

УДК 619:615.918:616

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНТЕРОСОРБЕНТІВ
ПРИ МІКОТОКСИКОЗАХ ТВАРИН МЕТОДАМИ БІОТЕСТУВАННЯ

Хмельницький Г.О., Корзуненко В.Д., Хмельницький Л.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ.

Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок (ЕСФА) у доповідях «Оцінка деяких харчових добавок та контамінантів» розглядає мікотоксини як один з факторів, що негативно впливає на якість продуктів та здоров'я населення у світовому масштабі [1].

На сьогодні доведено, що безпечних рівнів мікотоксинів у кормах та в харчовій сировині не існує [2], оскільки вони за постійного надходження в організм виявляють канцерогенну, мутагенну, тератогенну та імуносупресивну дію.

Крім того, глобальні зміни прородно-кліматичних умов спонукають людство до пошуку нових технологій землеробства з використанням високоврожайних кормових та харчових культур з низькою резистентністю рослин на фоні нераціонального зрошення полів та широкого, нерідко не обґрунтованого застосування пестицидів.

Нині відомо понад 300 видів токсигенних мікроскопічних грибів та більше 400 продукованих ними токсинів [3]. Одними з найбільш розповсюджених фузаріотоксинів є зеараленон та Т-2 токсин, які відносно швидко піддаються метаболізму та виведенню з організму протягом 48-72 годин [4].

Матеріали та методи досліджень. З метою пошуку ефективних методів детоксикації організму людей і тварин в усьому світі ведуться роботи в напрямку стимуляції природних процесів очищення організму, методів штучної детоксикації та антидотної терапії. Прискорити очищення організму вдається за допомогою видалення токсинів та регуляцією ферментативної його активності.

Методи штучної детоксикації організму (гемодіаліз, фільтрація, сорбція) доповнюють фізіологічне очищення організму. В гуманній медицині успішно застосовуються регулятори біокаталізу [5] та індуктори цитохромів Р-450 (6), а у ветеринарній медицині – деякі ентеросорбенти [7].

Але, перш ніж застосовувати лікувальні засоби, необхідно провести ретельні дослідження щодо етіології захворювання з наступним вибором способів лікування.

Результати досліджень. Результати наших досліджень свідчать, що значно прискорити і здешевити лікування тварин при підозрі на отруєння можна методом біотестування кормів з використанням живих тест-об'єктів. Вони характеризуються високою чутливістю, експресністю, надійністю, універсальністю, низькою собівартістю, простотою виконання і здатністю до інструменталізації та автоматизації. При цьому тест-об'єкти повинні відповідати наступним вимогам: мати високу чутливість до токсикантів та їх метаболітів, достатню відтворюваність, швидкість виконання та економічність і можливість екстраполювати отримані результати досліджень *in vitro* на умови *in vivo*.

Традиційно контроль за токсичністю кормів здійснюють на лабораторних тваринах (мишах, щурах, кролях), на рибах гуппі та на рухливих клітинних організмах – сперміях бугая, інфузоріях (парамеціях та тетрахіменах), ракоподібних (*Daphnia magna*, *Ceriodaphnia affinis*) і на проростках насіння вищих рослин – кукурудзи, ячменю, редьки, салату тощо.

В останні роки за частотою використання в якості рослинного тест-об'єкта одну з перших позицій утримує насіння крес-салату (*Lepidium sativum*) [10], а з ракоподібних – *Daphnia magna* та *Ceriodaphnia affinis*.

Перш за все, ми поставили за мету вивчити сорбційну ємність досліджуваних препаратів по відношенню до Т-2 токсину та дезоксиніваленолу, які часто бувають причиною масових отруєнь тварин. Для цього розроблена методика визначення зазначених мікотоксинів у воді (0,2 % та 0,5 %) з використанням високоефективного рідинного хроматографа, за допомогою якого досліджено 15 доступних нам сорбентів різного походження.

Результати досліджень показали, що високу ефективність по відношенню до Т-2 токсину мають березове активоване вугілля катіоніт та аніоніт, дещо нижчу (85-90 %) – лігніт («Ліфферан») та сапоніт. Мікрокристалічна целюлоза (карбюлоза) виявилася неефективною, а решта (цеоліти, сапоніти, бентоніти різних родовищ України) мали ефективність від 35 % до 65 %.

Зовсім інші результати одержані при випробуванні сорбентів по відношенню до дезоксиніваленолу з вмістом його у воді на рівні 0,2 % та 0,5 % – лише березове активоване вугілля (аніоніт та катіоніт) мали ефективність на рівні 56-58 %. Ефективність інших сорбентів за різних концентрацій токсину не перевищувала 6-8 %.

При цьому слід зазначити, що собівартість досліджень за допомогою рідинної хроматографії є досить високою – близько 200 гривень за зразок без амортизаційних відрахувань, а комерційні структури виконують замовлення за вартістю близько двох тисяч гривень. Цей аргумент є достатньо переконливим на користь моніторингу кормів за токсичністю з використанням живих тест-об'єктів.

