

УДК 636.1.082.453.5

ВПЛИВ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ МІКОТОКСИНІВ КОРМУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ШТУЧНОГО ОСІМЕНІННЯ КОНЕЙ

О. В. Ткачов¹, І. О. Жукова²
Sasha_sashaola@ukr.net

¹Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України, вул. 7-ої Гвардійської Армії, 3, м. Харків, 62404, Україна

²Харківська державна зооветеринарна академія, смт. Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська обл., 62341, Україна

У статті представлені результати досліджень впливу максимально допустимих концентрацій мікотоксинів корму на гомеостаз, ефективність штучного осіменіння кобил охолодженою та відталою спермою. Досліджено комплексний вплив субклінічних доз зеараленону, Т-2 токсину, дезоксиніваленолу і афлатоксину на гематологічні, біохімічні показники крові обстежених племінних конематок української верхової породи. Встановлено, що існуючі максимально допустимі рівні мікотоксинів корму для коней потребують перегляду по відношенню до племінних кобил, котрі використовуються у системі штучного осіменіння. Встановлено, що комплексне потрапляння в організм обстежених кобил максимально допустимих концентрацій зеараленону, Т-2 токсину, дезоксиніваленолу, афлатоксину протягом чотирьох і більше тижнів знижує ефективність парування на 32,8 % ($p < 0,001$), осіменіння охолодженою спермою — на 29,5 % ($p < 0,001$), відталою спермою — на 25,1 % ($p < 0,001$). За тривалого потрапляння з кормом максимально допустимих концентрацій мікотоксинів у піддослідних кобил у першу чергу зростає активність гамма-глутамілтрансферази на 14 добу, і сягає максимуму на 21 добу досліду, що свідчить про латентну гепатоцелюлярну недостатність. Через п'ять тижнів годівлі кобил кормом із допустимими концентраціями зеараленону, Т-2 токсину, дезоксиніваленолу і афлатоксину зміни показників крові свідчать про пригнічення імунної системи та скриті запальні процеси, котрі, можливо, сприяли зниженню запліднюваності. Проведені дослідження дозволяють говорити або про необхідність зниження допустимих концентрацій зеараленону, Т-2 токсину, дезоксиніваленолу і афлатоксину у кормах для племінних маток як мінімум у 2 рази; або про обмеження періоду годівлі племінних кобил контамінованим кормом у парувальний період не більше 4–5 тижнів. Для підвищення виходу лошат перед проведенням штучного осіменіння необхідно враховувати комплексний негативний вплив мікотоксинів корму на гомеостаз конематок.

Ключові слова: БІОТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ КОНЕЙ, МІКОТОКСИНИ, ШТУЧНЕ ОСІМЕНІННЯ, ПАРУВАННЯ, МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИ РІВНІ, ЗЕАРАЛЕНОН, Т-2 ТОКСИН, ДЕЗОКСИНІВАЛЕНОЛ, АФЛАТОКСИН

INFLUENCE OF MOST FORAGE MYCOTOXINS ADMISSIBLE CONCENTRATION ON HORSES ARTIFICIAL INSEMINATION EFFICIENCY

A. V. Tkachev¹, I. A. Zhukova²
Sasha_sashaola@ukr.net

¹Institute of animal science of National academy of agrarian sciences of Ukraine, Str. 7-th Guards Army, 3, Kharkov, 62404, Ukraine

²Kharkov state zooveterinary academy, sct. Small Danilovka, Dergachevsky area, Kharkov region, 62341, Ukraine

This article highlights the experimental research results of most forage mycotoxins admissible concentration on mares homeostasis and mares artificial insemination efficiency by the cooled and thawed sperm. Complex influence of subclinical doses of zearalenone, toxin T-2, desoxynivalenol and aflatoxin on hematologic, biochemical indicators of blood breeding mares of the Ukrainian roadster breed is studied. It is established that existing of forages mycotoxins admissible levels for horses demands revision concerning breeding mares who are used in system of artificial insemination. It is established that complex hit in an mares organism of admissible concentration of zearalenone, T-2 of toxin, desoxynivalenol, an aflatoxin for four and more weeks reduces efficiency of copulation by 32.8 % ($p < 0.001$), insemination by the cooled sperm for 29.5 % ($p < 0.001$), the thawed sperm — for 25.1 % ($p < 0.001$). At long receipt with a forage of mycotoxins admissible concentration first of all activity of γ -GT for the 14th days increases, and reaches peak for 21 days of experience that testifies to latent hepatic insufficiency. In five weeks of feeding of mares by a forage with admissible concentration of zearalenone, T-2 of toxin, desoxynivalenol and an aflatoxin of change of blood point to oppression of immune system and the hidden inflammatory processes which probably and promoted exit of foals decrease. The conducted researches allow us to speak or about need of decrease in admissible concentration of zearalenone, T-2 toxin, desoxynivalenol and aflatoxin for a stern for breeding mares at least twice; or about restriction of the period of feeding of breeding mares with a the struck forage in copulation period no more than 4–5 weeks. For increase exit of foals of artificial insemination it is necessary to consider complex negative effect of forage mycotoxins on a mares homeostasis.

