

Tabela 2

Dopuszczalna zawartość ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) mikotoksyn w paszach – dane z niektórych krajów [2, 3, 6, 8]

Mikotoksyna	Kraj	Zawartość	Zwierzęta
Deoksynivalenol	USA	5000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – zboża paszowe (do 20% udziału w mieszankach paszowych) 10 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – zboża paszowe (do 50% udziału w mieszankach paszowych)	trzoda chlewna bydło, drób
Ochratoksyna A	Izrael Szwecja	300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – zboża paszowe 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe	drób trzoda chlewna
Aflatoksyna B <sub>1</sub>	Japonia	20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – mieszanki paszowe 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – mieszanki paszowe	zwierzęta poza laktacją zwierzęta w okresie laktacji
	Polska	50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – mieszanki paszowe i komponenty mieszanek paszowych 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe	bydło, owce, kozy cielęta, jagnięta trzoda chlewna, drób (z wyjątkiem młodych zwierząt)
		50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze pełnoporcjowe	bydło, owce, kozy (z wyjątkiem młodych zwierząt)
		30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze uzupełniające	trzoda chlewna, drób (z wyjątkiem młodych zwierząt)
		50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – pasze uzupełniające	bydło, owce, kozy (z wyjątkiem zwierząt w okresie laktacji oraz młodych zwierząt)
Aflatoksyny: (B <sub>1</sub> +B <sub>2</sub> +G <sub>1</sub> +G <sub>2</sub> )	Austria Kanada USA	50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – wszystkie pasze 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – wszystkie pasze 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ – mieszanki paszowe i komponenty mieszanek paszowych	

wanie mikotoksyn powoduje też obniżenie bezpiecznej dla zwierząt granicy ich zawartości w paszy. Niektóre mikotoksyny działają trująco na organizm w niskich, trudnych do oznaczenia dawkach i wyniki analiz odzwierciedlają raczej możliwości laboratorium niż rzeczywisty stopień skażenia badanej próby. Także brak dokładnych metod analitycznych lub wystarczających wyników badań na zwierzętach utrudnia dla wielu mikotoksyn określenie ich dopuszczalnego poziomu w paszy.

W niewielu krajach świata wprowadzono dotychczas prawną regulację dopuszczalnej zawartości mikotoksyn w paszach (tab. 2).

## Aerозole w profilaktyce i terapii zwierząt

Karol Kotowski, Bogumił Kotowski

Z przeglądowej pracy Mazurczaka i Russaka [12] wynika, że terapia aerozolowa była opisywana już w pierwszych publikacjach dotyczących zagadnień medycyny. Inhalacje parami siarki i arsenu były polecane przez starożytnych lekarzy przy schorzeniach astmatycznych. Natomiast Hipokrates nie tylko zalecał inhalacje, ale także opisał aparat swojej konstrukcji, zapewniający najbardziej skuteczną inhalację podawanego specyfiku. Jak podaje Da Costa [cyt. za 12] metoda aerozolowego podawania leków była także zalecana w II w.n.e.

Ustawy przyjęte w Unii Europejskiej określają zaledwie graniczne wartości dla aflatoksyny B<sub>1</sub>. W Polsce maksymalna dopuszczalna zawartość aflatoksyny B<sub>1</sub> w mieszankach pełnoporcjowych przeznaczonych dla krów, trzody chlewnej i drobiu (20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) oraz bydła, owiec i kóz (50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) odpowiada normie obowiązującej w państwach unijnych. Należy założyć, że kolejne przyjmowane poziomy bezpiecznej dla zwierząt zawartości mikotoksyn w paszach krajowych będą ustalane zgodnie ze standardami opracowywanymi w Unii Europejskiej.

Wartości określające maksymalną dopuszczalną zawartość mikotoksyn w paszach zawsze należy traktować informacyjnie, uwzględniając każdorazowo w ocenie zagrożenia właściwe, charakterystyczne dla każdego gatunku, użytkowości i wieku metody żywienia oraz warunki utrzymania zwierząt. Ważnym elementem prawidłowego funkcjonowania systemu zapobiegania skutkom ujemnego wpływu mikotoksyn na zdrowie i produktywność zwierząt pozostaje także ustanowienie i przestrzeganie odpowiednich zapisów prawa paszowego.

