

vide a high deterrent effect. The results that we obtained will be recommended for inclusion in the project how to use this preparation which file is preparing for registration.

Дата надходження до редакції: 14.11.2011 р.
Рецензент: к.вет.н., професор Г.А.Зон

УДК 639:615.918:633.15

В.В. Рухляда, д.вет.н., професор, Білоцерківський НАУ
О.А. Розпутня, аспірант, Білоцерківський НАУ
А.В. Анрійчук, к.вет.н., доцент, Білоцерківський НАУ
А.В. Білан, к.вет.н., Білоцерківський НАУ
М.В. Утеченко, к.вет.н., доцент, Білоцерківський НАУ
А.Ю. Мельник, к.вет.н., Білоцерківський НАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІТЧИЗНЯНОГО АДСОРБЕНТУ „КОРМОСАН™” ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУЗАРІОТОКСИКОЗУ ПТИЦІ

Представлені результати дослідження за перебігу експериментального фузаріотоксикозу курчат та впливу адсорбенту „Кормосан™” на токсикоз-біологічну дію асоційованого мікотоксикозу спричиненого токсинами зеараленон, Т-2 токсином та ДОНОм. Додавання сорбенту до корму, контамінованого фузаріотоксинами, забезпечило профілактичну та детоксикаційну дію, яка стверджується приростом маси тіла на 20,6%, по відношенню до групи, що отримувала токсин, біохімічними та гістологічними показниками, які практично не відрізняються від норми.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Природні екотоксиканти – фузаріотоксини (Т-2 токсин, дезоксініваленон, зеараленон, фумонізін тощо) володіють вираженими токсичними властивостями та відносяться до найбільш небезпечних для здоров'я тварин та птиці [1]. Наукові праці останніх років, опубліковані вітчизняними та зарубіжними вченими, свідчать про високу частоту й ступінь контамінації ними кормів на всіх континентах в місцях з розвитими галузями тваринництва [2, 3]. Результати наявних досліджень дають підставу відносити фузаріотоксикози – до одної із найбільш економічно значимих проблем сучасного птахівництва, так як високопродуктивні породи птиці надзвичайно чутливі до дії природних токсинів [4].

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Достатньо значима кількість повідомлень свідчать, що на виробництві, при невеликій кількості мікотоксинів в кормах, їм часто не приділяють достатньої уваги через відсутність чітких клінічних ознак інтоксикації [4]. Проте з'ясовано, що системне потрапляння в організм навіть найменшої їх кількості, призводить до послідовної акумуляції, а це істотно спричиняє зниження приросту маси тіла, пригнічує загальну і специфічну резистентність та формує передумови для розвитку хвороб [5]. Зокрема доведено, що наявність в кормах зеараленону, до якого, як вважалося, птиця дуже стійка, призводило до збільшення вибракування бройлерів, а також до проявів різноманітних патологічних відхилень в організмі як у півників так і у курочок [6]. За спостереженнями фахівців, у птахокомплексі, де в комбікормі виявили зеараленон в невеликій кількості

(1,5 до 4,5 мг/кг), у курей спостерігалась зменшення несучості протягом 7 днів із 72 до 41%. Водночас, крім того, відзначалось погіршення якості шкаралупи, зменшення розміру яєць, блідість гребеня, втрату апетиту, розлад травлення, патологічні зміни в яйцепроводі і клоацит [7]. Поряд з цим існують дані про зростання приростів внаслідок експериментального введення в раціон птиці зеараленону, що свідчить про недостатнє вивчення питання біологічної дії Т-2 токсину [8].

З'ясовано, що особливістю продуцентів фузаріотоксинів, є їх властивість продукувати одночасно декілька мікотоксинів, а це призводить до підвищення токсичності та прояву негативної дії їх на організм [9]. Як свідчать літературні дані, зеараленон часто знаходять в зразках заодно з Т-2 токсином або вомітоксином [10]. Випадок, спонтанних змішаних мікотоксикозів спостерігали у птиці та телят в Республіці Мордовія, внаслідок годівлі кормом враженого Т-2 токсином, зеараленон, дезоксініваленон, охратоксином А. Вміст кожного мікотоксину в окремість не перевищував існуючі показники МДР, але спостерігалось видиме посилення токсичної дії корму внаслідок наявності кількох мікотоксинів [11].

