и терапевтического лечения. При этом антибиотики всасываются через кишечную стенку и накапливаются в мясе и органах птицы.

Благодаря своей химической формуле Энрадин не разрушается пищеварительными ферментами и после перорального применения выделяется с калом в неизменном виде и не обнаруживается в крови, мышцах, жире, в костях и других тканях птиц.

Энрадин за счет нормализации кишечной микрофлоры (уничтожения патогенной и щадящего воздействия на сапрофитную) сохраняет неизменной структуру кишечных ворсинок, которые играют главенствующую роль в процессе пищеварения и всасывания питательных веществ.

В настоящее время на промышленных свиноводческих комплексах и птицефабриках обозначилась проблема клостридиозов, связанная с таким возбудителем, как *Clostridium perfringens*. Хотя *Cl. perfringens* повсеместно распространена в окружающей среде и кишечнике здоровой птицы, при определенных условиях она прикрепляется к стенкам кишечника, начинает вырабатывать токсины, вызывающие болезнь. Такими определенными условиями являются неудовлетворительное содержание, стрессы, микотоксины, кормовая база. Даже в случае субклинического проявления клостридиоза продуктивность животных, показатели выращивания снижаются. Энрадин наряду с общими мерами по уходу, гигиене и дезинфекции, иммунопрофилактике через маточное поголовье является очень важным и эффективным компонентом борьбы с проявлением анаэробной энтеротоксемии у птицы.

С точки зрения технологичности и устойчивости Энрадина в комбикормах, он успешно выдерживает гранулирование и гарантийные сроки хранения готового корма. Энрамицин устойчив в присутствии любых компонен-

тов комбикормов: витаминов, аминокислот, жиров, ферментов.

Доказано, что применение Энрадина как ростостимулятора гораздо эффективнее, чем бацитрацина, флавомицина и авиламицина.

Энрамицин не разрушается пищеварительными ферментами и, после перорального применения, попадает в экскременты в неизменной активной форме. У мышей в возрасте четырёх недель после применения 10 ppm энрамицина с кормом обнаруживали снижение содержания энтеробактерий в тонком кишечнике и тенденцию к снижению количества энтеробактерий в слепой кишке через две недели. Применение у цыплят в дозе 10 ppm с кормом приводило к повышению количества молочных бактерий и снижению энтеробактерий в тонком кишечнике, и наблюдалась устойчивая тенденция к снижению количества стрептококков в просвете кишечника. Крысы, которым скармливали рацион, содержащий энрамицин в концентрации на уровне 1,0; 2,5 и 10 ppm в возрасте от 4 до 10 недель, демонстрировали ускорение роста для самок, вес тела которых был на 7-17% больше, чем у контрольных животных. У мышей применение энрамицина в концентрации на уровне 11 - 22 ppm в течение двух недель, начиная с возраста 3 недель, стимулировало рост у самцов и самок и повышало эффективность корма.

Влияние кормовой добавки Энрадин на продуктивность цыплят-бройлеров.

Энрадин вводили в корм птице (цыплята-бройлеры) в количестве 200 грамм на тонну комбикорма, на протяжении 6 мес. В качестве контроля отслеживали показатели выращивания птицы до применения кормовой добавки «Энрадин» за 6 мес.. Все показатели были оформлены в отчёт экономическим отделом предприятия.

Кормовую добавку «Энрадин» применяли цыплятам-бройлерам на откорме в предстартерном, стартерном корме, в дозе 200 г, а также финишном корме в дозе - 150 г на одну тонну готового 1 комбикорма. Энрадин сначала вводили в премиксы на комбикормовом заводе, а затем вводили в готовый комбикорм. Птицу кормили комбикормом с Энрадином на протяжении 6 мес.

На протяжении всего периода испытаний за птицей велось клиническое наблюдение с ежедневным патологоанатомическим вскрытием.

Полученные данные свидетельствуют о том, что средняя масса одной головы цыплят-бройлеров была выше в опытной группе, получавшей кормовую добавку Энрадин, на 2,01%, среднесуточный прирост - на 2,3, затраты комбикорма - ниже на 5,2, получено мяса на 1 м<sup>2</sup> больше на 8,4%.

