

УДК 636.085

© Мухин В.М.
Mukhin V.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ
«КОМБИСОРБ» И ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ
В КОМБИКОРМАХ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КСЕНОБИОТИКАМИ
(микотоксинами и пестицидами)**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ACTIVE CARBONS
«KOMBISORB» AND STUDY THEIR PERFORMANCE
IN COMPOUND FEED CONTAMINATED WITH XENOBIOTICS
(mycotoxins and pesticides)**

***Аннотация.** Показано, что активные угли (АУ) с развитой структурой микропор способны обеспечить детоксикацию комбикормов с повышением сохранности поголовья птицы в птицеводстве на 20%. Они позволяют полностью снять кормовой токсикоз у свиней в свиноводстве и снизить содержание пестицидов до фоновых значений в животноводстве.*

***Annotation.** Shown that activated carbons (AC) with a developed micropore structure capable of providing detoxification of animal feed to increase safety in poultry in poultry by 20%. They allow you to completely remove the forage toxicosis in pigs in pig production and reduce pesticide content to the background values in cattle breeding.*

***Ключевые слова.** Технология, активные угли, эффективность, контаминированные ксенобиотики, комбикорма, загрязнение, окружающая среда.*

***Key words.** Technology, active carbons, effectiveness, contaminated with xenobiotics, feed, pollution, environment.*

Техногенная и демографическая нагрузки всё больше влияют на загрязнение окружающей среды. Естественно, производство экологически чистой пищи, в том числе продукции животноводства, свиноводства, птицеводства сталкивается со всё возрастающими трудностями. Корма, необходимые при выращивании сельскохозяйственных (с/х) животных и являющиеся основой их пищевого рациона, загрязняются ксенобиотиками как контролируемо (например, при обработке посевов пестицидами), так и не контролируемо (например, при поражении зерна на стадии хранения и переработки микотоксинами). Причём не контролируемое

заражение кормов имеет всё большую тенденцию к расширению и о нём часто судят по уже свершившемуся факту падения с/х животных и птицы.

Для нейтрализации отрицательного влияния загрязнённых комбикормов на эффективность животноводства и птицеводства широко применяются различные минеральные и органические добавки (Микосорб, Биосорб и т.п.), которые всегда решают только одну узкоспецифическую задачу. Однако глобализация предъявляет новые требования к такой важнейшей отрасли, о которой мы говорим. И на этом пути не обойтись без широкого применения в практике животновод-

Мухин Виктор Михайлович – доктор технических наук, профессор, начальник лаборатории активных углей ОАО «Электростальское НПО «Неорганика», тел. (496) 575-50-06.

Mukhin Viktor – doctor of technical sciences, professor, head of the laboratory activated carbons ОАО «Electrostal SPA "Neorganika", tel. (496) 575-50-06.

ства и птицеводства специальных активных углей.

Активные угли – это высокопористые углеродные материалы, имеющие чрезвычайно развитую внутреннюю поверхность (1000–2000 м²/г). В пористой структуре активного угля (объёме микропор и мезопор) происходит поглощение любых типов органических микропримесей за счёт адсорбционных сил (сил поверхностного взаимодействия) [1].

Когда в Первую мировую войну начали применять отравляющие вещества (оружие массового поражения), химики всего мира принялись разрабатывать поглотители отравляющих газов. Но именно профессор Петербургского политехнического института Н.Д. Зелинский (1861–1953 гг.) установил бесплодность попыток создать средство защиты на основе химической реакции: химический поглотитель мог обезвредить один конкретный газ, но не весь арсенал отравляющих веществ, имеющихся у противника. В результате интенсивной работы Н.Д. Зелинским и его сотрудниками был создан противогаз на основе активных углей, который спас тысячи жизней солдат и офицеров [2].

В медицинской практике и клинической токсикологии применяют широкий спектр интракорпоральных приёмов активной детоксикации организма с использованием разных видов энтеросорбентов – препаратов, которые выводят из организма яды, токсины, шлаки и др., попавшие в него извне или возникшие в нём под влиянием различных патологических процессов, причём одним из наиболее эффективных энтеросорбентов является активный уголь [3].

В последние годы мы сосредоточили своё внимание на бройлерном птицеводстве, как самой динамичной области производства мяса. В подавляющем большинстве случаев микотоксины и другие ксенобиотики с завидным постоянством обнаруживаются в кормовом сырье для с/х животных и птицы и даже в малых количествах наносят вполне ощутимый урон специализированным птицеводческим предприятиям.