Змішані (асоційовані) мікотоксикози також часто виникають у виробничих умовах господарств України [12]. Як результат, в останні роки – виявляється значне зростання рівня ураженості кормів фузаріями (з 8,05% до 59,4%) [13]. Так як галузь птахівництва базується переважно на вживанні колосальних об'ємів зернофуражу, актуальною стає проблема захисту птиці від впливу різноманітних мікотоксинів. А втім немало проблем з мікотоксинами залишаються ще не вирішеними: не з'ясовані механізми змішаних мікото-

ксикозів, відсутні ефективні способи та засоби профілактики при поєднаних мікотоксикозах.

Мета і завдання досліджень. Метою даної роботи було завдання по визначенню ступеню ефективності вітчизняного адсорбенту „Кормосан™” за експериментального фузаріотоксикозу курчат та простежити можливий токсичний вплив асоційованого мікотоксикозу на базі поєднання зеараленону та незначних доз Т-2 токсину і ДОНу.

Матеріали та методи досліджень. Дослід проводили на 18 півниках 2-х місячного віку м'ясо-яєчної породи "Домінант". Їх розділи на рівно великі групи (n=6), кожну з яких утримували в однакових малогабаритних клітках. Перша група була визначена як контрольна, друга та третя – дослідні. В період дослідження кожній групі щоденно задавали питну воду та комбікорм марки ПК-3-4, в однакових дозах, що передбачені щотижневими віковими нормативами. У випадках коли корм за день не був спожитий – його видаляли та зважували. Якщо група споживала води понад добову норму – то їй додатково добавляли ще 10%. Перед початком дослідження, після формування груп, птицю для адаптації утримували впродовж 7 діб в однакових умовах годівлі, в останню добу – втримували на голодній дієті.

З початку дослідження, який тривав 28 діб, курчата першої (контрольної) групи отримували лише комбікорм для відповідної вікової групи. Для курчат двох дослідних груп згодовували комбікорм такої ж рецептури, але його було штучно контаміновано культурою гриба, після чого в 1 кг комбікорму містилися 3 види мікотоксинів у наступній кількості: зеараленону – 4,75 мг, Т-2 токсину – 2,5 мкг, ДОНу – 0,2 мкг. При цьому 3-й групі курчат до контамінованого комбікорму було додано ще й 2% адсорбенту „Кормосан™” та ретельно перемішано.

„Кормосан™” – це перший вітчизняний детоксикант мікотоксинів, який нещодавно розроблено в НВФ „Бровафарма”, офіційно зареєстровано та запущено в серійне виробництво. Рецептура комплексного засобу являє собою композицію із гідрофільних каркасних алюмосилікатів і лужних силікатів та їх лужноземельних елементів, дріжджових культур та органічного селену. Як слідує з настанови виробника, така композиція в харчовому каналі тварин на молекулярному рівні адсорбує переважну більшість (75-98%) наявних в кормі мікотоксинів, що перешкоджає їм можливість всмоктування стінками шлунково-кишкового каналу та забезпечує подальше виведення з

організму в складі фекальних мас. Біологічно активні речовини, які містяться в культурах дріжджів в поєднанні зі сполукою селену – сповільнюють процеси окислення і сприяють зменшенню токсичного навантаження на організм від речовин не зв'язаних мікотоксинів. Під їх впливом плавно відновлюються детоксикаційна діяльність печінки і загальний імунний статус організму [15].

