

НУЖНО ЛИ ОЦЕНИВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРБЕНТОВ

Е. ГОЛОВНЯ, канд. биол. наук, ФГБУ «Ленинградская МВЛ»

В ответ на статьи в журналах «Комбикорма» и «Ценовик» по оценке эффективности сорбентов микотоксинов в опытах *in vitro* В.С. Крюков, доктор биологических наук, профессор, представитель компании Olmix, разразился серией возмущенных публикаций в Интернете. Они адресованы организации, осмелившейся изучать эффективность сорбентов микотоксинов аналитическими методами *in vitro*, а также тем компаниям-поставщикам и производителям сорбентов микотоксинов, которые рискнули воспользоваться результатами этих исследований. Причем недовольство Валерия Сергеевича вылилось на российский рынок «универсальных» европейских сорбентов микотоксинов именно в то время, когда на основании результатов исследований методом *in vitro* нами были высказаны следующие предположения. Во-первых, нет универсальных сорбентов, одинаково хорошо связывающих все виды микотоксинов (именно вследствие разнообразия их химического строения). Во-вторых, минимальные нормы ввода сорбентов в корма: 0,1; 0,2 и даже 0,5% неэффективны в решении проблемы микотоксикозов. В-третьих, в настоящее время на рынке предлагаются российские препараты по эффективности сорбции не хуже импортных.

В итоге досталось всем, профессор разоблачил всех «недоучек и бездарей». Но дело не в оскорблении — как говорится, «за державу обидно».

На российском рынке кормов складывается опасная ситуация. Как и при производстве некоторой другой продукции, на этикетках стало модным указывать наличие сорбентов в составе комбикорма. При этом мало кого интересует их эффективность. Просто это стало «гарантией» профилактики микотоксикозов, причем как для производителей кормов, так и для их потребителей. Более того, в рецепты вносится информация о присутствии «умных» сорбентов, которые якобы способны в тонне комбикорма распознать каждую молекулу микотоксина и безвозвратно ее уничтожить, не прихватив при этом ни одной молекулы витаминов или микроэлементов.

Странно, что нападки на возможность изучения свойств сорбентов косвенными методами исходят от сотрудника компании Olmix, которая является производителем целого ряда действительно эффективных сорбентов. Их эффективность была доказана теми же методами *in vitro*, причем значение результатов по сорбции, десорбции и коэффициенту полезного действия такого препарата, как Амадеит, совпали как при постановке независимых тестов

в Ленинградской межобластной ветеринарной лаборатории, так и во французской лаборатории, услугами которой воспользовался Olmix. Результатами исследований этих лабораторий мы обменялись с директором компании Olmix Рафаэлем Гийу на одном из научно-практических семинаров в Пушкине. По всей видимости, метод *in vitro* знаком не только нашей лаборатории. Тогда почему такие нападки?

Методика оценки сорбционной емкости *in vitro* действительно не имеет пока регистрации в нашей стране и является косвенным методом для сравнительной оценки эффективности сорбции ряда предлагаемых на рынке сорбентов микотоксинов. Она была привезена со Второго международного симпозиума по микотоксикозам «Worldwide Mycotoxin Reduction in Food and Feed Chains», проходившего в 2009 г. в Австрии в Тулне (рис. 1). Причем эта методика была представлена в качестве метода оценки сорбционной емкости вполне способного коррелировать с результатами, полученными в опытах *in vivo* (рис. 2). Авторство принадлежит бельгийским ученым. Методика была переведена и применена для сравнительной оценки эффективности сорбентов. В ней предложен конкретный показатель для оценки их сорбционной емкости — практический коэффициент полезного действия (ПКПД). Это разница между адсорбией микотоксина сорбентом в условиях, имитирующих процесс пищеварения в желудке, и десорбией связанного микотоксина сорбентом при переходе процесса пищеварения в условия кишечника, то

