

Е. Ю. Тарасова, В. П. Коростелева, В. Я. Пономарев

СОРБЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ПО ОТНОШЕНИЮ К Т-2 ТОКСИНУ

Ключевые слова: сорбционная активность, десорбция, истинная сорбция, Т-2 токсин, энтеросорбент.

Проведено изучение сорбционной активности различных энтеросорбентов по отношению к Т-2 токсину in vitro и in vivo. Установлено, что применение древесного угля марки БАУ-А (рН=7,8) сразу после введения Т-2 токсина (3,4 мг/кг) является наиболее эффективным по сравнению с другими энтеросорбентами.

Keywords: sorption activity, desorption, adsorption true, T-2 toxin, enterosorbent.

Studied the sorption capacity of different enterosorbents to the T-2 toxin in vitro and in vivo. Found that the use of charcoal BAU-A (pH 7.8) immediately after the introduction of T-2 toxin (3.4 mg / kg) was the most effective compared to other enterosorbents.

Введение

Микотоксины представляют собой группу низкомолекулярных, неиммуногенных соединений, многие из которых отличаются относительной термоустойчивостью. Они могут вызывать острую интоксикацию. Различные разновидности микотоксинов специфически поражают органы и ткани: печень, почки, слизистые оболочки пищевода и кишечника, мозг и ткани половых органов.

Микроскопические грибы рода *Fusarium* относятся к наиболее распространенным токсинообразующим грибам, которые способны продуцировать ряд высокотоксичных соединений – Т-2 токсин, дезоксиниваленон, зеараленон, фумонизины [1-3].

В настоящее время существует немного способов снижения негативного воздействия загрязненных Т-2 токсином кормов на здоровье животных. Наиболее распространенный метод защиты животных от микотоксинов – применение адсорбентов [4].

Целью наших исследований было определение эффективности адсорбции Т-2 токсина разными сорбентами, отличающимися по своей структуре, природе материала и форме.

Материалы и методы

В основу определения адсорбционной способности in vitro была положена методика, описанная Крюковым В.С. и соавт. В ряд пробирок с содержанием 5 мл водно-солевого раствора вносили 50 мкл водно-ацетонового раствора Т-2 токсина с концентрацией 1 мкг/мкл и исследуемые сорбенты в количестве 50 мг, контролем служила пробирка без добавления сорбента. Использовали кристаллический Т-2 токсин, который по физико-химическим параметрам и токсическим свойствам не отличался от существующих стандартов. Далее проводили экспозицию при постоянном встряхивании в течение 30 минут, при рН среды 7,0 и 2,0 (моделирование рН в желудке), при температуре 37°С, затем раствор фильтровали, из фильтрата токсин переэкстрагировали в хлороформ трижды по 20 мл, хлороформенные экстракты объединяли и выпаривали досуха на ротационном испарителе. Для определения десорбции к осадкам, содержащим комплекс (Т-2 токсин+сорбент), добавляли 5 мл раствора, в котором создавали щелочную среду рН=8,0 (моделирование рН в кишечнике). Качественное и ко-

личественное определение остаточных количеств Т - 2 токсина в сухом остатке проводили методом тонкослойной хроматографии с биоавтографическим завершением с использованием культуры *Candida pseudotropicalis* штамм 44 ПК.

Во второй серии опытов эффективность сорбирующей способности энтеросорбентов изучали на белых нелинейных крысах, живой массой 150-170 г., обоего пола. Т-2 токсин вводили внутривентрикулярно в дозе 3,4 мг/кг, после этого сразу задавали сорбенты (в соотношении токсин и сорбент 1:1000). Животным контрольной группы вводили аналогичное количество водно-спиртового раствора Т-2 токсина без последующей дачи энтеросорбентов.