Эффективность АУ типа «Комбисорб» марки «Птицесорб» как детоксиканта, в случае применения на бройлерных птицефабриках комбикорма, загрязнённого микотоксином Т-2 (поражение кормового зерна фузариозом), была подтверждена в Институте птицеводства (г.Сергиев Посад) в 1999 г. (см. табл. 1) путём добавки его в количестве 0,5 % масс [4].

Как видно из данных табл. 1, удалось повысить сохранность цыплят-бройлеров при использовании загрязнённого микотоксином Т-2 комбикорма до 90–92%, в то время, как в контрольных опытах (загрязнённый

Таблица 1

Эффективность «Птицесорба» при использовании загрязнённого токсинотом Т-2 комбикорма

Группы	Сохранность поголовья цыплят-бройлеров, %	Затраты комбикорма на 1 кг прироста готовой массы, кг
ОР + 8 мкг/кг токсина Т-2	72	2,73
ОР + 8 мкг/кг токсина Т-2 + 0,5% масс АУ	92	2,57

Примечание: ОР – основной рацион. комбикорм без применения АУ) она составляла лишь 70–74 %, и снизить затраты комбикорма на 1 кг прироста на 8%.

Однако в комбикорм вводятся и препараты, необходимые для успешного выращивания бройлеров. Учитывая это обстоятельство, в ходе эксперимента была изучена возможность применения в комбикормах для цыплят-бройлеров (предварительно протестированного и показавшего высокие результаты направленной сорбции) активного угля типа «Комбисорб» марки ВСК-400 производства ОАО «ЭНПО «Неорганика» для профилактики хронических микотоксикозов у птицы.

Что такое направленная сорбция? Это подбор такого активного угля, который способен эффективно сорбировать из водных растворов микотоксины, но иметь минимальную сорбционную способность по аминокислотам и каратиноидам, вводимым в концентрат для улучшения роста птицы.

Исследования проводили в условиях вивария экспериментального хозяйства ОНО «Загорское» ЭПХ ВНИТИП на цыплятах-бройлерах современного высокопродуктивного кросса «Кобб-500», из которых по принципу аналогов было сформировано 4 группы (2 контрольные и 2 опытные) по 30 голов в каждой. Кормление птицы осуществляли вволю сухими сбалансированными комбикормами. До 5-дневного возраста цыплята всех групп получали "нулевой" рацион, с 6-дневного – опытные кормосмеси. Условия содержания птицы соответствовали принятым зоогигиеническим параметрам. Продолжительность опыта составила 5 недель (35 дней). Результаты выращивания птицы показаны в табл. 1.

Цыплятам из 1-й контрольной группы (группа 1) скармливали свободный от микотоксинов основной рацион (ОР) с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кормления ВНИТИП (2003 г.). Вторая контрольная группа (группа 2) полу-

чала аналогичный рацион (ОР₁), но с содержанием микотоксинов в корме, вызывающим заметное снижение продуктивности птицы: 4-дезоксиниваленол (ДОН) – 3,2 мкг/кг (2,1 ПДК), Т-2-микотоксин – 121 мкг/кг (1,6 ПДК) и фумонизин В₁ – 9,5 мкг/кг (1,9 ПДК). Микотоксины вводили в комбикорм в виде фунгальной биомассы на основе зерна кукурузы, содержащего токсигенные штаммы четырех грибов-продуцентов (*Fusarium graminearum*, *F. Sporotrichiclla*, *F. Poal* и *F.moniliforme*) с токсическими продуктами их жизнедеятельности, а также путем включения в кормосмесь выделенных и очищенных в лабораторных условиях экстрактов соответствующих микотоксинов. Кроме указанных продуцентов, рацион подопытной птицы не содержал фонового количества каких-либо ксенобиотиков. В комбикорм цыплят опытных групп (путем дополнительного внесения к основному рациону) вводили активный уголь ВСК-400 в количестве 0,5% (группы 3) и 1,0% (группа 4).

При включении в контаминированный трихотеновыми микотоксинами рацион 0,5% активного угля марки ВСК-400 существенно увеличились показатели сохранности и среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров; птицы лучше использовали питательные вещества рациона, что обусловило улучшение большинства производственных показателей при выращивании бройлеров по сравнению со сверстниками, потреблявшими аналогичные комбикорма без изучаемой добавки.