Таким образом, увеличение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров на 1 г позволило получить дополнительную прибыль предприятию за 6 мес работы 682 млн р. Снижение расхода комбикорма на 0,09 кг на 1 кг прироста позволило получить дополнительную прибыль в размере 1503 млн р. При повышении сохранности на 1% дополнительная прибыль составила за 6 месяцев выращивания 456 млн р. Общая дополнительная прибыль составила: 2641 млн р.

Безопасность кормовой добавки Энрадин была подтверждена путём испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории по следующим показателям: содержание энрамицина в мясе птицы после применения кормовой добавки Энрадин в рационе кормления птицы. Были отобраны три образца мяса птицы в соответствии с требованиями. Определение содержания энрамицина проводилось в соответствии с методическими указаниями «Исследования остаточных количеств; энрамицина у кур» и представленными в регистрационном досье изготовителя.

Все образцы успешно прошли испытания. В мясе птицы не был обнаружен энрамицин, что подтверждает тот факт, что при применении кормовой добавки «Энрадин» в тканях птицы не накапливается антибиотик энрамицин.

Также дополнительно проводились исследования по оценке качества кормовой добавки Энрадин и ее токсичности. Исследования проводились по следующим показателям: «Внешний вид», «Цвет», «Массовая доля влаги», «Плесени в 1,0 г продукта», «Содержание энрамицина», на соответствия требованиям спецификации и сертификата анализа изготовителя.

Также было определено содержание цезия-137 на соответствие требо-

ваниям допустимых уровней содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах. Образцы кормовой добавки были отобраны экспертом-аудитором органа по сертификации. Отобранные образцы выдержали все испытания по вышеперечисленным показателям, что подтверждает качество и безопасность кормовой добавки Энрадин. Таким образом:

1. Сбалансированное кормление совместно с оптимальными параметрами микроклимата являются важнейшими показателями, которые оказывают влияние на рост и сохранность цыплят-бройлеров, ремонтного поголовья родительских стад бройлеров, взрослого поголовья родительских стад бройлеров, ремонтного поголовья кур-несушек и несушек в продуктивный период.
2. Наивысший прирост живой массы получен у цыплят-бройлеров, получавших Энрадин в концентрации 200 г/1 т комбикорма.
3. Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров на 1,6%, чем в контрольной группе.
4. Использование кормовой добавки Энрадин способствовало повышению сохранности у цыплят-бройлеров на 0,4%;
5. Улучшение конверсии корма у птиц на 0,09 (5,36%) кг на 1 кг прироста живой массы.
6. Использование кормовой добавки Энрадин благотворно влияет на гематологические и биохимические показатели крови.
7. Максимальный экономический эффект достигается при введении кормовой добавки Энрадин в рацион цыплят-бройлеров (включая индейку) (рационы: предстартер, стартер) в концентрации 200 г/1 т комбикорма. Энрадин не рекомендуется вводить непосредственно в готовый корм для птицы. Энрадин может быть введен в готовый корм только через премикс или БМВД, приготовленные на комбикормовом заводе, или путем многоступенчатого смешивания. Нормы ввода в комбикорма для птицы (включая индейку): бройлеры (рацион: предстартер, стартер) - 200 г/т корма, бройлеры (рацион: гровер финишер) - 150 г/т, несушки до 8 недель - 200 г/т, несушки



старше 8 недель 150 г/т корма. В случае острой формы клостридиоза, проявляемой кровавыми диареями и/или повышенным падежом, необходимо увеличить дозировку Энрадина в 2 раза на 2 недели, а через 2 недели вернуться на рекомендуемые дозировки, указанные выше.