**Literatura:** 1. Czerwiecki L.: 23 Mykotoxin Workshop, 28-30 Mai 2001, Veterinärmedizinische Universität Wien, Austria, Abstracts, V43, 2001. 2. European Union. European Commission. Science, Research and Development. Studies: Mycotoxins in Human Nutrition and Health. Agro-Industrial Research Division, 149-151, 1994. 3. FAO: Food and Nutrition Paper 64, 12-21, 1997. 4. Korol W.: Pasze Przemysłowe 9/10, 9-21, 1996. 5. Korol W.: Pasze Przemysłowe 5/6, 4-9, 1998. 6. Müller G., Kiestein P., Rosner H., Köhler H., Berndt A., Heller M.: Der praktizierte Tierarzt 81, 11, 932-940, 2000. 7. Perkowski J.: Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Rozprawy Naukowe, Zeszyt 295, 57-64, 1999. 8. Van Egmont H.P.: Mycotoxins in dairy products. Elsevier Science Publishers LTD, 1989. 9. Żarski T.P., Arkuszewska E.: Przegląd Hodowlany 9, 26-27, 1998.

przez Aretaeusa i Galena. Drogę aerogenną wykorzystywano także do wprowadzania różnych związków chemicznych zawartych w dymie z tłących się gałązek jałowca [2], a także cząbrku, ruty, mięty i innych ziół [10].

W dostępnym piśmiennictwie można spotkać wiele prac na temat możliwości stosowania środków farmakologicznych w postaci aerozoli, zarówno w leczeniu zwierząt jak i w profilaktyce. Leczenie oraz zapobieganie dużej liczbie schorzeń u zwierząt gospodarskich przy użyciu aerozoli jest szeroko wykorzystywane w praktyce. Podkreślić należy, że technika aerozolowa jest mało pracochłonna i przynosi zadowalające efekty. Stosowanie chemioterapeutyków i środków dezynfekcyjnych w postaci aerozoli, należy uznać za nową metodę w postępowaniu profilaktycznym i leczniczym, szczególnie przydatną w obecnie stosowanych technologiach chowu zwierząt.

Według Jarnicha [7] oraz Zdzenieckiego [19, 20] jednym z najbardziej efektywnych sposobów wprowadzania środków



farmakologicznych do organizmu zwierzęcia jest droga inhalacji. Na przykład ustalono, że wprowadzenie czynnego środka drogą układu oddechowego sprawia, iż jego działanie jest 20-krotnie szybsze niż przy wprowadzaniu *per os*. Dodatkowo wykazano, że identyczne działanie wywołuje 4-krotnie niższa dawka podana w postaci aerozolu, w porównaniu z dawką leku podanego doustnie [13]. Efekt ten uzyskuje się dzięki bardzo dużej powierzchni płuc, która na przykład u konia wynosi 350 m<sup>2</sup> [7], a u człowieka 30-100 m<sup>2</sup> [17] oraz znacznemu zwolnieniu ruchu powietrza w dolnych odcinkach układu oddechowego.

Aerozol w płucach osadza się w wyniku jednego z trzech procesów fizycznych: a) bezwładnego osadzania się aerozolu w nabłonku układu oddechowego, b) sedymentacji, c) dyfuzji. Pierwszy z nich najczęściej zachodzi w górnych odcinkach układu oddechowego i dotyczy dużych cząstek aerozolu. Sedymentacja występuje w oskrzelach i oskrzelikach i dotyczy aerozolu o średnicy nie przekraczającej 0,5 μm. Natomiast procesy dyfuzji występują wtedy, gdy cząstki aerozolu mają średnicę od 0,5 do 0,005 μm [1]. A zatem jednym z najważniejszych czynników wpływających na osadzanie się aerozolu w układzie oddechowym jest jego wielkość. Zdaniem Zdzienieckiego [19, 20], poza czysto mechanicznymi czynnikami wpływającymi na wychwytywanie ziaren i kropeł aerozolu przez nabłonek pęcherzyków, ważny jest także: ładunek aerozolu, środek z którego został on wytworzony oraz częstotliwość i głębokość oddechów.

W celu uzyskania aerozolu o wymaganych parametrach fizycznych, stosuje się bardzo różne rozwiązania techniczne. Aerozol dyspersyjny otrzymuje się za pomocą mechanicznych generatorów aerozoli, natomiast aerozol kondensacyjny z termicznych i termomechanicznych generatorów aerozolu, a także ze świec i lamp aerozolowych [7].

