

КОРЗУНЕНКО В.Д., аспірант

Науковий керівник – ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ Г.О., академік НААН

Національний університет біоресурсів та природокористування України

БІЛАН А.В., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

## НОВИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ МІКОТОКСИКОЗІВ ПТИЦІ ТА ЙОГО ПОГЛИНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

У статті розкрито дослідження поглинальних властивостей 15 видів сорбентів стосовно Т-2 токсину і дезоксиніваленолу. Найвищу поглинальну здатність до Т-2 токсину і дезоксиніваленолу мали вугільні сорбенти (антрацит, березове активоване вугілля), лігнін і сапоніти. Зважаючи на отримані результати, розроблено склад та досліджено сорбційну ємність комбінованого сорбентного препарату Корсорб. Препарат Корсорб у разі додавання у кількості 2 кг на тонну комбікорму (0,2 %) за наявності Т-2 токсину і дезоксиніваленолу у максимально допустимих рівнях (100 і 1000 мкг/кг відповідно) має поглинальні властивості орієнтовно 100 і 40 % щодо Т-2 токсину і дезоксиніваленолу відповідно. За контамінації кормів для птиці Т-2 токсином і дезоксиніваленолом пропонується використовувати цей комбінований сорбентний препарат в кількості 2 кг на тонну комбікорму (0,2 %).

**Ключові слова:** мікотоксини, мікотоксикози птиці, сорбенти, поглинальні властивості.

**Постановка проблеми.** Згодовування домашній птиці комбікормів, контамінованих фузаріотоксинами, спричиняє у них захворювання, які призводять до погіршення ефективності використання корму, зниження приросту, порушення імунного стану поголів'я та збільшення їх загибелі.

Дослідження, проведені за кордоном та в Україні, показали, що найбільш часто виявляються мікотоксини, що продукуються грибами роду *Fusarium* – трихотеценові мікотоксини (ТТМТ), зеараленон і фумонізиди [2, 6].

Серед фузаріотоксинів виділяються дезоксиніваленол (вомітоксин) і зеараленон, а вираженими токсичними властивостями – Т-2 токсин [3]. Дезоксиніваленол (ДОН), безсумнівно, є мікотоксином, що найбільш часто виявляють у кормах як контамінант зернових культур і, в першу чергу, пшениці.

Особливо небезпечні хронічні змішані мікотоксикози, які виникають за згодовування кормів, забруднених декількома мікотоксинами. У зв'язку з тим, що практично неможливо повністю запобігти зараженню фуражної продукції мікроскопічними грибами і забрудненню їх мікотоксинами, основною мірою захисту організму тварин і птиці від несприятливого впливу є гігієнічне регламентування їх вмісту в кормах. Навіть за наявності достатньою мірою налагодженої системи контролю за безпекою зерна, залишається ймовірність постійного надходження з кормом мікотоксинів в кількостях, які не можна вважати абсолютно безпечними для здоров'я тварин і птиці. У зв'язку з цим, поряд із заходами, спрямованими на запобігання надходження мікотоксинів в організм, важливого значення набуває пошук шляхів зниження негативного впливу токсинів, що надійшли в організм.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** До найбільш перспективних напрямків профілактики мікотоксикозів птиці належить гігієнічне регламентування вмісту мікотоксинів у кормах та використання кормових добавок як потужного чинника регуляції процесів токсикокінези чужорідних сполук, включаючи етапи всмоктування, біотрансформації та детоксикації, які останнім часом широко застосовуються у ветеринарній і гуманній медицині [1, 5].

На ринку ветеринарних препаратів існує широкий спектр запропонованих сорбентів: неорганічні, органічні та комбіновані [4, 7]. Більшість сорбентів є ефективними щодо афлатоксинів, але малоєфективними відносно фузаріотоксинів, або ефективними у відносно великих концентраціях.

Отже, розробка нових високочутливих методів аналізу мікотоксинів у кормах та комбінованого сорбентного препарату є перспективною та актуальною, бо їх використання дозволить своєчасно діагностувати мікотоксикози тварин і птиці та забезпечить отримання якісної продукції птахівництва.