Энрадин - самая успешная кормовая добавка компании Интервет. Поэтому многие компании пытаются произвести подобный продукт. Технология ферментации энрамицина сложна и требует больших финансовых затрат. Несколько китайских компаний пытались наладить производство Энрамицина. Однако из-за низкого качества готового продукта ни одна из них не смогла получить разрешение на продажу даже в Китае. Ни одно производство не имеет сертифицированную систему GMP, кроме производства компании Интервет, производящей Энрадин. Кроме того, ни одна из компаний не может проводить достоверный контроль качества готового продукта из-за отсутствия качественного референс-стандарта энрамицина, в то время как компания Интервет единственная имеет образец очищенного референс-стандарта энрамицина и способна достоверно тестировать готовый продукт, чтобы успешно контролировать качество готового продукта и не допускать к потребителю серии с заниженной концентрацией энрамицина. Все протестированные образцы показали, что их активность значительно ниже заявленной на этикетке и составляет 26-71% от ожидаемой. Всё это свидетельствует о нестабильности производства и отсутствии достоверного контроля качества готового продукта у других производителей, что приводит к ухудшению производственных показателей и нестабильности показателей выращивания птицы, как следствие, к значительным финансовым потерям. В последнее время помимо дженериковых препаратов низкого качества (дженерики – это копия оригинального препарата) также появились подделки, использующие название Энрадин/Энрамицин, в составе которых отсутствует энрамицин или концентрация энрамицин занижена в несколько раз.

**Сакокс® 120, ионоформный кокцидиостатик для птицы.** Сакокс - продукт ферментации грибка *Streptomyces albus*, относящегося к группе поли-

эфирных антибиотиков. Он предназначен для профилактики и лечения кокцидиоза в птицеводстве, а также в кролиководстве, особенно у молодняка. Выпускается в виде Сакокс® 120 - ионоформного кокцидиостатика с действующим веществом салиномицин натрия. В 1 кг препарата содержится 120 г салиномицина натрия. Это микрогранулированный порошок коричнево-серого цвета с типичным запахом без содержания пыли. Препарат термостабилен (120-180°C, 15 мин). Производится компанией «Ihtervet international B. V» (Голландия). Он разрешен к применению в странах СНГ, а также в странах ЕС законодательством по кормам в качестве кокцидиостатика кормового антибиотика и стимулятора продуктивности. Биологическая активность кокцидиостатика сакокс основана на его способности давать комплексные соединения с ионами щелочных металлов. При этом молекула салиномицина, имеющая вид полого шара, окружает ион, фиксированный в центре силами побочных валентностей, со всех сторон. Наружная сторона комплекса состоит преимущественно из нейтральных липофильных углеводородных групп, сообщающих ему способность проникать в живые клетки. Салиномицин исполняет роль переносчика ионов, т. е. может транспортировать ионы щелочных металлов внутрь клетки или в противоположную сторону. Возникающее таким образом нарушение внутриклеточной ионной концентрации паразита объясняет действие препарата. Как кокцидиостатическое средство с широким спектром действия сакокс губительно действует на все виды кокцидий у птиц. Кроме того, он проявляет выраженное действие на грамположительные бактерии, анаэробы типа клостридий (*Clostridium perfringens*) и трепонем (*Treponema hyodysenteriae*)

Вследствие кокцидиостатического (умерщвляющего) действия число ооцит в подстилке остается незначительно малым.

Лошадям запрещено давать корм, содержащий салиномицин, так как его прием может привести к смертельному исходу. Сакокс не следует добавлять в корм, содержащий какой-либо другой кокцидиостатик. Побочных действий при правильном использовании и дозировании препарата не наблюда-

ется. Во время приема кормов, содержащих сакокс® 120, а также в течение 7 дней до и после приема не следует лечить животных препаратами с большим содержанием тиамулина. Хорошо совместим со всеми кормовыми добавками. Применение препарата профилактическое. Препарат вводят в корм через премикс или через предварительное размешивание. Применяется с кормом, начиная с момента дачи кормов и до конца периода откорма. Сакокс не обладает мутагенным, канцерогенным и тератогенным действием (Тератогенное действие - нарушение эмбрионального развития под воздействием тератогенных факторов - некоторых физических, химических (в том числе лекарственных препаратов) и биологических агентов (например, вирусов)), не вызывает депрессии иммунной системы. Улучшает переваримость питательных органических веществ. Это экологически чистый продукт. Поскольку сакокс не накапливается в органах и тканях животных и птицы, его можно применять непосредственно до убоя. Это отличие сакокса от других кокцидиостатиков позволяет избежать заражения животных в предубойный период, когда по санитарно-ветеринарным требованиям все остальные кокцидиостатики отменяются (за 5-7 дней до убоя). В рекомендуемых дозировках сакокс хорошо переносится птицей и не оказывает негативного влияния на их здоровье и поведение.

