

продуктивні показники карпатських бджіл за дії аліментарних чинників [Текст] / Дис. канд. с. – з. наук: 03.00.04 Інститут біології тварин УААН. Львів, 2005. – 132 с.

5. Лебедев В. И., Бицаш Н. Г. Биология медоносной пчелы. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239 с.
6. Лебедев В. И., Мурашова Е. А. Экологическая чистота продуктов пчеловодства // Пчеловодства. — 2003. — №4. — С.21 – 24.
7. Макаров Ю. И., Авценников А. В., Жук Е. Г. Пчелы и их продукты в экологическом мониторинге., // Природа – наш дом. — 1995. №1. С. 14 – 15.
8. Петибская В. С. Кормовая ценность различных сортов сои . – Научно – технический бюлетьень. ВНИИМК. Краснодар, 2004. - №1. – С. 87 – 89.
9. Петибская В. С. Биохимия сои .- Краснодар, 2005. – С. 80 – 85.
10. Сокольский С. С., Любимов Е. М. Экологические условия и качество продукции пчеловодства



// Материалы Международной конференции "Пчеловодство – XXI век. Пчеловодство.

11. Херольд Е., Вайс К. Новый курс пчеловодства .- М: АСТ: Астрель, 2007. – С. 78 – 80.
12. Эськов Е. К. Этология медоносной пчелы [Текст] // М.: Колос. – 1992. — С. 190 – 191.
13. Brodschneider R., Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 2010, vol. 41, pp. 278 – 294.

УДК. 636:612.017:543-414

Эффективность сорбции микотоксинов *in vitro* анальцимосорбентом

Эффективность сорбции микотоксинов *in vitro* анальцимосорбентом. АЛЕКСАНДР П. РЕШЕТНИЧЕНКО.

Аннотация. Установлено, что в условиях *in vitro* анальцимосорбент в количестве 0,5 % показал высокую сорбционную способность (77–100%) относительно афлатоксина В1, патулина, зеараленона, стеригмато-цистина, дезоксиниваленола и более низкую сорбцию Т-2 токсина – 50 %. Увеличение количества анальцимосорбента вдвое (1 %) повысило его сорбционную активность по отношению к афлатоксину В1, патулину и зеараленону до 100 % (полная сорбция), стеригматоцистину – до 90 %, ДОНа – до 82 % и Т-2 токсина до уровня 55 %. Максимальный уровень сорбции микотоксинов анальцимосорбентом зафиксирован на 60-ю минуту экспозиции. Уровень сорбционной способности анальцимосорбента существенно зависит от полярности микотоксинов.

Ключевые слова: анальцимосорбент, сорбционная активность, *in vitro*, микотоксины.

The efficiency sorption mycotoxins *in vitro* Analtsymosorbent. ALEXANDR P. RESHETNICHENKO.

Abstract. It has been found that *in vitro* in a dose of 0,5 % analtsymosorbent showed a high sorption capacity (77 – 100 %) for aflatoxin B1, zearalenone, patulin, sterigmatocistin, desoxinivalenol and somewhat below – 50 % sorption T-2 toxin. The increase of the dose of analtsymosorbent twice (1 %) raised the level of its sorption activity to aflatoxin B1, patulin and zearalenone to 100 %, sterigmatocistine – to 90 %, DONa – to 82 % and T-2 toxin only up to 55 %. The high level of sorption activity of mycotoxins with analtsymosorbent has been observed on a 60-minute of exposure. The sorption capacity of analtsymosorbent depends on the polarity of mycotoxins.

Key words: analtsymosorbent, sorption activity, *in vitro*, mycotoxins.

А. РЕШЕТНИЧЕНКО, канд. с.-х. наук
Одесский государственный
аграрный университет

В Украине в качестве минерального сорбента для обезвреживания кормов перспективным является природный минерал анальцим. Проведенными исследованиями установлено [3, 4, 6], что анальцим содержит комплекс жизненно необходимых элементов минерального питания и обладает адсорбционными, молекулярно-ситовыми, ионно-обменными и каталитическими свойствами.

Сотрудники лаборатории санитарии кормов Одесской опытной станции ННЦ «ИЭКВМ» на основе анальцима разработали минеральную добавку – анальцимосорбент [2].

В связи с этим, целью наших исследований было изучение в модельных опытах in vitro сорбционных свойств анальцимосорбента при взаимодействии его с микотоксинами – патулином, афлатоксином В₁, стеригматоцистином, зеараленоном, ДОНОм и Т-2 токсином.



Для проведения исследований изначальное количество исследуемого сорбента принимали рекомендованное количество 500 мг/кг.

Для приготовления опытной пробы брали навеску анальцимосорбента массой 5 г, которую вносили в колбу с водой, после чего добавляли раствор смеси микотоксинов при постоянном перемешивании. Смесь микотоксинов соответствовала максимально допустимым в Украине уровням (МДУ) в кормах для животных. [8].