**Мета досліджень** – розробити рецептуру комбінованого сорбентного препарату і дослідити його поглинальні властивості до Т-2 токсину і дезоксиніваленолу (ДОНу).

**Матеріал і методи досліджень.** В модельних умовах досліджували поглинальну здатність стосовно до Т-2 токсину і дезоксиніваленолу наступних сорбентів: мікосорбу<sup>TM</sup> (на основі дріжджової культури), кормосану<sup>TM</sup> (на основі суміші мінералів, селену та дріжджів), еврсорбу<sup>TM</sup> (на основі целюлози), цеоліту натурального та модифікованого, сапонітів із трьох родовищ, бентоні-

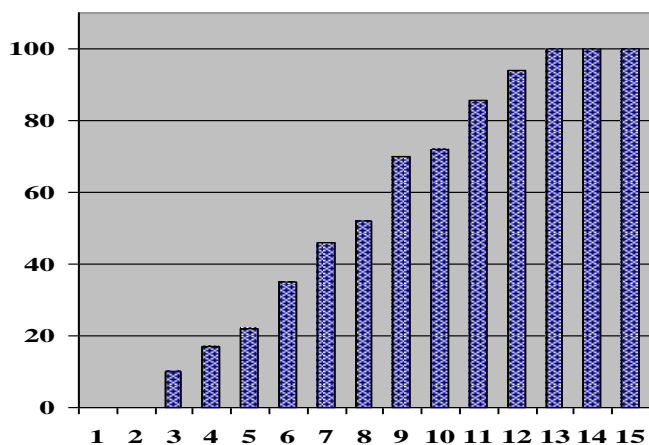
ту натурального, антрациту неактивованого, березового активованого вугілля двох форм модифікації, тараділу™ (на основі мікрокристалічної целюлози), еквалару™ (на основі мікрокристалічної целюлози), ліферану™ (на основі лігніну).

Умови проведення дослідів підбрані з урахуванням наступних критеріїв: максимально допустимий рівень Т-2 токсину в комбікормі становить 100 мкг/кг, ДОНу – 1000 мкг/кг; рекомендовані дози сорбентів – 0,5-3,0 кг/т корму, а за середнього рівня контамінації кормів – до 2,0 кг/т корму (0,2 %). У першому досліді співвідношення Т-2 токсин/сорбент становило 100 мкг/2 г, у другому досліді співвідношення ДОН/сорбент – 1000 мкг/2 г.

Для дослідження поглинальної здатності сорбентів використовували стандартні розчини Т-2 токсину та ДОНу з концентрацією 10 мкг/мл. У першому досліді до 2,0 г сорбенту додавали 9,0 мл води і 1,0 мл розчину Т-2 токсину з концентрацією 100 мкг/мл, інкубували за температури 37 °С протягом 30 хв, періодично перемішуючи. Потім розчин центрифугували 10 хв за частоти обертання 3000 об./хв, фільтрували надосадову рідину та здійснювали хроматографію отриманих розчинів. У другому досліді до 0,2 г сорбенту додавали 9,0 мл води і 1,0 мл розчину ДОНу з концентрацією 100 мкг/мл, далі пробопідготовку здійснювали аналогічно попередньому досліді.

Рідинну хроматографію проводили зі спектрофотометричним детектором методом зовнішніх стандартів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Сорбенти на основі мікрокристалічної целюлози, кремнію діоксиду та дріжджів виявили низьку здатність поглинати Т-2 токсин; на середньому рівні (35–75 %) – мінеральні сорбенти; на високому рівні (більше 90 %) – сорбент на основі лігніну, сапоніт з третього родовища, антрацит, березове активоване вугілля (БАВ) катіоніт та аніоніт (рис. 1).