Z punktu widzenia praktyki, przy podawaniu leków metodą inhalacyjną, najlepsze są rozwiązania zapewniające wytwarzanie aerozolu jak najbardziej zbliżonego do monodispersyjnego, o możliwie dużej gęstości, przy jak największej wydajności. Robert Zenznar [16] dzieli metody uzyskiwania aerozolu z płynów na trzy zasadnicze grupy:

I. Hydrauliczna wytwornica aerozolu. Płyn pod wysokim ciśnieniem wydostaje się przez bardzo mały otwór o specjalnej budowie i ulega rozbiciu na aerozol.

II. Atomizery. Posiadają one zbiorniki oraz dwie dysze. Jedną z nich ze zbiornika płynie płyn rozpylany, a przez drugą tłoczone jest pod ciśnieniem powietrze, w momencie zetknięcia wylotów dysz powstaje aerozol.

III. Trzeci typ wytwarzania wykorzystuje siłę odśrodkową i działa na zasadzie wirówki, z której płyn wyrzucony jest z bardzo dużą siłą na specjalne skrzydełka, gdzie rozbija się i powstaje aerozol o żądanej wielkości cząstek.

Należy nadmienić, że istnieje również metoda wytwarzania aerozolu za pomocą ultradźwięków.

Pierwsze prace dotyczące zastosowania praktycznego terapii aerozolowej w hodowli zwierząt pojawiły się w literaturze radzieckiej. Kapucina i Dżurży [8] opisują pozytywne wyniki zastosowania terapii aerozolowej przy ostrych i podostrych postaciach bronchopneumonii, zapaleniach zatok u dużych zwierząt. Autorzy ci uzyskali szczególnie zadowalające efekty

stosując aerozol penicyliny oraz streptomycyny i sulfatiazolu w przypadkach występowania stanów podostrych w układzie oddechowym.

Również w naszym kraju w latach siedemdziesiątych wielu autorów [6, 11, 15, 18] podejmowało próby stosowania środków farmakologicznych w postaci aerozoli. Gładysz-Pawlak i wsp. [6] opisali pozytywne wyniki leczenia odoskrzelowego zapalenia płuc u bydła przy użyciu preparatu Detreomycinum-aerozol. Już po 24 godzinach od momentu zastosowania aerozolu uzyskano poprawę stanu klinicznego; ustąpienie kaszlu, powrót apetytu i pragnienia. Również Kotowski i Rokicki [11] przeprowadzili wstępne badania nad przydatnością terapii aerozolowej (przy użyciu Chlorocykliny, Chlorhexidine Gluconate sol. 20%) u cieląt z objawami przewlekłej postaci bronchopneumonii. Uzyskane efekty oceniono pozytywnie. Natomiast Wojtatowicz [18] podaje sposób stosowania terapii aerozolowej u drobiu, z zastosowaniem antybiotyków, sulfonamidów, preparatów furanowych oraz witamin. Autor podaje szereg recept na przygotowanie roztworów przeznaczonych do rozpylań oraz sposób ich dawkowania w stosunku do 1 m<sup>3</sup> powietrza pomieszczenia, w którym wykonywany jest zabieg.

Z danych piśmiennictwa wynika, że prowadzono także badania nad przydatnością terapii i profilaktyki aerozolowej u trzody chlewnej. Fortisznyi i wsp. [5] stosowali w leczeniu prosiąt w postaci aerozolu chlortetracyklinę, penicylinę oraz leukomycynę w 20% roztworze glicerolu; 50% aerozolu miało średnicę 1-10 μm, reszta drobin była większa. Stosowana dawka wynosiła 250 ml 1% roztworu na 1 m<sup>3</sup> powietrza. Badania przeprowadzono na prosiątach w wieku 2-4 miesięcy. U zwierząt tych w 80-90% klinicznie stwierdzono objawy bronchopneumonii. Zadawanie leku w formie aerozoli odbywało się w komorze o pojemności 50 m<sup>3</sup>, w której umieszczano 50 zwierząt. Prosięta inhalowały aerozol przez 30-40 minut, dwa razy dziennie przez 8-10 dni. Już po 2-3 dniach objawy kliniczne choroby ustępowały i zwierzęta wracały do zdrowia. Najlepsze efekty stwierdzono przy stosowaniu oksytetracykliny (OTC). W grupie otrzymującej OTC pozytywny efekt leczenia wyniósł 90%; nieco słabsze wyniki dało stosowanie penicyliny – wyleczono 70% zwierząt. Równocześnie w czasie leczenia badano poziom oksytetracykliny we krwi prosiąt. Po 20 minutach inhalacji wynosił on 0,186 j.m./ml i wzrastał do 0,296-0,448 j.m./ml. Poziom ten utrzymywał się przez 24 godziny.

