

Антикокцидийная активность кормовой добавки ОЛЕОСТАТ

С. Орлов, ветеринарный врач, руководитель направления департамента птицеводства ГК ВИК

Самым распространенным протозойным заболеванием на промышленных птицеводческих предприятиях является эймериоз. Прямые и очевидные экономические потери от эймериоза в мясном птицеводстве — снижение привесов и ухудшение эффективности использования кормов.

Для сельскохозяйственной птицы всех направлений продуктивности при эймериозе свойственно замедление роста и физического развития, а также возможно увеличение падежа. Кроме того, эймерии, разрушая слизистую оболочку кишечника, способствуют снижению иммунитета у цыплят, усугубляют течение фоновых инфекций и инвазий, отрицательно действуют на напряженность поствакцинального иммунитета [1].

Для уменьшения инвазионного фона на птицефабриках в период подготовки птичников перед посадкой новой птицы проводится комплекс мероприятий: механическое удаление использованной подстилки, устранение оставшихся ооцист эймерий обжигом и/или использованием дезинфектантов, обладающих активностью против ооцист эймерий. Осуществляются также меры, призванные не допустить механическое распространение кокцидий (биобезопасность со стороны персонала, уничтожение синантропных грызунов, насекомых).

Возбудитель этого заболевания постоянно присутствует на птицеводческих комплексах и имеет способность развивать резистентность к антикокцидийным препаратам.

В настоящее время арсенал средств борьбы с кокцидиозом сильно ограничен. При выращивании мясной птицы фактически доступны только антикокцидийные препараты, задаваемые с кормом (профилактика) и водой (в основном если требуется лечение). В редких случаях применяются живые аттенуированные вакцины. При выращивании ремонтного молодняка родительского стада вакцинация становится первостепенной, т.к. в этом случае задача не только защитить птицу, но и сформировать иммунный ответ к наиболее патогенным видам эймерий.

Кокцидиостатики нарушают биохимические процессы у эймерий, обеспечивающие жизнедеятельность кокцидий. Например, ионофоры вызывают увеличение притока ионов (Na^+ K^+ для моновалентных и дополнительно Ca^{2+} Mg^{2+} для дивалентных). Накопление ионов вызывает проникновение в клетку паразита воды путем осмоса, что приводит к его гибели, а химический робенидин избирательно нарушает энергообмен клетки эймерий и подавляет деление ядра.

Однако самые эффективные кокцидиостатики не в полной мере могут контролировать кокцидиоз. Ооцисты кокцидий — яйца этих одноклеточных паразитов

— производятся с необычайной скоростью и остаются способными к инвазированию в течение долгого времени.

Ввиду длительного использования имеющейся линейки кокцидиостатиков все чаще регистрируется резистентность со стороны паразита. Формированию адаптации эймерий к антикокцидийным препаратам способствует интенсификация производства, включая высокую плотность посадки и ограниченность фронта кормления, поражения опорно-двигательной системы и иные факторы. На практике не все особи имеют постоянный доступ к корму, а значит, и не потребляют достаточное для сдерживания инвазии количество кормового кокцидиостатика. Бессистемное получение птицей различных кокцидиостатиков, особенно в субпрофилактических дозах, приводит к формированию мультирезистентности, когда паразит теряет чувствительность сразу к нескольким антикокцидийным препаратам. Кроме того, ужесточаются нормы и правила по остаточным количествам ветеринарных препаратов со стороны контролирующих органов.

Текущая стратегия борьбы с кокцидиозом в птицеводстве требует практических действий, направленных на уменьшение инвазирования эймериями и одновременно на сохранение здоровья кишечника с получением экологически чистой продукции.

В мировой практике уже достаточно давно ведется поиск альтернативных кормовых продуктов для профилактики кокцидиоза, которые могут быть включены в качестве дополнения или замены традиционной антикокцидийной программы.

Удачным решением в профилактике кокцидиоза и сопутствующих инфекций является растительная кормовая добавка ОЛЕОСТАТ производства компании ССРА (Франция) на основе только натуральных компонентов.