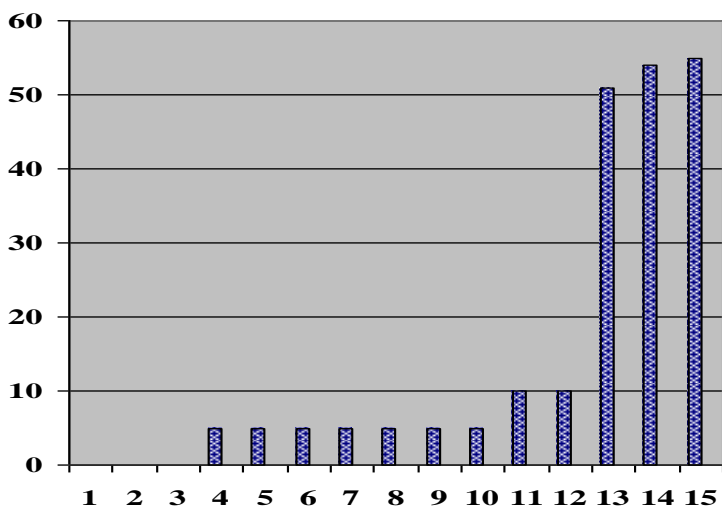


1	Євросорб™
2	Еквалар
3	Мікосорб™
4	Тараділ
5	Кормосан™
6	Цеоліт
7	Сапоніт (родовище 1)
8	Цеоліт модифікований
9	Сапоніт (родовище 2)
10	Бентоніт
11	Ліферан
12	Сапоніт (родовище 3)
13	Антрацит
14	БАВ (катіоніт)
15	БАВ (аніоніт)

Рисунок 1. Діаграма сорбційної ємності Т-2 токсину деякими видами сорбентів (50 мкг/г)

Отже, найвищу сорбційну ємність щодо Т-2 токсину мають вугільні сорбенти, задовільну – деякі види сапонітів, бентоніт та сорбент на основі лігніну, що пов'язано із природою сорбентів, наявністю макропор та функціональних груп в молекулах.

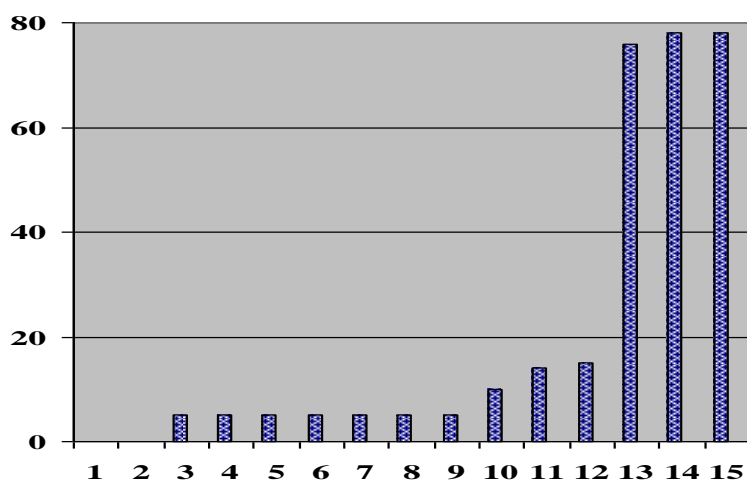
За співвідношення токсин/сорбент (500 мкг/г) поглинальна здатність сорбентів на рослинній основі на основі мікрокристалічної целюлози і цеоліту була близькою до нуля; до 5 % – сорбційна ємність зразків на основі дріжджів, кремнію діоксиду, мікрокристалічної целюлози та більшості мінеральних сорбентів; до 10 % – сапоніту з третього родовища та сорбент на основі лігніну; а найвищу (більше 50 %) поглинальну здатність мали вугільні сорбенти (антрацит, березове активоване вугілля катіоніт та аніоніт) (рис. 2).