Опытные пробы выдерживали на протяжении 15, 30 и 60 мин при температуре $38 \pm 1^\circ\text{C}$ и величины рН 6,0 в среде инкубации, после чего центрифугировали при 8000 об/мин в течение 15 мин и отбирали супернатант, который использовали для определения микотоксинов [7] с использованием ТСХ пластин типа АСК «Силуфол» UV-254 и «Sorbfil».

Рецензент: докт.с.-х.наук профессор **А. И. Карунский** (ОГАУ)

Адсорбционную активность анальцима относительно микотоксинов рассчитывали по показателям концентрации микотоксинов в опытной пробе через 15, 30 и 60 минут после внесения навески образца по общепринятым формулам. По результатам двух параллельных исследований определяли среднее значение.

Контрольной пробой считали раствор смеси микотоксинов с соответственным их содержанием как и в опытных пробах, только без внесения анальцимосорбента. Контрольную пробу обрабатывали по схеме аналогично опытной пробе.

В результате проведенных исследований было установлено (табл.1), что анальцимосорбент в количестве 0,5 % (I серия опыта) уже через 15 минут инкубации со смесью микотоксинов проявил сорбирующие свойства.

Так, за это время экспозиции, сорбционная способность анальцимосорбента по отношению к афлатоксину В₁ в среднем составила 5 %, патулину – 17, зеараленону – 70, стеригматоцистину – 12, дезокси-ниваленолу – 7 и только Т-2 токсину – 0 %.

В течение 30-минутной экспозиции анальцимосорбент сорбировал афлатоксин В₁ на 85 %, патулин на 90, стеригматоцистин на 73, зеара-

ленон на 70, а ДОН и Т-2 токсин соответственно на 55 и 35 %.

На 60-ю минуту контактного взаимодействия анальцимосорбента с микотоксинами в среде инкубации регистрировали сорбцию микотоксинов: афлатоксина В₁ – на 89 %, патулина – на 100, зеараленона – на 97, стеригматоцистина – на 87, дезоксиниваленола – на 77 и Т-2 токсина на 50 % соответственно.

Проведенные нами исследования in vitro показали более высокую сорбцию анальцимосорбентом (0,5 %) афлатоксина В₁, патулина, зеараленона, стеригматоцистина и дезоксиниваленола – 77–100 % и более низкую Т-2 токсина – 50 %. В связи с этим, рекомендованное количество анальцимо-сорбента решили увеличить вдвое – 1 % (II серия опыта).

Введенный в среду инкубации анальцимосорбент в количестве 1 % на 15-ю минуту взаимо-

Таблиця 1.

Сорбционная способность Анальцимосорбента, %

Время экспозиции, минут	Микотоксины					
	афлатоксин В ₁	патулин	зеараленон	стеригматоцистин	ДОН	Т-2 токсин
I серия опыта. Внесения анальцимосорбента в количестве 0,5 %						
15	14	20	15	15	7	0
30	85	90	70	73	55	35
60	89	100	97	87	77	50
II серия опыта. Внесения анальцимосорбента в количестве 1 %						
15	25	37	23	17	10	7
30	100	100	80	75	60	40
60	100	100	100	90	82	55

действия с микотоксинами сорбировал афлатоксин В₁ на 25, патулин – 37, зеараленон – 23, стеригматоцистин – 17, дезоксиниваленон – 10 и Т-2 токсин на 7 %.

На 30-ю минуту: афлатоксин В₁ и патулин – на 100 % (полная сорбция), зеараленон – на 80 %, стеригматоцистин – на 75 %, дезоксиниваленон – на 60 % и Т-2 токсин на 40 %.

На 60-ю минуту после внесения анальцимосорбента фиксировали полную сорбцию (100 %) афлатоксина В₁, патулина и зеараленона. Стеригматоцистин сорбировался на 90, дезоксиниваленон на 82 и Т-2 токсин на 55 %.

Таким образом, увеличение в два раза рекомендованного количества анальцимосорбента способствовало повышению сорбционной способности только относительно патулина, афлатоксина В₁, зеараленона, стеригматоцистина и дезоксиниваленола, но не обеспечило увеличения сорбции Т-2 токсина.

Для сравнения сорбционной способности *in vitro* анальцимосорбента с другими препаратами, которые используются в животноводстве юга Украины для обезвреживания кормов от микотоксинов были взяты следующие препараты: праймикс-альфасорб – энтеросорбент производства ООО НПП «Арианда» (г. Одесса), микофикс плюс 3. Е (в дальнейшем микофикс) – сорбент микотоксинов производства компании Biomin (Австрия),

клинофид – сорбент микотоксинов производства компании Юнипоинт (Швейцария) и амиго – сорбент производства компании «АгроБалт Трейд» (Россия).