Сакокс выводится из организма с калом и быстро разлагается с почвенными микроорганизмами, отсутствует негативное влияние на почвенные организмы и растения. Сакокс не оказывает влияния на прием корма или воды. Поэтому отсутствуют опасность угнетения роста и проблемы с подстилкой. К тому же сакокс не имеет отрицательного влияния на оперение птиц и качество убойных тушек. Даже переход к новому кокцидиостатику в середине откормочного периода не создает проблем. Ионотормный механизм действия устраняет опасность неожиданного развития резистентности.

На бройлерах препарат можно регулярно и непрерывно использовать в течение двух-трех лет. Далее его используют в программах «Shattle» и «Switch», чередуя с синтетическими кокцидиостатиками. Компания Intervet

international B.V через свои региональные представительства оказывает бесплатные консультации по внедрению ротационных программ «Shattle» и «Switch». Данные консультации включают подбор синтетического кокцидиостатика и рекомендации о сроках его использования. В лабораторных условиях определяется преобладающий вид, род кокцидий. Чередование сакокса с синтетическими кокцидиостатиками дает возможность его использования в течение многих лет без угрозы развития резистентности и с максимальной эффективностью. Препарат сохраняет стабильность как в упакованном, так и в открытом виде. Срок хранения сакокса 120 микрогранулята - 2 года со дня изготовления при условии хранения в сухом прохладном месте.

Применение сакокса для кормления цыплят-бройлеров повышает убойную массу каждого бройлера на 50-150 г. Экономится до 200-500 г комбикормов в расчете на одну голову, что позволяет дополнительно выращивать 10-25 бройлеров на 1000 кг комбикормов. Падеж уменьшается на 5-10%. Отсутствуют дополнительные расходы на терапию кокцидиоза, на его лечение.

Использование сакокса в производстве комбикормов для кур-несушек повышает яйценоскость на 10-20 яиц в год. Экономится от 4 до 6 кг корма на одну курицу в год; уменьшается отход птицы на 4-6%, следовательно, увеличивается количество убойных кур; снижается их подверженность стрессу.

### **Водорастворимые пероральные антибиотики.**

*Надазин* (Nadasin®) - в 1 г препарата содержится 575 мг амоксициллина тригидрата (полусинтетический  $\beta$ -лактамный антибиотик из группы пенициллинов) и 200 мг колистина сульфата (полипептид полимиксиновой группы). Растворимый порошок для перорального применения с водой. Выпускается в металлизированных пакетах по 100 и 1000 г. Препарат следует хранить в сухом месте при температуре от +15°C до + 25°C. Амоксициллин и колистин, входящие в состав Надазина, имеют широкий спектр действия в отношении грамположительной и грамотрицательной микрофлоры. Колистин не абсорбируется, он активен в желудочно-кишечном тракте, а амоксициллин

хорошо всасывается и обеспечивает системную защиту всего организма.

Надазин применяется для птицы. Препарат применяют для лечения первичных или вторичных бактериальных инфекций, таких как сальмонеллез, колисептицемия, заболевания респираторного тракта, осложненные гастроэнтеритами. Препарат применяют перорально с водой один раз в сутки в течение 3-5 дней. Дозировка составляет 3-10 мг/кг живой массы в сутки в течение 3-5 дней: птица - 3 г надазина на 10 л питьевой воды.

Применять только для ветеринарных целей. Не применять у животных, имеющих гиперчувствительность к амоксициллину. Не применять для кур-несушек в период яйценоскости.

Период выведения Надазина составляет: для мяса птицы 2 дня. При аллергических реакциях на амоксициллин и колимицин оператору следует избегать прямого контакта с открытыми участками кожи.

*Колимицин®* (Kolimicin®) - содержит колистина сульфат (20,000 МЕ/мг), 240 мг диоксида кремния, коллоидного безводного - 8 г, лактозу до общей массы 1000 г. Водорастворимый порошок для орального применения, выпускается в пакетах по 100 и 1000 г. Хранить в сухом прохладном месте, избегая попадания прямого солнечного света, при температуре не выше 25°C.

Срок хранения - 2 года со дня изготовления.

Бактерицидное или бактериостатическое действие колимицина основано на его способности изменять проницаемость клеточной оболочки чувствительных бактерий. Колимицин является бактерицидным антибиотиком, который действует на бактерии как в состоянии покоя, так и во время размножения. Это соединение представляет собой полипептид из группы полимиксинов.