1	Євросорб™
2	Цеоліт
3	Еквалар
4	Мікосорб™
5	Кормосан™
6	Цеоліт модифікований
7	Сапоніт (родовище 1)
8	Сапоніт (родовище 2)
9	Бентоніт
10	Тараділ
11	Сапоніт (родовище 3)
12	Ліферан
13	БАВ (аніоніт)
14	Антрацит
15	БАВ (катионіт)

Рисунок 2. Діаграма сорбційної ємності ДОНу деякими видами сорбентів (500 мкг/г)

За зменшення вмісту ДОНу і співвідношення токсин/сорбент (200 мкг/г) тенденція щодо поглинальної здатності сорбентів зберігалася: до 15 % – сорбційна ємність сапонітів з двох родовищ і сорбенту на основі лігніну; а найвищу поглинальну здатність (більше 75 %) мали вугільні сорбенти (антрацит, березове активоване вугілля катионіт і аніоніт) (рис. 3).



1	Євросорб™
2	Цеоліт
3	Еквалар
4	Мікосорб™
5	Кормосан™
6	Цеоліт модифікований
7	Сапоніт (родовище 1)
8	Сапоніт (родовище 2)
9	Бентоніт
10	Тараділ
11	Сапоніт (родовище 3)
12	Ліферан
13	БАВ (аніоніт)
14	Антрацит
15	БАВ (катионіт)

Рисунок 3. Діаграма сорбційної ємності ДОНу деякими видами сорбентів (200 мкг/г)

За результатами попередніх досліджень найвищу поглинальну здатність до Т-2 токсину і дезоксиніваленолу мали вугільні сорбенти (антрацит, березове активоване вугілля), лігнін і сапоніти. Зважаючи на доступність сировини та економічну ефективність, було вирішено випробувати сорбційні властивості стосовно зазначених вище мікотоксинів сумішею сорбентів (табл. 1), до складу яких включили інактивовані дріжджі, що містять вітаміни групи В та поживні речовини.

Таблиця 1 – Склад комбінованих сорбентів

Компонент	Склад				
	1, %	2, %	3, %	4, %	5, %
Славутський сапоніт	70	60	40	20	50
Антрацит	20	30	50	70	35
Дріжджі інактивовані	10	10	10	10	15

За співвідношення токсин/суміш сорбентів 50 мкг/г поглинальна здатність їх щодо Т-2 токсину знаходилась на рівні вище 95 % (табл. 2); за співвідношення токсин/суміш сорбентів 500 мкг/г щодо ДОНу найкращі результати (40,1 %) мала суміш № 4.

Таблиця 2 – Сорбційна ємність комбінованого сорбенту Корсорб до Т-2 токсину та ДОНу

Склад, №	Т-2 токсин	ДОН
1	100 %	21,8 %
2	100 %	26,2 %
3	96,9 %	36,9 %
4	95,6 %	40,1 %
5	94,5 %	25,7 %

Отже, згідно з рецептурою №4, було вирішено створити комбінований препарат із сорбентів з назвою Корсорб. На основі зазначених вище досліджень «in vitro» можна стверджувати, що зазначений препарат за додавання 2 кг на тонну комбікорму (0,2 %) за наявності Т-2 токсину і дезоксиніваленолу в максимально допустимих рівнях (100 і 1000 мкг/кг відповідно) має поглинальні властивості орієнтовно 100 і 40 % щодо Т-2 токсину та ДОНу відповідно.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Комбінований сорбентний препарат Корсорб за додавання у кількості 2 кг на тонну комбікорму (0,2 %) за наявності Т-2 токсину і дезоксиніваленолу у максимально допустимих рівнях (100 і 1000 мкг/кг відповідно) має поглинальні властивості орієнтовно 100 і 40 % щодо Т-2 токсину і ДОНу відповідно.

2. За контамінації кормів для птиці Т-2 токсином і дезоксиніваленолом пропонується використовувати цей комбінований сорбентний препарат в кількості 2 кг на тонну комбікорму (0,2 %).