Впродовж всього дослідження, щоденно вели спостереження за клінічним станом птиці та проводили зважування її один раз на тиждень. По закінченні дослідження у курчат відбирали проби крові для біохімічних показників, проводили відбір внутрішніх органів (печінка, серце, сім'яники) для дослідження гістологічних змін. Відібраний матеріал фіксували 10% розчином нейтрального формаліну, гістозрізи фарбували гематоксилін-еозином. У стабілізованій крові досліджували рівень гемоглобіну – гемоглобін ціанідним методом. У сироватці крові вміст загального білка визначали біуретовою реакцією, а його фракційний склад турбідиметричним методом за допомогою спектрофотометра. Загальну кількість імуноглобулінів визначали з 18% розчином натрію сульфату, ліпіди – реакцією з фосфорнованіловим реактивом, вміст сечовини – методом Фоліна. Для дослідження активності амінотрансфераз (АсАТ, АлАТ) – використовували уніфікований динітрофенілгідразиний методом Райтмана – Френкеля та активність загальної лужної фосфатази (ЛФ) – за методом Вагнера, Путіліна, Харабузи. Загальний кальцій досліджували реакцією з комплексом арсеназо-3 з використанням прибору КФК-3, неорганічний фосфор – дитекцією фосфомолібдатного комплексу та загальний магній реакцією з кальмагідом за допомогою прибору «СПЕКОЛ -11»

Результати досліджень та їх обговорення.

На початку дослідження курчата усіх груп добре споживали корм і були досить рухливими. На першу добу у птиці другої групи спостережали інтенсивне споживання води, а через 8-10 діб – незначне пригнічення та розрідження калових мас. Пір'яний покрив дещо був скуйовджений та забруднений в області клоаки каловими масами. У курчат третьої групи як і у контрольної, зазначених ознак не спостережали, лише дещо посилювалось споживання води. По закінченню дослідження середньо добовий приріст по відношенню до контролю в другій групі був менший на 30,3%, а в третій на 9,7% (табл. 1), що вказувало на протективну ефективність сорбенту „Кормосан™”.

Таблиця 1

Показники приросту маси тіла півнів під дією асоціації фузаріотоксинів (зеараленону, Т-2 токсину ДОН) та препарату "Кормосан"(M±m; n=6)

Групи	Маса тіла, г		Приріст маси тіла, г		Маса тіла по відношенню до контролю, %
	Початок дослідження	Кінець дослідження	за період дослідження	середньодобовий	
№1	542±9,14	97623,0	434	15,5	100
№2	585±10,2	889±15,3	304	10,8	69,6
№3	564±8,4	958±16,0	394	14	90,3

При лабораторному дослідженні крові курчат було встановлено, що рівень гемоглобіну у групі, яка отримувала токсин був нижчим на 4,25% порівняно з середнім значенням контрольної групи. Це свідчило про порушення функції гемопоєзу. У групі, що отримувала токсин і дослідний сорбент, рівень гемоглобіну був вищим на 8,75 % за показник контрольної групи (табл. 2).

Загальний рівень білку у обох дослідних групах курчат був меншим у порівнянні з показником групи контролю на 7,05 та 3.9 % відповідно, однак у птахів третьої групи був наближений до норми.

Біохімічним дослідженням птиці другої дослідної групи встановлено достовірні $P < 0,001$ зміни в показниках загальної кількості імуноглобулінів, цей показник був меншим на 21,45 порівняно з контрольним, що є свідченням негативного

впливу фузаріотоксинів на імунну систему.

Рівень білкових фракцій альбумінів в межах норми. Збільшення рівня α -глобулінів на 19,5% ($P < 0,05$) відмічали лише в групі курчат №2, які отримували токсин. Рівень β -глобулінів достовірно $P < 0,001$ збільшився на 4 $P < 0,05$ 6,6 % у другій групі та незначно зріс у третій групі. Збільшення кількості α - та β -глобулінів є результатом негативного впливу фузаріотоксинів на печінку та нирки. Вміст γ -глобулінів був менший у птахів другої групи на 25,8 % порівняно з контрольними, що є свідченням інтоксикації та ураження імунної системи.

Рівень лужної фосфатази в обох дослідних групах був вищий за показник норми і у птиці другої групи перевищував на 20,6%.