Продукт возможно применять для защиты от кокцидиоза в равной степени для выращивания долгоживущей птицы и для откорма цыплят-бройлеров. Сдерживая инвазию за счет воздействия на оболочку ооцист и спорозоитов, а также нарушая внутренние жизненные процессы спорозоитов, ОЛЕОСТАТ сохраняет контакт возбудителя с хозяином и не препятствует формированию иммунного ответа.

Кормовая добавка содержит эфирные масла чеснока, гвоздики, кассии, а также экстракты куркумы, имбиря, живицы стручкового перца, черного перца, зеленого чая и наполнитель.

Научно-исследовательским отделом компании ССРА доказано, что на эймерии воздействуют три компонента:

- **эвгенол** (эфирное масло гвоздики), разрушающий стенки ооцист, а также действующий на мембраны спорозоитов и репликацию их ДНК;
- **аллицин** (экстракт чеснока), способный разрушать внутренние ферменты спорозоитов, зависящие от тиоловых групп;
- **куркумин** (экстракт куркумы), который действует на мембраны спорозоитов и, вероятно, нарушает ионный и водный обмен между средой и цитоплазмой спорозоитов.

Кормовая добавка ОЛЕОСТАТ воздействует на спорозоиты и мерозоиты в просвете кишечника и на формирование ооцист, влияя на все свободные формы кокцидий в просвете пищеварительного тракта.

Помимо этого прямого антикокцидийного действия кормовая добавка борется с последствиями кокцидоза благодаря другим своим свойствам: антибактериальному, защитному по отношению к слизистой оболочке кишечника, иммуномодулирующему.

Эвгенол

Эвгенол разрушает ооцисты в низких концентрациях: 2 мг/мл достаточно для разрушения 50% ооцист [2].

Важно отметить, что эвгенол действует как на стенку ооцист, так и на мембрану спорозоитов и их ДНК.

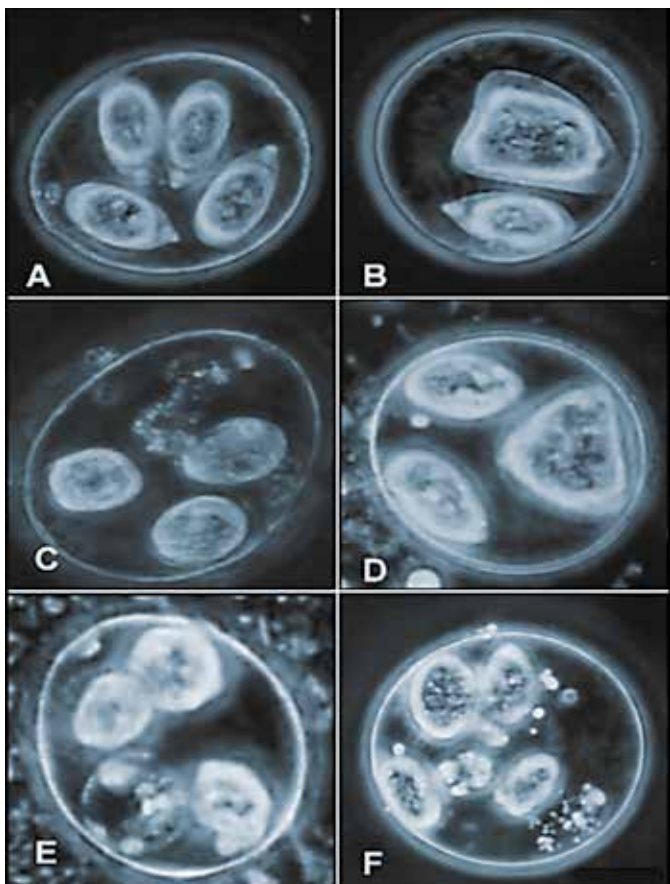


Рис. 1. Ооцисты кокцидий: А — без изменений, В–F — с деформированной стенкой и клеточной структурой

Аллицин

Был проведен тест *in vitro* (рис. 2), который определил снижение устойчивости спорозоитов *Eimeria tenella* (2×10^5), подвергнутых воздействию уменьшающихся концентраций аллицина в течение 1 часа \times 4 повторения. После контакта с аллицином спорозоиты промывали и инкубировали с культурой клеток в течение 24 часов. Культуру клеток реинкубировали в течение 96 часов. ПЦР выделения ДНК на этой клеточной культуре позволила количественно определить генетические копии *Eimeria*.