Подальші дослідження будуть спрямовані на дослідження захисного впливу комбінованого сорбентного препарату за змішаного Т-2 та дезоксиніваленолотоксикозу курчат-бройлерів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Ахметов Ф. Г. Профилактика микотоксикозов у животных / Ф. Г. Ахметов, А. В. Иванов, М. Я. Трмасов // Ветеринария. – 2001. – № 2. – С. 47–50.
- Гагкаева Т. Ю. Эколого-популяционные исследования гриба *Fusarium Schwabe* и фузариоустойчивость пшеницы и эгелопсов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.00.07 "Микробиология" / Т. Ю. Гагкаева. – Санкт-Петербург, 1994. – 22 с.
- Захаренко В. А. Фузариоз колоса в Западной Европе / В. А. Захаренко // Защ. растений. – 1997. – № 12. – С. 12–13.
- Коцюмбас І. Я. Використання сорбентів у практиці ветеринарної медицини / І. Я. Коцюмбас, О. М. Брезвин, Р. О. Кушнір // Науково-технічний бюлетень Інституту біології і ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок. – 2009. – Т. 10 – № 4. – С. 584–587.
- Малинин О. А. Ветеринарная токсикология / О.А. Малинин, Г.А. Хмельницкий, А.Т. Куцан – Корсунь-Шевченковский, 2002. – 464 с.
- Смирнов А. М. Загрязнение кормов микотоксинами / А. М. Смирнов, В. А. Тапанов, Г. П. Кононенко // Ветеринария. – 1998. – № 1. – С. 45–47.
- Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. Alexander Huwig, Stefan Freimund, Othmar Kappel [and other] // Toxicology Letters. – 2001. – P. 179–188.

#### Новый препарат для профилактики микотоксикозов птицы и его поглощающая способность

**В.Д. Корзуненко, А.В. Билан**

В статье рассмотрены исследования поглощающих свойств 15 видов сорбентов по отношению к Т-2 токсину и дезоксиниваленолу. Наивысшую поглощающую способность к Т-2 токсину и дезоксиниваленолу имели угольные сорбенты (антрацит, березовый активированный уголь), лигнин и сапониты. Учитывая полученные результаты, был разработан состав и исследована сорбционная емкость комбинированного сорбентного препарата Корсорб. Препарат Корсорб при добавлении в количестве 2 кг на тонну комбикорма (0,2%) при наличии Т-2 токсина и дезоксиниваленола на максимально допустимых уровнях (100 и 1000 мкг/кг соответственно) имеет поглощающие свойства ориентировочно 100 и 40 % по отношению к Т-2 токсину и дезоксиниваленолу соответственно. При контаминации кормов для птицы Т-2 токсином и дезоксиниваленолом предложено использовать данный комбинированный сорбентный препарат в количестве 2 кг на тонну комбикорма (0,2 %).

**Ключевые слова:** микотоксины, микотоксикозы птицы, сорбенты, поглощающие свойства.

#### New preparation to prevent bird's mycotoxicosis and its sorptive capacity

**V. Korzunenko, A. Bilan**

In article 15 the absorption properties studies types of sorbents with respect to T-2 toxin, and deoxynivalenol. According to the results of previous studies the highest sorption capacity against T-2 toxin and deoxynivalenol had carbon sorbents (coal, birch charcoal), lignin and saponite. In view of the availability of raw materials and cost-effectiveness, it was decided to include coal, saponite and inactivated yeasts in formulation. Five different formulations were studied. The highest sorption efficiency

showed the composition, which includes 70 % of coal, 20 % of saponite and 10 % of inactivated yeasts. New combined sorbent preparation was named Korsorb.

The combined sorbent preparation Korsorb at 0.2 % by weight of the feed in the presence of T-2 toxin and deoxynivalenol in the maximum permissible levels (100 and 1000 mg/kg, respectively) has sorption properties of approximately 100 and 40 % for T-2 toxin and DON, respectively. It is proposed to use combined sorbent preparation at 0.2 % of feed when the contamination of T-2 toxin and deoxynivalenol occurs.

Further researches will be directed to study the protective effect of combined sorbent preparation under mixed T-2 and deoxynivalenol toxicosis of broiler chickens.

**Key words:** mycotoxins, mycotoxicosis birds, sorbents and absorption properties.