Keywords: HORSES BIOTECHNOLOGY REPRODUCTION, MYCOTOXINS, ARTIFICIAL INSEMINATION, COPULATION, THE MOST ADMISSIBLE LEVELS, ZEARALENON, T-2 TOKSIN, DESOXYNIVALENOL, AFLATOKSIN

ВЛИЯНИЕ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ МИКОТОКСИНОВ КОРМА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ЛОШАДЕЙ

A. B. Ткачѳв¹, И. А. Жукова²
Sasha_sashaola@ukr.net

¹Институт животноводства Национальной академии аграрных наук Украины,
ул. 7-й Гвардейской Армии, 3, г. Харьков, 62404, Украина

²Харьковская государственная зооветеринарная академия, пгт. Малая Даниловка,
Дергачевский район, Харьковская обл., 62341, Украина

В статье представлены результаты исследований влияния максимально допустимых концентраций микотоксинов корма на гомеостаз, эффективность искусственного осеменения кобыл охлажденной и замороженно-оттаянной спермой. Изучено комплексное влияние субклинических доз зearаленона, T-2 токсина, дезоксиниваленола и афлатоксина на гематологические, биохимические показатели крови обследованных племенных конематок украинской верховой породы. Установлено, что существующие максимально допустимые уровни микотоксинов кормов для лошадей требуют пересмотра в отношении племенных кобыл, которые используются в системе искусственного осеменения. Установлено, что комплексное попадание в организм подопытных кобыл максимально допустимых концентраций зearаленона, T-2 токсина, дезоксиниваленола, афлатоксина на протяжении четырех и более недель снижает эффективность случки на 32,8 % ($p < 0,001$), осеменения охлажденной спермой на 29,5 % ($p < 0,001$), оттаянной спермой — на 25,1 % ($p < 0,001$). При длительным поступлением с кормом допустимых концентраций микотоксинов у подопытных кобыл в первую очередь повышается активность гамма-глутамилтрансферазы на 14 сутки, и достигает пика на 21 сутки опыта, что свидетельствует о латентной гепатоцеллюлярной недостаточности. Через пять недель кормления обследованных кобыл кормом с допустимыми концентрациями зearаленона, T-2 токсина, дезоксиниваленола и афлатоксина изменения крови указывают на угнетение иммунной системы и скрытые

воспалительные процессы, которые возможно и способствовали снижению оплодотворяемости. Проведенные исследования позволяют нам говорить либо о необходимости снижения допустимых концентраций зеараленона, Т-2 токсина, дезоксиниваленола и афлатоксина в корме для племенных кобыл как минимум в 2 раза; либо об ограничении периода кормления племенных кобыл контаминированным кормом в случной период не более 4–5 недель. Для повышения выхода жеребят перед проведением искусственного осеменения необходимо учитывать комплексное негативное действие микотоксинов корма на гомеостаз кобыл.

Ключевые слова: БИОТЕХНОЛОГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОШАДЕЙ, МИКОТОКСИНЫ, ИСКУССТВЕННОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ, СЛУЧКА, МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ, ЗЕАРАЛЕНОН, Т-2 ТОКСИН, ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ, АФЛАТОКСИН

В останні роки у конярстві України відбувається катастрофічне зниження виходу лоша́т як від парування, так і від штучного осіменіння, що погіршує і без того важкий стан галузі [1]. Існує величезна кількість чинників, які можуть негативно впливати на вихід лоша́т від парування та штучного осіменіння. Від імунологічної несумісності жеребця та кобили [2], супутніх вірусних або бактеріальних захворювань, які можуть викликати аборти (ринопневмонія, сальмонелльозний аборт тощо), контамінації сперми жеребця бактеріальними та грибовими мікроорганізмами [3] до загального стану організму кобил під впливом умов утримання тощо. Слід відмітити, що на практиці, крім обов'язкової вакцинації маточного поголів'я, жоден з перерахованих чинників достатньо не враховується.