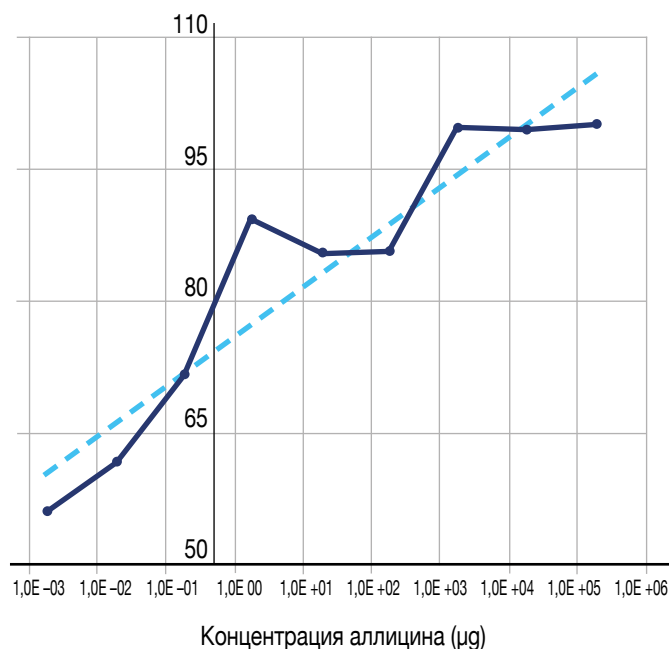


Рис. 2. Коэффициент ингибирования *E. tenella* в сравнении с контролем

Аллицин проникает через мембраны спорозоитов и бактерий.

Как тиосульфид аллицин представляет собой реактивную форму серы и подвергается окислительно-восстановительной реакции с тиоловыми группами глутатиона и белков.

Таким образом, аллицин нарушает работу ферментов с тиоловыми группами — глутатионпероксидазы, ДНК-полимеразы [3].

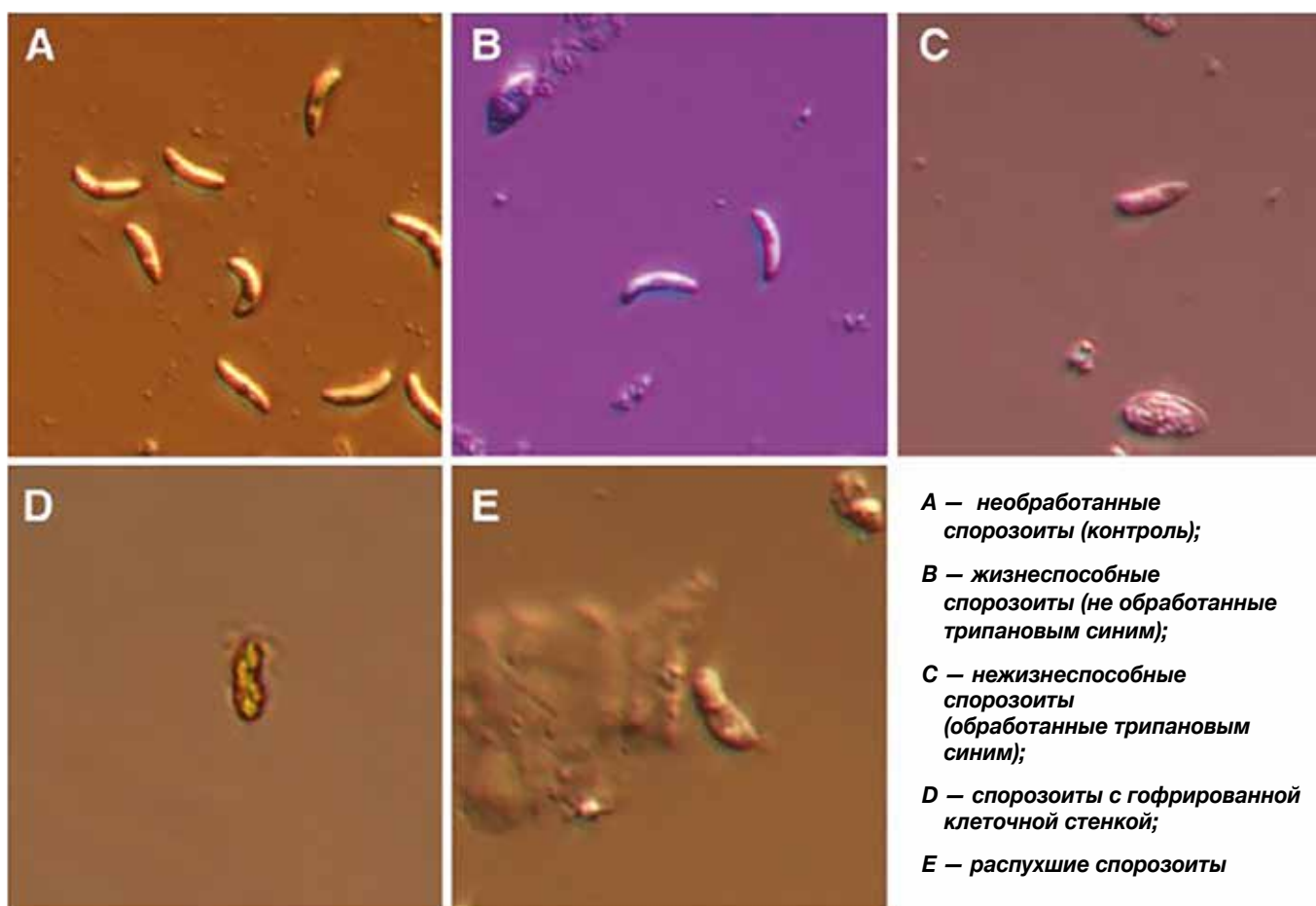
В дополнение аллицин снижает способность спорозоитов к размножению во время первой шизогонии, нарушая их ферментативные системы, зависящие от тиоловых групп.