Таблиця 2

Біохімічні показники сироватки крові півнів при фузаріотоксикозі ($M \pm m$; $n=6$)

Показники	Групи		
	№1 (контроль)	№2 (дослід)	№3 (дослід)
Гемоглобін, г/л	80±0,91	76,6±5,2*	87±3,97
Загальний білок, г/л	42,6±1,28	39,6±1,67	40,9±2,01
Загальні ліпіди, г/л	8,27±1,45	8,3±1,12	8,5±1,63**
Загальна кількість Ig, г/л	8,3±1,53	6,52±1,14***	8,27±0,44
Білкові фракції:			
альбуміни, %	41,1±1,35	40±0,93	40,8±1,32
α -глобуліни, %	16,9±1,15	20,2±1,0*	16,8±1,21
β -глобуліни, %	12,0±0,06	17,6±0,97***	13,4±0,89
γ -глобуліни, %	29,8±2,86	22,1±1,6*	29,8±2,75
Лужна фосфатаза загальна, од/л	276,5±35,2	333±40,8	287,4±44*
Сечова кислота, ммоль/л	0,39±0,05	0,48±0,03*	0,36±0,027
АсАТ, ммоль/г-л	2,45±0,07	2,82±0,08*	2,43±0,03
АлАТ, ммоль/г-л	0,23±0,02	0,27±0,03*	0,22±0,02
Загальний кальцій, ммоль/л	2,59±0,07	2,61±0,07	2,58±0,064
Неорганічний фосфор ммоль/л	0,94±0,05	0,85±0,08	0,85±0,046
Загальний магній, ммоль/л	0,72±0,043	0,74±0,04	0,78±0,017

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ – порівняно з контролем

Вміст сечової кислоти у дослідних групах, також був неоднаковим і змінювався збільшуючись на 23 % ($P < 0,05$) у групі №2, яка отримувала токсин та дещо зменшувався на 7,6% у групі курчат № 3, які отримували токсин з кормосаном у порівнянні з курчатами контрольної групи № 1. Встановлене нами зростання концентрації сечової кислоти в сироватці крові птиці другої групи свідчить про розвиток ниркової недостатності, що пов'язана із зниженням фільтраційної здатності клубочків, порушенням кровообігу в них та випотіванням трансудату в просвіт капсули Шумлянського-Боумана. Даний процес поглиблюється внаслідок зменшення загальної кількості функціонуючих клубочків, закупорення каналців злущеним епітелієм і циліндрами.

Активність аспарагінової та аланінової трансфераз зростала ($P < 0,05$) лише в групі курчат № 2, що отримували токсин, внаслідок цитолізу гепатоцитів.

Біохімічні показники кількості загального кальцію та магнію і неорганічного фосфору змінювались не вірогідно та суттєво не коливались.

Вивчаючи перебіг фузаріотоксикозу курчат за вплив адсорбенту „Кормосан™” на токсикозно-біологічну дію зеараленону, Т-2 токсину та ДОНУ гістологічному дослідженню були піддані печінка, серце, сім'яники птахів. При огляді, після забою, у внутрішніх органах видимих патологічних змін не відмічали. Проведення гістологічних досліджень печінки курчат, які отримували фузаріотоксини було встановлено, що переважна більшість гепатоцитів були збільшені в розмірах, що спричинило дисконфлексію пластинок. Цитоплазма просвітлена, містила дрібну еозинофільну зернистість. Поодинокі гепатоцити перебували в стані некрозу (плазмо- та каріопікноз, плазмолізис).

Повздовжній розріз м'язів серця курчат цієї ж групи показав, що поперечна посмугованість не проглядалась, чіткої структури кардіоміоцитів не виявляли. Цитоплазма більшості кардіоміоцитів просвітлена, зафарбована не однорідно, ядра слабо-базофільні, сигароподібної форми. Визначені зміни вказують, що кардіоміоцити перебувають в стані білкової зернистої дистрофії.