Активный уголь ВСК-400 производства ОАО «ЭНПО «Неорганика», включенный в рацион птицы на уровне 0,5–1,0%, способствовал снижению на 30–40% производственных затрат, обусловленных негативным действием микотоксинов корма [4].

Блестящие результаты были получены в совхозе-комбинате «Индустриальный» Тимашовского района Краснодарского края (1990 г.) при использовании активного угля типа «Комбисорб» марки «Агросорб-1» для снятия токсикозов у свиней, получавших загрязненные пестицидами корма. Опытная и контрольная группы составляли 10 тыс. голов. При введении в течение 5 суток в рацион животных опытной группы АУ отмечено полное выздоровление всего поголовья и отсутствие рецидивов. В то же время применение традиционных методов в контрольной группе – введение сильнодействующих и дорогих препаратов (тилозин, трихолон, вегдинасфер, норсульфазол) положительных результатов не дало.

Проведенные на опытной базе Северо-Кавказского НИИ животноводства, г.Краснодар, исследования на 11–12-месячных бычках массой 240-270 кг

(в группе по 10 голов) в течение 3-х месяцев показали, что при загрязнении корма гексахлораном (ДДТ) добавление в рацион животных АУ «Комбисорб» в количестве 200-220 г в сутки позволило снизить содержание токсиантов в мясе до фоновых значений (2,1-2,5 мкг/кг), в то время как без использования АУ содержание гексахлорана составляло в мышцах 4,72 мкг/кг, в околопочечном жире 40,7 мкг/кг (см. табл. 2).

Применение АУ для лечения животных и детоксикации

Таблица 2

Содержание гексохлорана в околопочечном жире и мышцах КРС, мкг/кг

Группа	Вид корма	Околопочечный жир	Мышцы
I	Чистый корм	15,9	2,14
II	Загрязненный корм + АУ	20,8	2,76
III	Загрязненный корм	40,7	4,72

Примечание: КРС – крупный рогатый скот.

кации кормов не вызывает возражений со стороны Государственной ветеринарной службы. Считаем, что использование различных форм АУ заслуживает широкой проверки в качестве средства профилактики и лечения аналогичных отравлений у других нежвачных и жвачных животных, домашней птицы и промысловой рыбы.

Компании, занимающиеся кормопроизводством, должны начать широкое применение АУ в своей практике, что не только повысит экономические показатели конкретной отрасли свиноводства, животноводства, птицеводства, рыбоводства, но и придаст новые качественные характеристики мясу, в плане его экологической чистоты, а значит, будет способствовать повышению качества жизни людей.

Россия первой предложила миру универсальное средство защиты – угольный противогаз Н.Д.Зелинского. И в настоящее время отечественные научные центры и специалисты занимают передовые позиции в разработке активных углей с оптимальной пористой структурой для решения различных экологических задач. А широкие связи специалистов в области синтеза адсорбентов с агрохимиками и сельхозпроизводителями позволяют гарантировать решение любых задач, выдвигаемых сельскохозяйственным производством по чистоте и безопасности своей продукции для населения, а также защите окружающей среды от антропогенного воздействия.

Выводы

1. Активные угли как высокопористые наноструктурированные углеродные материалы представляют собой классический пример технологии двойного применения: для решения задач противогазовой техники и обеспечения экологической безопасности.

2. Применение специальных АУ типа «Комбисорб» для детоксикации комбикормов в бройлерном птицевод-

стве в количествах 0,5-1,0% позволяет увеличить сохранность поголовья цыплят-бройлеров на 20% и сократить затраты на выращивание 1000 голов птицы на 30-40%.

3. Применение для детоксикации комбикормов в животноводстве специальных АУ типа «Комбисорб» позволяет исключить накопление токсинов в теле бычков и, таким образом, получить экологически чистое мясо.

Литература:

1. Мухин В.М., Тарасов А.В., Клушин В.Н. *Активные угли России*. – М.: *Металлургия*, 2000. – 352 с.
2. Кельцев Н.В. *Основы адсорбционной техники*. – М.: *Химия*, 1984. – 592 с.
3. *Энтеросорбция*// *Центр сорбционных технологий*/ Под ред. Белякова Н.А. – Л.: *Химия*, 1991. – 336 с.
4. Мухин В., Гулюшин С. *Препарат для кормовых отравлений*// *Комбикорма*. – 2007. - №4. – С. 72-73.

Материал поступил в редакцию 30. 09. 2010 г.