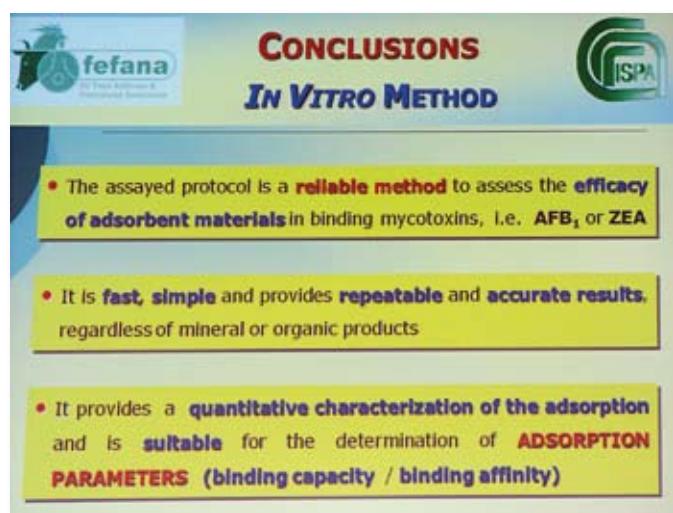


Рис. 1. Презентация метода *in vitro*

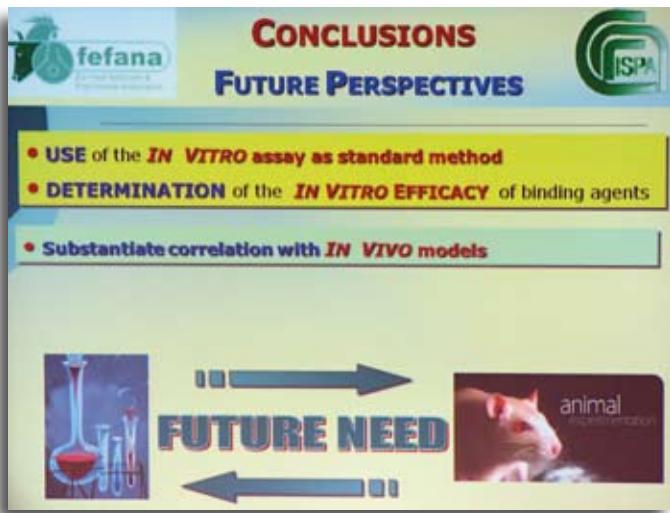


Рис. 2. Подтверждение корреляции методов *in vitro* и *in vivo*

есть при смене pH раствора с кислого на слабо-щелочную. При этом нет необходимости воспроизводить процесс пищеварения во всей полноте, так как известно, что учитывать результаты многофакторных экспериментов очень сложно. Важными критериями здесь выступают pH среды, температура инкубации, перемешивание и время переваривания. Их можно варьировать и изучать вклад каждого параметра в процесс дезактивации микотоксина. При этом в одинаковых условиях можно сравнивать эффективность нескольких препаратов. Если сорбент при переходе из кислой среды желудка в слабо-щелочную среду тонкого отдела кишечника не способен удержать микотоксины, следовательно, и после того, как комбикорм переварится под действием ферментов и в просвет кишечника поступят освободившиеся микотоксины, ситуация не изменится — сорбент не сможет их связывать.

Процесс изучения эффективности сорбентов имеет несколько этапов.

На первом этапе нужно оценить способность предлагаемого препарата выступать в качестве сорбента различных микотоксинов. Для этих целей применяются стандарты микотоксинов в одной и той же концентрации, например 200 мг/кг. При этом модельный корм может вообще не применяться. Изучается чистое взаимодействие избытка сорбента (навеска 10 г) с разными видами микотоксинов. В этом случае можно оценить, какие виды микотоксинов при равных концентрациях в кормах будут связываться и удерживаться сорбентом эффективнее. По данным такого теста мы сможем выявить принципиальное наличие у препарата сорбционной емкости, а также установить, какова природа взаимодействия сорбента с молекулой микотоксина: основана ли она на химических связях активных групп или на физическом захвате микотоксина в ловушку ячеистых структур компонентов сорбента.

На втором этапе можно уже вносить микотоксины в состав модельного корма в концентрациях, не превышающих

МДУ, и сравнивать эффективность нескольких сорбентов в равных условиях. Так как выбранные параметры (температура, pH среды, время инкубации, концентрация микотоксинов, вид модельного корма) одинаковы, то отличия в ПКПД будут обусловлены в данном варианте исследования только свойствами самих сорбентов.

Таким образом, можно выбрать тот сорбент, который для данного вида микотоксина и при данном уровне контаминации корма сработает лучше и будет при этом дешевле.

Третий этап предполагает изучение в опытах *in vitro* и *in vivo* совокупной пользы сорбента, особенно многокомпонентного (третьего и четвертого поколения по шкале, предлагаемой В.С. Крюковым), на конкретных моделях (кормах), контаминированных микотоксинами естественным образом. При этом в опыте *in vivo* можно было бы установить вклад дополнительных компонентов сложных сорбентов в повышении иммунитета животных, улучшении конверсии корма или в поддержке полезной микробиоты макроорганизма. Это и является инструментом для выбора сорбента в каждом конкретном случае для профилактики микотоксикоза или его лечения.

Безусловно, метод оценки эффективности сорбентов *in vitro* — это, по сути, косвенный метод. Но ведь тесты по определению активности уреазы в продуктах переработки сои также являются косвенными методами определения ингибиторов трипсина и характеризующими соблюдение режимов термообработки (тостирования). Даже тест на животных *in vivo* в определенном смысле является косвенным, так как нет возможности проконтролировать точную дозу поступающего с кормом микотоксина, поедаемость кормов, а также сложно подобрать опытные группы животных с одинаковыми показателями по уровню физиологической активности, по состоянию здоровья. У любого метода исследования можно найти как достоинства, так и недостатки. Все зависит от цели и задач исследования и возможностей лаборатории.

Метод исследования сорбционной емкости сорбентов микотоксинов уже используется в России, хотим мы этого или нет. Некоторые производители сорбентов даже в технические условия на продукт включили показатель «сорбционная емкость». Они сами устанавливают гарантированные уровни сорбционной активности предлагаемого препарата.

Опыты по оценке сорбционной емкости, как *in vitro*, так и *in vivo*, проводят и ученыe во ВНИТИП.

Но главное, чтобы потребители данного вида препаратов понимали, что безответственное их применение не является панацеей от проблем микотоксикозов и от связанных с ними убытков. Многообразие микотоксинов требует грамотного подхода к подбору эффективных средств их дезактивации. При этом важно добиться истины и практических результатов, а применение разных подходов в изучении эффективности сорбентов только на пользу общему делу. ■