

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОРБЦІЇ СТАНДАРТНИХ РОЗЧИНІВ МІКОТОКСИНІВ ПРЕПАРАТОМ «БЕТАСОРБ»

О. В. Новіцька¹, канд. вет. наук, доцент,

О. М. Васянович², канд. с.-г. наук, с. н. с.

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

²Інститут ветеринарної медицини НААН,
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна

Встановлено в умовах in vitro, що органічний ентеросорбент на основі активованого деревного вугілля «Бетасорб» показав високу сорбційну здатність по відношенню до стандартних розчинів мікотоксинів: афлатоксину В1 (10 мг/см³), зеараленону (100 мг/см³), Т-2 токсину (100 мг/см³). 100 % сорбція токсинів з розчину відбулася через 30 хв інкубації та не зменшувалася протягом 24 годин.

Ключові слова: Т-2 ТОКСИН, АКТИВОВАНЕ ВУГІЛЛЯ, СОРБЦІЯ, «БЕТАСОРБ».

Органічне тваринництво, як обов'язкова складова продовольчої безпеки, вимагає особливо ретельно ставитися до умов вирощування сільськогосподарських тварин. Ентеросорбенти виступають у ролі альтернативи лікарським засобам, що не порушують принципів екологічності. Препарати на основі активованого деревного вугілля володіють низкою переваг, що дозволяє займати перші місця у рейтингу ефективний/доступний. Сорбенти на основі активованого деревного вугілля не володіють токсичністю для тварин та людини, не проявляють мутагенних, канцерогенних, тератогенних властивостей, доступні у великих кількостях та мають необмежений термін зберігання. Застосування активованого вугілля, як кормової добавки, підпорядковується строгим правилам щодо якості харчових продуктів згідно Постанови ЄС 178/2002 та жорстким правилам Регламенту ЄС 834/2007 щодо екологічного виробництва продуктів тваринництва [1, 2].

Ефективність активованого вугілля підтверджена по відношенню до фенолів, діоксиду сірки, парів ртуті, сірководню, формальдегиду, хлору, ціаністого водню. Було доведено ефективну сорбцію клостридіальних токсинів, зокрема, ботуліністичного [3] та високу сорбційну ємність по відношенню до катіонів свинцю на рівні 51,8 мг/г сорбенту [4]. Низка авторів зазначають, що активоване вугілля володіє хорошими сорбційними властивостями щодо гідрофобного гербіциду тербутилазину, гербіцидугліфосату та зменшує утворення метану на 12,7 % у рубці корів [5]. Активоване вугілля так само ефективно сорбує як гази, так і різноманітні розчинені речовини. Така універсальність пояснюється природою сорбенту, який складається з кристалів графіту та аморфного вуглецю, які формують недосконалу структуру, що практично не містить домішків та складається на 87-97 % за масою з вуглецю. Це визначає своєрідну пористу структуру активованого деревного вугілля, яка формує розгалужену складну систему мікро-, мезо- та макропор, що і обумовлює адсорбційні та фізико-механічні властивості останнього. Серед переваг активованого вугілля слід виділити велику сорбційну поверхню (600-1000 м²/г), незмінність сорбції при різних рН середовища в умовах шлунка та кишечника та здатність до ентерального діалізу, який дозволяє вилучати вже всмоктані ліпофільні токсини з плазми крові.

Ентеросорбенти на основі активованого вугілля особливо цікаві по відношенню до розповсюджених в Україні мікотоксинів кормів, зокрема Т-2 токсину, який сорбується мінеральними шаруватими сорбентами у діапазоні 55-90 % [6].

Мета роботи – визначення ефективності сорбції препарату «Бетасорб» щодо стандартних розчинів мікотоксинів, який може розглядатися як такий, що відповідає принципам екологічності тваринництва.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі лабораторії мікотоксикології Інституту ветеринарної медицини НААН, згідно з «Методикою визначення сорбуючої активності засобів профілактики мікотоксикозів» [7].

Використовували стандартні розчини мікотоксинів: афлатоксин В1 (10 мг/см³), зеараленон (100 мг/см³), Т-2 токсин (100 мг/см³).

Сорбційну здатність препарату «Бетасорб» порівнювали із органічним сорбентом на основі мананових олігосахаридів. У колби об'ємом 100 см³ вносили по 30 см³ водно-солевого розчину, додавали 10 мкл спиртового розчину мікотоксину у відповідній концентрації (афлатоксин В1 (10 мг/см³), зеараленон (100 мг/см³), Т-2 токсин (100 мг/см³) та вносили зразки сорбентів у співвідношенні 1:1000. Проводили бутелювання експозицією 30 хв, 12 год, 24 год за температури 37 °С та рН середовища 5,5.

Завись сорбентів з мікотоксинами центрифугували при 3000 об/хв – 5 хв. Після чого розчин упарювали в конічних колбах (V=50см³) за допомогою ротаційного випарювача при температурі водяної лазні 45°С. Сухі залишки перерозчиняли у хлороформі тричі по 20 см³. Екстракти об'єднували і знову упарювали досуха на ротаційному випарювачі. Для визначення якісного та кількісного вмісту токсину використовували метод тонкошарової хроматографії. Кількість мікотоксинів у досліджуваних зразках визначали порівнянням інтенсивності флуоресценції плям мікотоксинів у досліджуваних та стандартних зразках.

Результати й обговорення. В результаті проведених досліджень було встановлено, що зразок № 1 сорбенту на основі активованого деревного вугілля після експозиції 30 хв проявив 100 % сорбцію по відношенню до стандартних розчинів мікотоксинів та зберігав цей показник протягом 24 годин (табл.). Це свідчить про високу швидкість сорбції у перші хвилини потрапляння забрудненого корму у шлунково-кишковий тракт тварини та відсутність наступної десорбції, що сприяє незворотній фіксації токсинів у порах сорбенту та виведенню з організму.