Найменш дослідженим чинником є вплив допустимих субклінічних доз микотоксинів корму на гомеостаз коней за тривалого хронічного токсикозу, котрий не має явних клінічних ознак [4]. У 1999 році було доведено, що за тривалого потрапляння до організму тварин з кормом допустимих концентрацій микотоксинів, відбувається їх накопичення у тканинах простати, сім'яниках, яєчниках, нирках, гіпоталамусі тощо [5]. А оскільки кінь, на відміну від інших видів тварин, має більшу тривалість життя і навіть у літньому віці здатен давати нащадків, то дослідження впливу допустимих рівнів микотоксинів корму на гомеостаз кобил та вихід лоша́т сьогодні є вкрай актуальними.

Враховуючи високу контамінацію вівса та інших концентрованих кормів, що використовуються у годівлі коней микотоксинами [6], виникає гостра необхідність дослідження впливу тривалої годівлі кобил таким кормом, особливо у парувальний період. Досліджень впливу допустимих концентрацій микотоксинів корму на ефективність парування та штучного осіменіння коней в Україні не проводилось.

Метою дослідження було встановлення впливу максимально допустимих концентрацій микотоксинів корму на гомеостаз, ефективність парування та штучного осіменіння кобил.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в Україні з 2008 по 2013 роки. Штучне осіменіння охолодженою та відталою спермою проводили на 75 кобилах української верхової породи, що належали приватним кінним заводам, племрепродукторам і кінно-спортивним клубам Дніпропетровської, Запорізької, Луганської, Харківської та Київської областей. При підготовці до парувального сезону у концентрованих кормах були виявлені максимально допустимі концентрації микотоксинів (0,1 мг/кг Т-2 токсину, 0,08–1,0 мг/кг зеараленону, 1,0 мг/кг дезоксиниваленолу, 0,04 мг/кг афлатоксину) на базі лабораторії микотоксикології ІТ НААН. Також було встановлено легку загальну токсичність пшениці. Коби́ли отримували

загальноприйнятий раціон із грубих кормів та суміш концентрованих кормів з вівса, кукурудзи, ячменю та пшениці. Контрольні групи кобил отримували корм вільний від мікотоксинів. Гематологічні та біохімічні показники крові кобил визначали загальноприйнятими методиками [7]. Отримання, кріоконсервування сперми жеребців та штучне осіменіння кобил виконували за Харківською технологією [8]. Статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методиками [9].

Результати й обговорення

У першій частині дослідження визначали гематологічні та біохімічні показники крові кобил. У кобил контрольних груп ці показники були у межах фізіологічних норм та вірогідно не відрізнялись від показників крові конематок дослідних груп до отримання ними кормів з максимально допустимими рівнями чотирьох мікотоксинів (табл. 1).

Таблиця 1

Гематологічні та біохімічні показники крові кобил під впливом максимально допустимих рівнів мікотоксинів корму ($n=26$, $M \pm m$)

Показник	До отримання корму з мікотоксинами	Через 4 тижні годівлі кормом з допустимим рівнем мікотоксинів	Через 5 тижнів годівлі кормом з допустимим рівнем мікотоксинів	Фізіологічні коливання
Еритроцити, Т/дм ³	7,9 ± 0,2	6,9 ± 0,2***	5,4 ± 0,1***	6–9
Гемоглобін, г/дм ³	136,1 ± 3,4	99,2 ± 2,0***	86,3 ± 1,8***	90–140
Лейкоцити, Г/дм ³	9,5 ± 0,3	8,7 ± 0,2*	5,9 ± 0,14 ***	7–12
Загальний білок, г/дм ³	69,2 ± 0,8	66,5 ± 0,8*	61,8 ± 1,0***	65–80
Альбуміни, %	44,8 ± 0,9	39,3 ± 0,6**	29,8 ± 0,4***	35–50
α ₁ -глобуліни, %	11,5 ± 0,6	11,4 ± 0,6	10,7 ± 0,3	14–18
α ₂ -глобуліни, %	5,9 ± 0,5	9,9 ± 0,6**	20,2 ± 0,5***	
β-глобуліни, %	18,4 ± 0,8	24,9 ± 0,4**	31,1 ± 0,5***	15–26
γ-глобуліни, %	19,8 ± 0,8	15,6 ± 0,6***	7,9 ± 0,3***	15–30
Гамма-глутамілтрансфераза, мккат/дм ³	0,3 ± 0,02	0,5 ± 0,01** (на 14 добу)	0,8 ± 0,04*** (на 21 добу)	0,2–0,5
Ca, ммоль/дм ³	3,2 ± 0,04	2,8 ± 0,08	1,9 ± 0,04***	2,8–3,44
P, ммоль/дм ³	1,6 ± 0,05	1,05 ± 0,04**	0,8 ± 0,03***	1,0–1,8
Mg, ммоль/дм ³	1,0 ± 0,03	0,9 ± 0,02	0,6 ± 0,02***	0,74–1,02