Результаты исследований

Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика сорбционной способности различных энтеросорбентов

№	Сорбент	Адсорбция, %		Десорбция, %	Истинная сорбция, %
		рН = 2	рН = 7		
1	Древесный уголь марки БАУ-А (Рн кислый)	89,0	89,0	-	89,0
2	Древесный уголь марки БАУ-А (Рн щелочной)	93,0	93,0	-	93,0
3	Полисорб ВП	78,0	75,0	-	78,0
4	Токсфин	70,5	70,0	3,6	66,9
5	Клинофид	72,0	71,0	3,4	68,6
6	Микосорб	54,4	59,2	11,0	43,4

По данным таблицы 1 видно, что все исследуемые образцы обладают адсорбционной активностью по отношению к Т-2 токсину при температуре 37-39 °С in vitro. При этом стабильно высокая сор-

бирующая способность, которая проявилась отсутствием десорбции, отмечалась у неорганических энтеросорбентов, таких как нанопористые активные угли на древесной основе (89-93%), энтеросорбента Полисорб ВП (78,0%). Истинная сорбция комплексных сорбентов (Токсфин, Клинофид), имеющих в своем составе органические и неорганические компоненты, составила 66,9 и 68,6% соответственно, при этом десорбирующая способность равнялась 3,6 и 3,4% соответственно. Органические энтеросорбент Микосорб имел высокие значения десорбции, за счет этого значительно снижался показатель истинной сорбции.

Результаты по изучению адсорбционной активности испытываемых энтеросорбентов на крысах представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность применения различных энтеросорбентов при остром Т-2 токсикозе in vivo

Наименование сорбента	Пало				Выжило %
	1 сут	2 сут	3 сут	%	
Древесный уголь марки БАУ-А (pH=4,5)	-	-	1	10	90
Древесный уголь марки БАУ-А (pH=7,8)	-	-	-	-	100
Полисорб ВП	2	1	-	30	70
Токсфин	2	1	1	40	60
Клинофид	3	1	-	40	60
Микосорб	2	-	2	40	60
Контрольная, без сорбента	4	1	1	60	40

Введение сорбентов сразу после поступления Т-2 токсина в организм повышает сохранность животных

на 10-60%. При этом полное отсутствие гибели подопытных крыс наблюдалось в группе, получавшей в качестве энтеросорбента древесный уголь марки БАУ-А (pH=7,8).

Выводы

На основании результатов, полученных in vitro и в опытах на крысах, установлено, что применение древесного угля марки БАУ-А (pH=7,8) сразу после введения Т-2 токсина (3,4 мг/кг) является наиболее эффективным по сравнению с другими энтеросорбентами.

Литература

1. Артюх, В.П. Трихотеценовые микотоксины: природа, биотрансформация, биологические эффекты / В.П. Артюх, О.С. Гойстер, Г.О. Хмельницкий, М.Ф. Стародуб // Био. – 2006. - №12. – с. 20-28.
2. Иванов, А.В. Экоотоксикологический мониторинг сельскохозяйственной продукции и пищевых продуктов / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, Г.Г. Галютдинова, Х.С. Габдраупова и др. // Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза // Сборник научных докладов международного симпозиума: часть I. – Казань: Медок. - 2006. – 352-358 с.
3. Маргулис А.Б. и др. Влияние хлорпроизводных 2(5Н)-фуранона на жизнеспособность бактериальных клеток // Вестник казанского технологического университета, Казань. – 2012.- №15 - с. 214-218
4. Трemasов, М.Я. Мониторинг микроскопических грибов и микотоксинов в Республике Татарстан / М.Я. Трemasов, А.В. Иванов, А.И. Сергейчев, В.Ю. Титова, Н.В. Петрова // Агроэкологическая безопасность в условиях техногенеза // Сборник научных докладов международного симпозиума: часть I. – Казань: Медок. - 2006. – 358-362 с.

© **Е. Ю. Тарасова** - канд. биол. наук, доц. каф. ТиТОП ККИ, evgenechka__@mail.ru; **В. П. Коростелева** – канд. вет. наук, доцент той же кафедры, vkorosteleva@rusoop.ru; **В. Я. Пономарев** – канд. техн. наук, доц. каф. технологии пищевых производств КНИТУ, v.y.ponomarev@gmail.com.