*Колимицин®* применяют у кур-несушек для лечения желудочно-кишечных инфекций, вызванных грамотрицательными бактериями, которые являются чувствительными к колистину: *Aerobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio spp.* Резистентными являются большинство *Proteus spp.* и *Serratia spp.* Колимицин применяется с

водой. Колимицин в растворенном виде является стабильным в течение довольно длительного времени при значениях pH в кислом диапазоне.

Преимущество водорастворимого колистина по сравнению с другими препаратами, которые надо давать с кормом, заключается в том, что у больных животных, как правило, снижается потребление корма, тогда как количество потребляемой воды остается на обычном уровне или даже увеличивается. Рекомендуемая терапевтическая доза составляет 480-600 мг/кг живой массы. Дозировка составляет для птицы - 2,5-4 мг колимицина /10 л воды (4,8-6 мг колистина сульфата/кг ж. м.). Продолжительность лечения - 3-5 дней.

Колимицин очень слабо всасывается из желудочно-кишечного тракта, и поэтому при применении в рекомендуемой дозе не наблюдается никаких нежелательных эффектов, Колимицин не следует применять вместе с полимиксинами. Колистин быстро выводится из организма с экскрементами. Благодаря слабому всасыванию и ограниченному распространению колистина сульфата период выведения колимицина минимальный: куры, куриные яйца - 2 дня.

*Парациллин® SP* - по виду представляет собой порошок белого цвета, полностью растворимый в воде, без вкуса и запаха. Парациллин SP содержит в 1 г порошка 800 мг антибиотика (амоксициллина тригидрата). Парациллин SP - полусинтетический пенициллин, который действует на грамположительные и грамотрицательные бактерии.

Препарат чувствителен к действию р-лактамазы. После принятия птицей парациллина SP в растворенном виде при 100% растворимости быстро достигается его высокая концентрация в плазме крови. Это гарантирует получение полной дозы препарата, исключая передозировку, защищает ниппельную систему поения от засорения, хорошо распределяется во всех тканях организма, что удобно для лечения широко распространенных инфекций: инфекций респираторного тракта, септицемии, кожных инфекций, вторичных инфекций, следующих за вирусными болезнями.

Парациллин обладает широким спектром действия и является эффективным средством против широкого круга грамположительных и грамотрицательных бактерий, которые обычно вызывают у птиц такие заболевания, как *E. Coli*, *Streptococal spp.*, *Pasterella spp.*, *Actinomyces piogenes*, *Salmonella spp.* и *Micoplasma*. Он предназначен для лечения инфекций, вызванных микроорганизмами, чувствительными к действию амоксициллина: кишечные инфекции, респираторные заболевания, инфекции мочеполовой системы, лечение вторичных осложнений после вирусных заболеваний. Парациллин® SP прекрасно подходит для облегчения поствакцинальной реакции.

Антибиотик применяется с питьевой водой и кормом. При оральном применении быстро достигается эффективная концентрация в крови. Длительность лечения - от 3 до 5 дней. Рекомендуемая суточная доза парациллина SP для птицы составляет 25 мг препарата на 1 кг массы тела в день.

Лучше всего применять парациллин® SP один раз в день с питьевой водой. В этом случае приблизительно на 2 ч (в зависимости от температуры в птичнике) птицу оставляют без питьевой воды. Необходимое количество препарата растворяют сначала в объеме 5-10 л, затем этот раствор вливают при постоянном помешивании в такое количество воды, которое птица может выпить в течение 2 ч.

Необходимо, чтобы животные приняли препарат в максимально короткие сроки. В случае тяжелых заболеваний дозы препарата могут быть увеличены вдвое. Иногда при приеме парациллина SP могут возникнуть нарушения кишечной микрофлоры. Препарат противопоказан в случае, когда у птиц отмечают аллергию к пенициллин-содержащим препаратам. Низкая токсичность не вызывает иммуносупрессии.

Мясо птицы, подвергшихся лечению парациллином SP, не должно идти в пищу человека ранее чем через 24 ч после окончания лечения. В случае вынужденного убоя ранее указанных сроков мясо животных можно использовать для производства мясокостной муки. Выпускается в контейнерах по 250 г. Хранить в сухом месте при температуре 1-25°C. Срок хранения парацил-

лина SP 2 года со дня выпуска партии.