Примітка. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Через чотири тижні годівлі піддослідних кобил кормом з максимально допустимими рівнями зеараленону, Т-2 токсину, дезоксінваленолу та афлатоксину гематологічні та біохімічні показники крові вірогідно змінились у межах фізіологічних норм. Зменшилась кількість еритроцитів на 11,9 % ($p < 0,001$), лейкоцитів — на 9,14 % ($p < 0,05$), знизився рівень гемоглобіну на 27,2 % ($p < 0,001$), зменшилась концентрація альбумінів на 12,3 % ($p < 0,01$), γ-глобулінів — на 21,5 % ($p < 0,001$), Фосфору — на 33,5 % ($p < 0,01$), загального білка — на 3,9 % ($p < 0,05$), а також відмічено невірогідне зниження рівня Кальцію на

14,0 %, Магнію — на 6,3 %. Рівень α₁-глобулінів практично не змінився. Вірогідно підвищилась концентрація α₂-глобулінів на 40,9 % ($p < 0,01$) та β-глобулінів — на 35,5 % ($p < 0,01$). Активність гамма-глутамілтрансферази збільшилась на 14 добу на 60,7 % ($p < 0,01$).

Через п'ять тижнів годівлі піддослідних кобил кормом з максимально допустимими рівнями мікотоксинів, кількість еритроцитів зменшилась на 32,1 % ($p < 0,001$), лейкоцитів — на 38,0 % ($p < 0,001$), концентрації гемоглобіну — на 36,6 % ($p < 0,001$), загального білка — на 10,7 % ($p < 0,001$), альбумінів — на 33,5 %

($p < 0,001$), γ -глобулінів — на 59,7 % ($p < 0,001$), Кальцію — на 38,0 % ($p < 0,001$), Фосфору — на 49,4 % ($p < 0,001$), Магнію — на 35,4 % ($p < 0,001$). Поряд з тим встановлено збільшення рівня α_2 -глобулінів у 3,4 рази ($p < 0,001$), β -глобулінів — у 1,7 рази ($p < 0,001$) у порівнянні з початковим рівнем. Активність гамма-глутамілтрансферази максимально збільшилась на третій тиждень досліду у 3 рази ($p < 0,001$).

Таким чином, при тривалому потраплянні з кормом максимально допустимих рівнів мікотоксинів, у піддослідних кобил у першу чергу підвищувалась активність гамма-глутамілтрансферази на 14 добу, і сягала

максимуму на 21 добу, що свідчить про латентну гепатоцелюлярну недостатність. Годівля кобил кормом з максимально допустимими концентраціями зеараленону, Т-2 токсину, дезоксінваленолу та афлатоксину протягом п'яти тижнів призвела до змін показників крові, котрі свідчать про латентне пригнічення імунної системи, що, можливо, сприяло розвитку секундарної мікрофлори та зниженню запліднюваності.

У другій частині дослідження порівнювали ефективність парування, штучного осіменіння кобил охолодженою і відталою спермою залежно від контамінації корму мікотоксинами (табл. 2).

Таблиця 2

Ефективність парування та штучного осіменіння кобил під впливом максимально допустимих рівнів мікотоксинів корму ($M \pm m$)

Показник	Контрольна (отримували корм без мікотоксинів)	Дослідна (отримували корм з допустимими рівнями мікотоксинів)
Істинна запліднюваність парування, % (кобил у групі)	77,8 \pm 1,0 (33)	45,0 \pm 1,8*** (37)
Істинна запліднюваність охолодженої сперми, % (кобил у групі)	90,3 \pm 1,4 (24)	60,8 \pm 1,9*** (17)
Істинна запліднюваність відталої сперми, % (кобил у групі)	75,9 \pm 1,9 (18)	50,8 \pm 1,6*** (21)

Примітка: *** — $p < 0,001$

Із даних таблиці 2 видно, що при годуванні піддослідних кобил кормами з максимально допустимими рівнями зеараленону, Т-2 токсину, дезоксінваленолу та афлатоксину ефективність парування знизилась на 32,8 % ($p < 0,001$). Ефективність штучного осіменіння охолодженою спермою погіршилась на 29,5 % ($p < 0,001$), відталою — на 25,1 % ($p < 0,001$), що може бути результатом адаптації організму кобил до мікотоксинів. При повторному потраплянні чотирьох мікотоксинів у допустимих кількостях реакція може бути іншою.