При гістологічному дослідженні печінки курчат, яким паралельно з фузаріотоксинами дода-

вали сорбент Кормосан™ виявляли, що структура печінки представлена печінковими пластинками. Кожна пластинка містила полігонально розміщені гепатоцити. Переважна більшість гепатоцитів відділені від базальної мембрани, збільшені в розмірах, ядра просвітлені. В печінці курчат контрольної групи лише поодинокі гепатоцити були збільшені. В останніх цитоплазма просвітлена, містила дрібну еозинофільну зернистість.

На повздовжньому розрізі міокарду, курчат групи № 3 (токсин+сорбент), добре проглядаються м'язові волокна в яких чітко видно поперечну посмугованість. Кардіоміоцити зафарбовані слабо-еозинофільно, їх ядра незначно збільшені, неправильної округлої та видовженої форм. Описана гістокартина підтверджує детоксикаційну активність Кормосану™, що до впливу фузаріотоксинів. У міокарді курчат контрольної групи, чітко проглядалась поперечна посмугованість, відмічали незначне просвітлення цитоплазми. Ядра кардіоміоцитів сигаро-подібної форми, видовжені, що відповідає нормі.

При гістологічному дослідженні сім'яників півнів контрольної групи, паренхіма органу представлена звивистими сім'яними каналцями. Кожний сім'яний каналець з поверхні покритий досить тонкою сполучнотканинною оболонкою, у якій розміщуються підтримуючі клітини (Сертолі). В напрямку від периферії каналців до його центру розміщуються клітини сперматогенного епітелію, які на момент дослідження представлені певним етапом послідовних стадій сперматогенезу, а конкретно стадіями розмноження та росту. Клітини сперматогенного епітелію перебували в стані дозрівання (мітотичного ділення), просвіт каналців заповнений слабо еозинофільною білковою масою.

У групі півнів №2, які отримували токсини, виявляли збільшення об'єму цитоплазми сперматогенного епітелію. Просвіт каналців незначний і чітко проглядається лише в поодиноких каналцях, у яких виявлено тільки фрагменти еозинофільної білкової маси.

У півнів групи №3 під впливом сорбенту, в каналцях сім'яників виявляли лише обмежену частку клітин сперматогенного епітелію які перебували у стані дозрівання, просвіт таких каналців досить об'ємно заповнений слабо еозинофільною білковою масою. Таким чином описана картина в нашому досліді збігається з літературними повідомленнями, про те, що сперматогенний епітелій надзвичайно чутливий до пошкоджуючих чинників. При різноманітних інтоксикаціях, авітамінозах, недостатньому харчуванні та інших несприятливих факторах рівень сперматогенезу послаблюється або навіть припиняється, а сперматогенний епітелій атрофується [14].

Висновки. 1. Результати клінічних, біохімічних, патологоанатомічних даних свідчать, що у курчат дослідної групи №2, внаслідок дії малих доз асоціації фузаріотоксинів, розвивався підгострий мікотоксикоз. Захворювання характеризувалось зменшенням вмісту гемоглобіну, диспротеїнемією, та росту активності ферментів. Зміни білкового обміну та підвищення активності АсАТ та АлАТ та лужної фосфатази є показником порушення білок синтезуючої функції печінки і свідчить про розвиток синдрому цитолізу гепатоцитів, що також підтверджується гістологічними даними. Підвищений вміст сечової кислоти в сироватці крові вказує на функціональну недостатність нирок, що є наслідком хронічної інтоксикації.

2. Переважна більшість показників у птиці групи №3, яка поряд з фузаріотоксинами отримувала сорбент Кормосан™ були наближені до норми, що демонструє про його ефективну детоксикаційну дієвість. Свідченням цього є також показник середньо добового приросту маси тіла, який на 20,6% вірогідно перевищував аналогічний показник групи №2. Окрім того Кормосан™ не сорбував та не виводив з організму кальцій, фосфор та магній оскільки їх вміст суттєво не відрізнявся від показників контрольної групи.

Перспектива подальших досліджень. В подальшому планується дослідження ефективності сорбенту Кормосан™ на інших видах тварин.