Куркумин

При исследовании воздействия на кокцидий куркумина использовался тот же протокол *in vitro*, что и с аллицином.

Наблюдение за спорозоитами под микроскопом иллюстрировало результат воздействия на паразита (рис. 3).

Куркумин связывается с клеточной мембраной спорозоитов, нарушая ее структуру и окрашивая ее в желтый цвет, который сохраняется, несмотря на



A – необработанные спорозоиты (контроль);
B – жизнеспособные спорозоиты (не обработанные трипановым синим);
C – нежизнеспособные спорозоиты (обработанные трипановым синим);
D – спорозоиты с гофрированной клеточной стенкой;
E – распухшие спорозоиты

Рис. 3. Морфологические изменения спорозоитов *E. tenella* после воздействия различных концентраций куркумина и в различные временные интервалы:



последующую промывку. Через несколько часов инкубации мембрана становится волнистой, а также наблюдается набухание спорозоитов.

Куркума изменяет мембраны спорозоитов и нарушает осмотический обмен с окружающей средой, что ограничивает инвазионность спорозоитов и их жизнеспособность.

Степень ингибирования заражения клеток составляет 73% и 46% при концентрациях 200 и 100 мкМ соответственно [4].

Из приведенных сведений следует, что инновационная кормовая добавка ОЛЕОСТАТ, имея в своем составе растительные компоненты, которые способны воздействовать на эймерии, может служить альтернативой кокцидиостатикам.

Литература

1. Качанова Е.О. Особенности эймериоза цыплят-бройлеров при напольной технологии их выращивания и комплексный контроль экзо- и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрик в центральном регионе России : автореф. дис. ... канд. вет. наук. — ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2020.
2. Remmal A. et al. Oocysticidal effect of essential oil components against chicken *Eimeria* oocysts // International Journal of Veterinary Medicine Research & Reports. June 2013. P. 1–8.
3. Borlinghaus J. et al. Allicin // Chemistry and Biological Properties. Molecules. 2014. P. 12591–12618.
4. Khalafalla R. Effects of curcumin (diferuloylmethane) on *Eimeria tenella* sporozoites in vitro // Parasitology Research. October 2010. P. 879–886.