Podobny poziom antybiotyku we krwi, po podaniu w postaci aerozolu oksytetracykliny, uzyskali Dreżan i wsp. [3]. Autorzy ci rozpylali 1% roztwór chlortetracykliny, w ilości 0,25-0,30 g w 1 m<sup>3</sup> komory, w ciągu 50 minut. W 2 godziny po inhalacji autorzy stwierdzili u świń poziom oksytetracykliny we krwi równy poziomowi odnotowanemu po podaniu dożylnym dawki 10 mg/kg masy ciała. Poziom terapeutyczny we krwi po inhalacji utrzymywał się do 22 godzin.

Równie zachęcające wyniki badań nad stosowaniem aerozoli przedstawił Russak [15]. Autor przeprowadził doświadczenie terenowe w tuczarni na 497 warchlakach. Zwierzęta przebywały w dwóch budynkach, każdy o kubaturze 1500 m<sup>3</sup>. Warchlaki podzielono losowo na dwie grupy, tj. doświadczalną – liczącą 250 zwierząt oraz kontrolną – 247 sztuk. W budynku doświadczalnym stosowano OTC w dawce 0,5 g/1 m<sup>3</sup> powietrza i 0,5 ml glikolu propylowego, rozpuszczonego



w wodzie do objętości 5 ml. Aerosol stosowano w pierwszym tygodniu po wstawieniu warchlaków, 2-krotnie w odstępach 2-dniowych, a następnie 1 raz w tygodniu do końca pierwszego miesiąca. Po tym okresie stosowano aerosol 2 razy w miesiącu, w odstępach 2-tygodniowych. Przyrosty masy ciała kontrolowano 1 raz w miesiącu, a po zakończeniu tuczu przeprowadzono szczegółowe badanie poubojowe, zwracając uwagę na zmiany anatomopatologiczne w płucach. Z przeprowadzonego doświadczenia terenowego wynika, że przyrosty masy ciała świń były lepsze w grupie doświadczalnej, a także w tej grupie odnotowano skrócenie tuczu o 43 dni, w porównaniu do obiektu, w którym przebywały zwierzęta z grupy kontrolnej. Stwierdzono również, że profilaktyczne podawanie OTC w postaci aerosolu, wpłynęło korzystnie na układ oddechowy, zmniejszając odsetek zmian patologicznych w płucach. Zmiany patologiczne w płucach występowały u 33% świń z grupy doświadczalnej i 44% świń z grupy kontrolnej.

Bardzo powszechne jest także stosowanie wielu preparatów leczniczych w opakowaniach ciśnieniowych, tzw. bombkach aerosolowych, mających zastosowanie głównie w dermatologii [4]. Godnym podkreślenia jest stosowanie aerosolowych środków dezynfekcyjnych. Zdaniem Kołacza [9] formalina jest jednym z najbardziej uniwersalnych środków dezynfekcyjnych używanych w weterynarii. Można ją stosować do dezynfekcji obiektów hodowlanych w postaci roztworów wodnych, w stanie gazowym (dezynfekcja parami formaliny) lub w postaci aerosolu. Natomiast Pejsak [14] podaje, że rozpylanie takich środków dezynfekcyjnych, jak: preparaty jodoformowe, wapno chlorowane, formalina, daje lepsze wyniki niż polewanie. Ten sposób dezynfekcji uważa się obecnie za najbardziej efektywną drogę oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń bakteryjnych. Jest to metoda tania i bardzo mało pracochłonna.

Reasumując można powiedzieć, że obecnie, przy intensywnym rozwoju hodowli i chowu, coraz częściej mamy do

czynienia ze znacznym zmasowaniem pogłowia zwierząt. Stąd istnieje potrzeba rozważenia stosowania takich technologii produkcji, które gwarantują najmniejszą pracochłonność. W obecnych warunkach niektóre tradycyjne metody podawania leków, np. iniekcje, są mało przydatne. Podawanie preparatów drogą *per os* przy stosowanych metodach produkcji (pasza podawana jest zwierzętom w postaci pylistej lub granulatu, a poidła są automatyczne) jest uciążliwe i nie zawsze w pełni skuteczne. Dlatego wydaje się słuszne zwrócenie uwagi na możliwości podawania leków w formie aerosolu. Jest to metoda tania i skuteczna, pod warunkiem, że dysponujemy szczelnym pomieszczeniem. Powrót do terapii lub profilaktyki aerosolowej znajduje obecnie coraz częściej zastosowanie w praktyce, zwłaszcza w produkcji trzody chlewnej.