У досліді встановлено, що ЛД₅₀ Т-2 токсину для білих мишей становила 3,59 мг; ЛД₁₀₀ – 7,29 мг; по відношенню до сперміїв бугая CL₅₀ – 60,5 мг/л, CL₁₀₀ – 265,1 мг/мл; по відношенню до *Daphnia magna* CL₅₀ – 0,07 мг/мл; CL₁₀₀ – 0,141 мг/мл, а для проростків насіння крес-салату ці величини становлять TC₅₀ – 0,14 мкг/мл, а TC₁₀₀ – 1,21 мкг/мл.

Результати досліджень свідчать, що для таких досліджень необхідно надавати перевагу насінню крес-салату, а не насінню пшениці, оскільки для останнього CL₅₀ Т-2 токсину становила 0,17 мкг/мл, а CL₁₀₀ – 20,856 мг/мл, що пояснюється, ймовірно, високим вмістом у ньому крохмалю, який може відігравати функцію сорбента.

Підводячи підсумки, можна стверджувати, що найбільш чутливими для біотестування на наявність мікотоксинів є гіллясто-вусі рачки (*Ceriodaphnia affinis*) та проростки насіння крес-салату (*Lepidium sativum*), за допомогою яких можна одержати об'єктивний результат протягом 2-4 діб.

Використовуючи живі тест-об'єкти для контролю ефективності ентеросорбентів при мікотоксикозах тварин, необхідно враховувати, що умови *in vitro* не повністю відповідають умовам *in vivo*, адже у шлунково-кишковому тракті одночасно відбуваються процеси сорбції та десорбції як між сорбентом і токсином, так і між кормовими компонентами, численною мікрофлорою та стінками шлунково-кишкового тракту і лімфатичною та кровоносною системами. Разом з тим відомо, що процеси сорбції та десорбції за різних комбінацій «сорбат-сорбент» перебігають з різною інтенсивністю, навіть у залежності від реакції вмісту – від кислої в шлунку до лужної – в товстому відділі кишечника.

Неврівноваженість процесів сорбції та десорбції прийнято називати гістерезисом, а невідповідність кривих сорбції та десорбції – петлею гістерезису. Тому дослідження, виконані *in vitro* з використанням сучасних методів та обладнання, у повній

Розділ 8. Патологія тварин, клінічна біохімія, якість і безпека тваринницької продукції

мірі не відображають реальну ефективність сорбента при клінічному застосуванні. Для того, щоб змодельювати процеси *in vitro*, необхідно проаналізувати всі нюанси взаємодії мікотоксину з сорбентом та організмом в динаміці, але завжди лімітуючим фактором буде інтенсивність процесів десорбції.

Висновки. 1. Регуляція активності ферментних систем детоксикації мікотоксинів в організмі тварин є перспективним методом послаблення їх негативної дії на макроорганізм.

2. Розроблена та валідована методика визначення зеараленону в зернопродуктах методом високоефективної рідинної хроматографії з використанням імуноафінних колонок.

3. Виконані скринінгові дослідження щодо гострої токсичності Т-2 токсину з використанням пробіт-аналізу на різних біологічних об'єктах. Високо чутливим, дешевим і простим у виконанні є біотест на *Daphnia affinis* та проростки насіння крес-салату.

4. Вивчено методом високоефективної рідинної хроматографії сорбційну ємність 15 видів сорбентів по відношенню до Т-2 токсину. Абсолютну сорбційну ємність по відношенню до Т-2 токсину виявлено у вугільних сорбентів; задовільну до Т-2 токсину та дезоксиніваленолу – у деяких сапонітів та сорбентів на основі лігніну.

Список літератури

1. Evaluation of certain mycotoxin in food: fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – Geneva, 2002. – 62 p.
2. Тутельян, В.А., Кравченко, Л.В. Микотоксини. М.: Медицина, 1985. – С. 152-214.
3. Спиридонов, А.И. Экологическая безопасность и здоровье людей в 21 веке. Белгород, 2000 – С. 128 – 129.
4. Артюх, В.П., Гойстер О.С. и др. Современные проблемы токсикологии, 2002, – №4. – С. 19 – 26.
5. Фролов, В.М., Романюк, Б.П., Петруня А.М./ Токсические медикаментозные поражения печени и их лечение. – Луганск, 1994. – 105 с.
6. Истошин, В.М. Токоферол, селен, дибунол як модулятори ферментних систем біотрансформації ксенобіотиків. Автореф. дис. канд. біол. н.: Вінниця, 1996. – 20 с.
7. Хмельницький, Г.О., Новицький, К.М. Застосування ентеросорбентів при мікотоксикозах тварин. – Київ: НАУ КМ України. – 2000. – С. 23.

FORECASTING OF EFFICIENCY OF ENTEROSORBENTS AT ANIMAL MYCOTOXICOSIS BY METHODS OF BIOTESTING

Khmelnitsky G.O., Korzunenko V.D., Khmelnitsky L.G.