Парациллин SP можно применять до, во время и после вакцинации, не опасаясь иммуносупрессии и эффективно борясь с поствакцинальными синдромами.

Это единственный водорастворимый амоксициллин, не содержащий сахаров, что позволяет охранять систему водопоения от микрофлоры. Дозировка: необходимое количество препарата определяют исходя из соотношения 1 контейнер (250 г) парациллина SP на 12 500 кг живой массы птицы (птица в возрасте 0-4 недели - 6-10 г порошка/100 л/день, свыше 4 недель - 10-20 г порошка/100 л/день). Длительность лечения - 3-5 дней. Быстро выводится из организма; время ожидания для мяса 24 ч, для яиц - 0.

**Натуральные кормовые добавки Апекс - природные стимуляторы роста - альтернатива кормовым антибиотикам, гепатопротекторам и иммуностимуляторам.**

Множество детально описанных фактов свидетельствует о том, как именно растительные экстракты улучшают показатели производства животноводческой и птицеводческой продуктивности.

Компания BFI innovations обладает более чем 40-летним опытом в сфере поиска, исследования натуральных растительных экстрактов и производства на их основе пищевых добавок, предназначенных для добавления в корма для птицы. Продукты Апекс были созданы в 1998 году. Стимул для их появления дали произошедшие в области европейского законодательства изменения. Они вызваны озабоченностью укоренившейся в промышленности по производству кормов для животных практикой применения стимулирующих рост животных антибиотиков.

Апекс для птицы - смесь определенных, специально подобранных растительных экстрактов, предназначенных для увеличения потребления сельскохозяйственной птицей кормов и продуктивности. Входящие в состав продуктов Апекс вещества отобраны строго, с учетом их технической эффективности.



Продукты Апекс испытаны в коммерческой сельскохозяйственной системе, где с учетом строгих требований их сравнивали с содержащими антибиотиками продуктами и с чистыми кормами (без добавок). При применении продуктов Апекс почти всегда заметно улучшались показатели потребления кормов, эффективности кормов (FCR-feed conversion rate), а также показатели живого веса и сохранности.

Действие препарата Апекс на организм птицы обусловлено синергизмом входящих в его состав растительных экстрактов:

- анис стимулирует переваривание и моторику желудочно-кишечного тракта, бронхолитическое действие, антимикробные свойства (анетол);
- хрен повышает аппетит, улучшает пищеварение;
- можжевельник усиливает перистальтику, газовыделение, мочегонное, антимикробное и противобродильное действие;
- тысячелистник стимулирует желчеотделение, выделение желудочного сока и моторику желудочно-кишечного тракта; противовоспалительное и кровоостанавливающее средство;
- чеснок обладает очень сильным антимикробным действием. Одним из составляющих является уникальный чесночный аллицин - активный ингредиент, выделенный из специально отобранных сортов чеснока для обеспечения максимальной эффективности. Специфическими свойствами аллицина являются сильное антимикробное действие, даже в малых дозах, и термостабильность при гранулировании. Он улучшает аппетит и перевариваемость корма, уменьшает интоксикацию, количество холестерина, обладает превосходным ароматическим свойством;
- коричное дерево обладает антибактериальным, антисептическим, антиспазматическим действием, стимулирует сердечную деятельность, улучшает действие поджелудочной железы;
- чабрец обладает антисептическим, противосудорожным действием, применяется при заболеваниях верхних дыхательных путей, суста-

вов, почек и желудочно-кишечного тракта.

Входящие в состав Апекс растительные экстракты проявляют также и антиоксидантные свойства. Это приводит к снижению частоты сердечно-сосудистых болезней, асцитов, гепатозов и проблем, связанных с низкой репродуктивной способностью. В составе Апекс также содержится talin - компонент, усиливающий действие и восприятие ароматизаторов и сахаров вкусовыми рецепторами животных.

Испытания, проведенные *in vivo*, показали, что растительные экстракты могут заменить субтерапевтические и антибиотические стимулирующие рост добавки (AASP), которые применяются в кормах для птицы, при этом продуктивность птицы несколько не будет уменьшена.