Результаты проведенных исследований по изучению сорбционной способности указанных препаратов *in vitro* в количестве 1 % относительно афлатоксина В₁, патулина, зеараленона, стеригматоцистина, дезоксиниваленола и Т-2 токсина представлены в табл. 2.

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что не один из исследуемых сорбентов не показал 100 % сорбции Т-2 токсина. Более высокую сорбцию Т-2 токсина отмечено в клинофида, альфасорба и микофикса – 80 – 90 %, и несколько ниже в анальцимосорбента и амиго – 55 – 75 %.

Несколько низкая сорбционная способность изучаемых сорбентов ДОНа и Т-2 токсина в сравнении с другими микотоксинами объясняется их структурными особенностями – наличием эпоксидного кольца, которое является главной мишенью для успешной нейтрализации микотоксинов. В то же время, установлено [5], что эпоксидное кольцо трихотеценов хорошо защищено от действия разных реагентов, в связи с чем они способны сохраняться длительное время без всяких изменений.

Следует отметить, что полученные нами результаты исследований согласуются с другими лите-

Таблиця 2.
Сорбційна здатність сорбентів через 60 хв від початку досвіду, %

Назва сорбента	Микотоксини					
	афлатоксин В ₁	патулін	зеараленон	стеригматоцистин	ДОН	Т-2 токсин
Альфасорб	100	100	100	80	72	90
Клинофид	100	100	70	75	100	80
Микофікс	100	100	100	90	90	90
Амиго	100	100	100	90	85	70
Анальцимосорбент	100	100	100	90	82	55

ратурними джерелами, які також відзначають, що не всі сорбенти здатні ефективно нейтралізувати фузаріотоксини [1].

Висновки

Дослідженнями встановлено, що в умовах *in vitro* Анальцимосорбент в кількості 0,5 % показав високу сорбційну здатність (77–100 %) відносно афлатоксину В₁, патуліну, зеараленону, стеригматоцистину, дезоксиниваленола і більш низьку сорбцію Т-2 токсину – 50 %. Збільшення кількості Анальцимосорбента вдвоє (1 %) підвищило його сорбційну активність по відношенню до афлатоксину В₁, патуліну і зеараленону до 100 % (повна сорбція), стеригматоцистину – до 90 %, ДОНа – до 82 % і Т-2 токсину до рівня 55 %. Анальцимосорбент здатний сорбувати микотоксини трихотеценової групи (Т-2 токсин, ДОН) лише на 55–82 %, що свідчить про залежність рівня його сорбуючої здатності від полярності микотоксинів.

Отримані результати досліджень свідчать про можливість використання Анальцимосорбента для запобігання розвитку микотоксикозів сільськогосподарських тварин і птахів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефективність вакцинації проти вірусних захворювань птахів у разі застосування детоксикантів мікотоксинів / І. Я. Коцюмбас, І. К. Авдосєва, О. М. Брезвин [та ін.] // Науковий вісник ветеринарної медицини : зб. наук. праць.

– Біла Церква. – 2010. – Вип. 6 (79). – С. 63–69.
 2. Пат. 37607 Україна, МПК В 01 J 20/16. Анальцимосорбент – дезінтоксикант кормів / О. П. Решетніченко, Л. В. Орлов, М. В. Богач [та ін.]; заявник та патентовласник ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини». – № 200804365 ; заявл. 07.04.08 ; опуб. 10.12.08, Бюл. № 23.
 3. Подобед Л. И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы. – Одесса, 2005. – 410 с.
 4. Погрібний В. Т., Липчук Л. В., Однороженко Л. Ф. Анальцим-сапонітові горизонти в родовищах магнеєвих бентонітів Славути-Ізяславської площі як перспективні об'єкти мінеральних сорбентів багатопільового використання // Перший Всеукраїнський з'їзд екологів : матеріали міжнар. науково-практич. конф., 2006, інтернет-спільнота «Промислова екологія» <http://eco.com.ua>.
 5. Микотоксикози (біологічні та ветеринарні аспекти): монографія / [Іванов А. В., Фисинин В. И., Трмасов М. Я., Папунди К. Х.]. – М. : Колос, 2010. – 392 с.
 6. Сапоніт, добавки на його основі та анальцим в годівлі великої рогатої худоби, свиней та птахів / М. Ф. Кулик, Л. І. Подобед, Т. В. Засуха [та ін.] // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука. – 2002. – Вип. 49. – С. 3–8.
 7. Скринінг-метод одночасного виявлення афлатоксину В₁, патуліну, стеригматоцистину, Т-2 токсину, зеараленону та вомітоксину в різних кормах: Метод. рекомендації щодо санітарно-