Таким чином, проведені дослідження вказують на необхідність зменшення максимально допустимих концентрацій зеараленону, Т-2 токсину,

дезоксінваленолу та афлатоксину за їх одночасної наявності у кормі для конематок як мінімум у 2 рази або на обмеження періоду годівлі племінних кобил одночасно контамінованим кормом вказаними мікотоксинами у парувальний період 4–5 тижнями.

Висновки

Уперше в Україні проведено дослідження впливу тривалого одночасного перорального потрапляння максимально допустимих концентрацій зеараленону, Т-2 токсину, дезоксінваленолу та афлатоксину до організму кобил на ефективність парування та штучного осіменіння охолодженою та відталою спермою за

Харківською технологією отримання, кріоконсервування сперми та штучного осіменіння коней.

Встановлено, що комплексне потрапляння до організму піддослідних кобил максимально допустимих концентрацій зеараленону, Т-2 токсину, дезоксініваленолу та афлатоксину протягом чотирьох та більше тижнів знижувало ефективність парування на 32,8 % ($p < 0,001$), осіменіння охолодженою спермою — на 29,5 % ($p < 0,001$), відтапою спермою — на 25,1 % ($p < 0,001$).

Перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження дозволить у подальшому запропонувати максимально допустимі рівні зеараленону, Т-2 токсину, дезоксініваленолу та афлатоксину при одночасному їх знаходженні у кормі для племінних кобил. У перспективі буде досліджено індивідуальні особливості впливу максимально допустимих рівнів мікотоксинів корму на їх повторне потрапляння до організму кобил, а також вплив на біотехнологічну придатність сперми жеребців-плідників.

1. Tkachov O. V., Kalashnikov V. O., Sushko O. B. Stallions sperm bacterial impurity at different biotechnological stages of cryoconservation. *NTB № 104 Institute of animal science of National academy of agrarian sciences of Ukraine*. Kharkiv, 2011, p. 208–212 (in Ukrainian).

2. Tkachev A. V. Influence of immunogenetic factors on horses artificial

insemination efficiency and natural copulation in Ukraine. *Basic researches*. Penza, 2013, V. 2, № 10, p. 371–373 (in Russian).

3. Tkachov O. V. Influence of a fungi kongtamination of stallions sperm on its biotechnological suitability. *Zooengineering and veterinary medicine problems: scientific works collection of Kharkov state zooveterinary academy*. Kharkiv, 2011, Vol. 22, I. 1, T. 1, p. 73–76 (in Ukrainian).

4. Mycotoxins and mycotoxicosis. under edition of D. Diaz. Moscow: Printing city, 2006, 384 p. (in Russian).

5. Filannino A., Stout T., Gadella B. M. et al дописати усіх Dose-response effects of estrogenic mycotoxins (zearalenone, alpha- and beta-zearalenol) on motility, hyperactivation and the acrosome reaction of stallion sperm. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 2011, V. 9, P. 134–140.

6. Brezvin O., Otchich V., Kotsyumbas I. Mycotoxins control and their neutralization. *Lviv university scientific works collection*. Lviv, 2013, Vol. 62, p. 242–249 (in Ukrainian).

7. Ionov I. A., Shapovalov S. O., Rudenko E. V. Criteria and metabolism control methods in organism of animals and birds. Kharkov, Institute of animal science of NAAS of Ukraine, 2011, 376 p.

8. Sushko O. B., Novikov O. O., Ostashko F. I., Tkachov O. V. Line technological development for receiving and cryopreservations of stallions sperm and mares artificial insemination. *Scientific and technical journal of Institute of animal science NAAS*. Kharkiv, 2006. № 94, P. 325–330 (in Ukrainian).

9. Plokhinskiy N. A. The biometrics guide for livestock specialists. Moscow: Kolos, 1969, 256 p. (in Russian).