**Literatura:** 1. Bruce O.: Arch. Inter. Med. 131, 60, 1997. 2. Chmielewska M.: Ziel. Biul. Infor. 10, 14-15, 1966. 3. Drażan J., Śrubar B., Hulec J.: Veterinari Med. 7, 529-531, 1961. 4. Elsner Z., Leszczyńska-Bakal H., Pawlak E.: Preparaty lecznicze w aerosolu. PWRiL, Warszawa 1962. 5. Fortisznij W.A., Gładzienkow I.N., Prostiakow A.P., Szmidow P.N., Eżowa O.I.: Wieterinarija 9, 56-59, 1960. 6. Gładysz-Pawlak K., Furowicz A., Stojko A., Zieliński J.: Nowości Wet. 3, 361-363, 1973. 7. Jarnich W.S.: Primienienije aerosoliej w wietierinarii. Moskwa, 1962. 8. Kapucina Bm., Dzurzy T.: Wietierinarija 5, 41-43, 1959. 9. Kołacz R.: Trzoda Chlewna 39, 347-350, 2001. 10. Kotowski K.: Ziel. Biul. Infor. 6, 12-13, 1967. 11. Kotowski K., Rokicki E.: Medycyna Wet. 35, 541-543, 1979. 12. Mazurczak J., Russak G.: Medycyna Wet. 34, 347-350, 1978. 13. Mozgow J.E.: Farmakologija. Moskwa, 1961. 14. Pejsak Z.: Ochrona zdrowia i terapia chorób świń. PWR, Poznań 1999. 15. Russak G.: Próba profilaktycznego zastosowania aerosoli w produkcji zwierzęcej. Praca dokt., SGGW-AR, Warszawa 1977. 16. Robert-Zentnar I.: Bact. Rev. 25, 188-190, 1961. 17. Von Hayek H.: The human lung. VE krah: New York Hafner Publisher Co Inc., 1969. 18. Wojtatowicz Z.: Nowości Wet. 4, 325-327, 1974. 19. Zdzieniecki S.: Roczn. Wojsk. Inst. Hig. i Epidem. 1-2, 47, 1969. 20. Zdzieniecki S.: Aerosole biologiczne w zarysie. PZWL, Warszawa 1969.

## Wskazania przed rozpoczęciem budowy ośrodka hippicznego

Ewa Jodkowska

AR we Wrocławiu

Ośrodek dla koni powinien być zbudowany na terenie o przepuszczalnych glebach, gdzie poziom wód podskórnych jest co najmniej 1,5 m poniżej powierzchni gruntu. W naszej szerokości geograficznej stajnie należy budować osiową długą w kierunku północno-południowym, co zapewnia równomierne oświetlenie. Jeżeli w danej okolicy wieją silne wiatry, staj-

nie powinny stać od strony podwietrznej, a jeżeli teren jest pagórkowaty, to niżej od budynków mieszkalnych, a wyżej niż miejsce przeznaczone na nawóz. Pomieszczenia inwentarskie muszą być oddalone od dróg szybkiego ruchu o co najmniej 25 m, od torów kolejowych – 50 m, od lecznic weterynaryjnych – od strony nawietrznej o 100 m, a od budynków mieszkalnych – o 50 m. Pod uwagę należy też brać łatwość dojazdu do obiektów i komunikację wewnętrzną. Szczególnie ważne jest zapewnienie bezpiecznych przepędów koni na pastwiska.

Ważnym, niestety często zapomnianym aspektem w budownictwie jest zieleń. Sadzenie pasów roślinności ochronnej powinno rozpocząć się wraz z budową stajni, nie tylko ze względów estetycznych, lecz i praktycznych. Na przykład szybko rosnące topole, żywopłot z czarnego bzu czy dzięki wino tłumią hałas, janowiec niszczy *Bacterium coli* i działa antybiotycznie, czarna morwa działa bakteriobójczo, podobnie jak przytulica (lepczyca), i odstrasza muchy.