В отличие от типичных используемых в кормах лекарств, которые уменьшают популяции всех бактерий, AASP действуют во внутренней среде кишечника, и определенные ингредиенты растительного происхождения отличаются специфическим антибактериальным воздействием. Это можно продемонстрировать на примере действия уникального компонента аллицина, получаемого из чеснока, который прекращает обусловленные ферментами-медиаторами реакции, происходящие внутри клеток. У большинства клеток (например, млекопитающих, птиц, бактерий типа *Lactobacillus*) существует механизм регенерации, немедленно восстанавливающий последствия вредного воздействия. Однако некоторые патогенные виды такого механизма не имеют, а аллицин мешает им синтезировать белки, тем самым останавливая рост и деление клеток.

В исследовании, проведенном в Соединенном Королевстве на бройлерах при заболевании клостридиозом, сравнивалось воздействие растительного продукта, когда в кормлении применялись корма с содержанием AASP, которые отличаются субтерапевтическим воздействием. По окончании исследования бройлеры подверглись вскрытию, у них была удалена слепая кишка. В целях определения количества подвергшихся воздействию клостридиоза птиц был проведен анализ анаэробных культур слепой кишки. Ко-

личество колоний клостридий в слепой кишке у бройлеров, которых кормили растительными продуктами, было меньше, чем у бройлеров, не получавших кормовых добавок. Количество колоний клостридий у бройлеров, получавших растительные добавки, было равно количеству колоний у бройлеров, получавших антибиотик авитамицин.

В составе некоторых растительных продуктов имеются компоненты, стимулирующие секрецию желудочных соков (ферменты, выделяемые поджелудочной железой). Это очень важно для молодых животных. Увеличение секреции желудочных соков улучшает перевариваемость белков и крахмала в верхней части кишечника, поэтому больше питательных веществ попадает в те области кишечника, где много бактерий. Это уменьшает количество продвигающихся по кишечнику непереваренных частиц или неусвоенных питательных веществ, используемых бактериями, находящимися в слепой кишке птицы. Увеличение количества питательных веществ, попавших в толстый отдел кишечника, способствует неконтролируемому размножению бактерий. Особенно это очевидно для клостридий (*Clostridia*), которые очень охотно реагируют на увеличение количества азота. Для хорошего роста микроорганизмов *Clostridia perfringens*, связанных с птичьим некротическим энтеритом, требуется большое количество азота. Было доказано, что увеличенное количество неусвоенного азота одновременно с нарастающей угрозой развития кокцидиоза спонтанно увеличивает частоту случаев некротического энтерита даже при отсутствии заражения клостридиями.

Полученные из растений антиоксиданты функционируют одним из трех способов:

- 1) могут остановить опасные реакции, инициированные свободными радикалами кислорода и, таким образом, удалить источник оксидации и стабилизировать метаболизм;
- 2) они могут вывести молекулы, содержащие свободный атом кислорода, без которых не обходится синтез свободных радикалов, путем их адсорбции и ограничения количества, поэтому не могут происходить отрица-

тельные межклеточные реакции;

3) они могут преобразовать элементы оксидации, например ионы, которые увеличивают скорость реакций оксидации в хелаты, удаляя из реакций оксидации.

Защитная функция печени проявляется следующим образом. Печень является именно тем органом, где происходит потребление питательных веществ и трансформация их в необходимые организму элементы. По основной вене в печень из кишечника поступают питательные вещества, здесь они подвергаются обработке, а затем удаляются или усваиваются. Поэтому печень не защищена от воздействия нежелательных компонентов, которые имеются в кормах, например от наличия в зерне микотоксинов. Было доказано, что некоторые специфические растительные компоненты активно борются с вредными соединениями, такими как микотоксины, которые эффективно связываются и нейтрализуются. Другие экстракты защищают клетки непосредственно или косвенно благодаря своим антиоксидационным свойствам, вследствие проявления которых стабилизируется метаболизм и поэтому печень может функционировать оптимально.

Рекомендуемые нормы ввода зависят от того, какого уровня стресс испытывает птица. Чаще всего рекомендуемая норма ввода Апекс птице составляет 150 г/т, если они содержатся в нормальных условиях, и 350 г/т - если птица содержится в условиях постоянного стресса и угрозы заболеть.