Література

1. Döll S. The Fusarium toxins deoxynivalenol (DON) and zearalenone (ZON) in animal feeding / S. Döll, S. Dänicke // *Prev. Vet. Med.* – 2011. – №5. – P. 132–145.
2. Pitt J. Toxigenic fungi and mycotoxins / J. Pitt // *Brit. med. bull.* – 2000. – № 1. – P. 184–192.
3. Хмельницький Г.О. Система контролю якості кормів і продукції тваринництва за показниками вмісту мікотоксинів / Г.О. Хмельницький, Г.В. Бойко, В.Б. Духницький // *Науковий вісник НАУ.* – 2007. – Вип. 108. – С. 122–126.
4. Хусяинов Р.Х. Микотоксикозы птиц / Р.Х. Хусяинов, Ф.Л. Радун // *ХП Международный московский конгресс по болезням мелких домашних животных.* – М., 2004. – С. 135–136
5. Ле Бра Э. Микотоксикозы: профилактика и лечение / Э. Ле Бра // *Комбикорма.* – 2008. – №3. – С.93–94.
6. Muirhead S. Studies show cost of mycotoxin contamination to poultry firms / S. Muirhead // *Feed-stuffs.* – 1989. – V.61. – №48. – P. 10–13.
7. Александров М. Вьздействие на съдържация се във фуража фузариотоксин зearаленон върху кокошки носачки / М. Александров, Д. Кънчев // *Ветеринарна сбирка.* – 1990. – №3. – С. 17–18.
8. Effect of dietary zearalenone on reproduction of chickens / [N.K. Allen, C.J. Mirocha, S. Aakhus-Allen, J.J. Bitgood, G Weaver, F. Bates] // *Poultry Sci.* – 1981. – V. 60. – №6. – P. 1165–1174.

9. Токарев С.В. Токсигенный потенциал *Fusarium poae* из Европейской части России / С.В. Токарев, Н.А.Соболева // Первый съезд ветеринарных фармакологов России. – Воронеж, 2007. – С. 586.
10. Trichotecene and zearalenone production. In culture. By isolates of *Fusarium pseudograminearum* from western Canada / [R.M. Clear, S.K. Patrick, D. Gaba, et al.] // Can. Plant Pathol. – 2006. – № 1. – P. 131–136.
11. Тремасов М.Я. Спонтанные, смешанные микотоксикозы животных М.Я. Тремасов, П.К. Сметов // Ветеринария. – 1995. – № 3. – С. 20–23.
12. Асоційований перебіг фузаріо-Т-2 і F-2 токсикозів у свиней / [В. Рухляда, В. Левченко, В. Гарькавий, А. Андрійчук та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2005. – №7. – С. 16–18.
13. Мікотоксикологічний моніторинг концентрованих кормів лісостепу України [О. Малінін, О. Куцан, Г. Шевцова, О.Семеріна] // Тваринництво України. – 2003. – № 12. – С. 26–28.
14. Сперматогенез и его регуляция / [под ред. Л. В. Данилова]. – М.: Наука, 1983.– 232 с.
15. Бровафарма – Каталог препаратов для ветеринарной медицины. – Киев, 2011. – С.92.

Представленны результаты исследования при ходе экспериментального фузариотоксикоза цыплят и влияния адсорбента Кормосан^{тм} на токсикобиологическое действия зearаленона, Т-2 токсина и Дона. Добавление сорбента к корму, контаминированного фузариотоксинами, оказало профилактическое и детоксикационное действие, которое достоверно подтверждается дополнительным приростом массы тела (на 20,5%), по отношению к группе, которая получала токсин, биохимическими и гистологическими показателями, которые почти не отличаются от нормы.

Here are the results of a inexperimental progress study of chickens fuzariotoksikosis, and the impact of the adsorbent Kormosantm on toksikobiologic action of zearalenone, T-2 toxin and Don. The addition of the sorbent to the feed, which is contaminated of fuzariotoksins, had detoxificative and preventive action which is significantly confirmed by additional weight gain (20.5%) in relation to a group that got a toxin, biochemical and by histological indexes that does not almost differ from a norm.

Дата надходження до редакції: 14.11.2011 р.
Рецензент: к.вет.н., професор Г.А.Зон