Таблиця

Ефективність сорбції досліджуваних зразків сорбентів по відношенню до стандартних розчинів мікотоксинів, %

Зразки сорбенту	Ефективність сорбції токсинів, %								
	афлатоксину В1, 10 мг/см ³			зеараленону, 100 мг/см ³			Т-2 токсину, 100 мг/см ³		
	час сорбції								
	30 хв	12 год	24 год	30 хв	12 год	24 год	30 хв	12 год	24 год
Зразок № 1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Зразок № 2	100	100	100	10	25	100	25	80	80

Зразок № 2 на основі мананових олігосахаридів проявив низьку сорбційну здатність у перші 30 хвилин інкубації, що не перевищувала 10 % для зеараленону та 25 % для Т-2 токсину. Через 12 годин інкубації цей показник зростав до 25% та 80% відповідно. Це свідчить про низьку ефективність препарату у період інтенсивного кишкового всмоктування. Підтверджена 100% ефективність цього сорбенту щодо афлатоксину В1 була цілком закономірна та прогнозована і ще раз підтвердила літературні дані щодо вибірковості деяких сорбентів.

ВИСНОВКИ

1. Ентеросорбент «Бетасорб» на основі активованого деревного вугілля показав високу сорбційну здатність по відношенню до стандартних розчинів мікотоксинів: афлатоксину В1 (10 г/см³), зеараленону (100 мг/см³), Т-2 токсину (100 мг/см³).

2. Ентеросорбент «Бетасорб» проявив 100% сорбцію досліджуваних мікотоксинів через 30 хв при рН 5,5, яка не змінилася при збільшенні часу інкубації (12 год., 24 год.).

3. Сорбент на основі мананових олігосахаридів по відношенню до зеараленону (100 мг/см³) та Т-2 токсину (100 мг/см³) проявив низьку сорбційну ефективність 10% та 25% відповідно у перші 30 хв інкубації.

Перспективи досліджень. Органічні сорбенти, зокрема на основі активованого деревного вугілля, можуть бути запропоновані у системі підтримки здоров'я сільськогосподарських тварин згідно із принципами екологічного тваринництва. Подальше вивчення факторів, що впливають на ефективність сорбції значно розширить можливості практичного застосування органічних сорбентів.

DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF SORTING OF STANDARD MICOTOXIN SOLUTIONS BY THE BETASORB DRUG

O. Novitska¹, O. Vasajnovich²

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16, Polkovnika Potehina str., Kyiv, 03041, Ukraine

²Institute of Veterinary Medicine of NAAS
30, Donetska str., Kiev, 03151, Ukraine

S U M M A R Y

It was determined under in vitro conditions that the organic enterosorbent based on the activated charcoal «Betisorb» showed a high sorption ability with respect to standard solutions of mycotoxins: aflatoxin B1 (10 mg /cm³), zearalenone (100 mg /cm³), T-2 toxin 100 mg /cm³). 100% sorption of toxins from the solution was recorded after 30 minutes of incubation and did not decrease for 12 and 24 hours.

Keywords: T-2 TOXIN, ACTIVATED CARBON, SORPTION, «BETASORB».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЦИИ СТАНДАРТНЫХ РАСТВОРОВ МИКОТОКСИНОВ ПРЕПАРАТОМ «БЕТАСОРБ»

O. V. Novitskaya¹, O. M. Vasjanovich²

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Полковника Потехина, 16, г. Киев, 03041, Украина

²Институт ветеринарной медицины НААН
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03151, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Определено в условиях in vitro, что органический энтеросорбент на основе активированного древесного угля «Бетасорб» показал высокую сорбционную способность по отношению к стандартным растворам микотоксинов: афлатоксину В1 (10 мг/см³), зеараленону

(100 мг/см³), Т-2 токсину (100 мг/см³). 100 % сорбция токсинов из раствора регистрировалась через 30 минут инкубации и не уменьшалась на протяжении 12 и 24 часов.

Ключевые слова: Т-2 ТОКСИН, АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ, СОРБЦИЯ, «БЕТАСОРБ».

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91 // Official Journal of the European Union, L 189/1, 20.7.2007.

2. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedure in matters of food safety // Official Journal of the European Communities, L 31/1, 1.2.2002.

3. Adsorption of Botulinum Toxin to Activated Charcoal With a Mouse Bioassay / Gomez H. F, Johnson R, Guven H, McKinney P, Phillips S, Judson F, Brent J. // Annals of Emergency Medicine, 25(6):818-22 July, -1995.

4. Рябинина Е. И. Изучение адсорбционной активности энтеросорбентов различной природы по отношению к катионам свинца / Рябинина Е. И., Зотова Е. Е., Пономарева Н. И. // Вестник ВГУ, серия: химия, биология, фармация, - 2016, - №1, - С. 20-24.

5. Achim Gerlach, Hans-Peter Schmidt. The use of biochar in cattle farming // Journal for ecology, winegrowing and climate farming.

6. Решетниченко А. П. Эффективность сорбции микотоксинов in vitro анальцимосорбентом / А. П. Решетниченко // Тваринництво України, - 2014, - 8, - С. 59-62.

7. Ображей А. Ф. Методика визначення сорбуючої активності засобів профілактики мікотоксикозів // Ображей А. Ф., Васянович О. М., Руда М. Є. – Київ, 2012. – 12 с.

Рецензент – О. М. Брезвин, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.