National University of Life and Environment Science of Ukraine, Kyiv

Forecasting of efficiency of enterosorbents at animal mycotoxicosis by methods of biotesting is presented in the article. Method of determination of zearalenone in grain products by the method of highly effective chromatography with use of immunoaffine colonies is developed and validated.

УДК 636.4.083.37:612.017

ІМУННИЙ СТАТУС, ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОРОСЯТ, НАРОДЖЕНИХ З РІЗНОЮ МАСОЮ ТІЛА

Чорний М.В., Головка В.О., Хомутовська С.О.

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

У вітчизняній та закордонній літературі, є повідомлення про вплив маси тіла тварин при народженні на їх подальший ріст та збереженість [2, 4, 6]. За даними [1], збереженість поросят до відлучення, народжених з живою масою 0,5-0,7 складає 18,3 %, до 1 кг – 67,3 %, з масою до 1,25 кг – 81,5 %. Однією з проблем свинарства є – запобігання загибелі молодняку в ранній постнатальний період [7], який досягає 20 % та вище [3, 6]. Імунний статус у поросят, проявляється зниженням показників природної резистентності [5], однак у літературі ці відомості небагаточисельні, що і є основою для проведення досліджень.

Мета роботи – з'ясувати імунний статус, збереженість і продуктивність поросят, народжених з різною масою тіла.

Матеріал та методи. Робота виконана в АОТ «Слобожанський». Дослідження проводили на поросятах великої білої породи з народження до 45-добового віку. Від 20 свиноматок, що опоросилися на 3 добу після опоросу були сформовані 4 групи поросят: контрольна вирощувалася за технологією, яка прийнята в господарстві; I - дослідна була сформована з поросят з живою масою при народженні 0,7-0,8 кг; II - дослідна – з масою 1,1-1,3 кг; III - дослідна – з масою 1,4-1,5 кг. Поросята-сисуні з усіх піддослідних груп вирощувались в одному боксі, який розрахований на розміщення 300 тварин. Умови годівлі, догляду для поросят були однаковими і відповідали технології, що прийнята в господарстві. Гігієнічну оцінку мікроклімату (температура, вологість, швидкість руху повітря, концентрація диоксида вуглецю, аміаку) визначали за загальноприйнятими в зоогієні методами, мікробну обсіменінність повітря – методом осідання за В.Ф. Матусевичем. Для оцінки клінічного стану у поросят визначали температуру тіла, пульс та дихання, вели облік захворілих. Кров досліджували на морфологічні, гуморальні та клітинні показники за методиками, які викладені в рекомендаціях В. Ю. Чумаченко та ін., 1990. Цифровий матеріал оброблено за методом М. О. Плохинського, 1969.

Результати досліджень. Піддослідні групи поросят-сисунів з свиноматками утримувалися в чотирьох секціях. Температура підтримувалася в перший тиждень життя 30-28 °С, на другий – 28-26 °С, третій – 26-24 °С, четвертий – 24-22 °С, далі – 22-20 °С, відносна вологість повітря не перевищувала 75 %, швидкість руху – 0,3 м/с. Концентрація аміаку була в межах 15-20 мг/м³, диоксида вуглецю – 2,0-2,5 л/м³.

Гематологічні показники в значній мірі відображають клінічно-фізіологічний стан і рівень оксигенації організму. В наших дослідженнях вивчена динаміка еритроцитів, гемоглобіну і лейкоцитів у тварин, які вирощувалися до 45-добового віку, маючи при народженні різну масу тіла (табл. 1).

З таблиці видно, що динаміка кількості еритроцитів характеризується їх збільшенням на 30 добу життя у поросят II-дослідної групи на 7,74 % ($P < 0,05$), в III-дослідній – на 5,71 % ($P < 0,05$) порівняно з контролем. В 45-добовому віці цей показник був вищим у дослідних групах. Так, в I - дослідній кількість еритроцитів зросла на 7,03 % ($P < 0,05$), в II - дослідній – на 12,89 % ($P < 0,01$) та III - дослідній – на 9,96 % порівняно з контрольними показниками.

Вміст гемоглобіну в крові 10-добових поросят був наближений до контрольних, тоді як у 30-добових він збільшувався у I - II та III - дослідних групах відповідно на 5,38 %, 4,64 % та 9,32 % ($P < 0,05$).

До 45-добового віку вміст гемоглобіну підвищився в I - дослідній на 5,35 % ($P < 0,05$), II - дослідній – на 13,36 % ($P < 0,001$), III - дослідній – на 10,30 % ($P < 0,05$) відповідно до контролю. На 30 добу життя кількість лейкоцитів підвищилася тільки у поросят II - дослідної групи – на 12,36 % ($P < 0,05$), а 45-денному – у I - II - III – дослідних груп відповідно на 6,26 % ($P < 0,05$), 11,37 % ($P < 0,001$) та на 9,43 ($P < 0,05$) порівняно з контрольною групою.