

ROMUALD NOWOSAD

Rola fosforytów uranonośnych w etiologii białaczki

Z Pracowni Izotopowej Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Zgodnie ze współcześnie panującymi poglądami przyczynę białaczek należy upatrywać w:

1. czynnika zakaźnym (wirus),
2. czynnika genetycznym,
3. wpływach środowiska (3).

Większość autorów w swych pracach podkreśla specjalne miejsce, jakie odgrywa w procesie karcenogenezy promieniowanie jonizujące (1, 13). Rozpatrywane one może być jako czynnik indukujący, zgodnie z teorią wirusową, czy też jako potężny czynnik mutagenny. Podobnie jego działanie leukozogenne może się objawiać w wyniku bezpośredniego działania na organizm zwierzęcy (5, 12, 14).

Białaczki i nowotwory w warunkach eksperymentalnych uzyskać można poddając zwierzęta ekspozycji totalnej lub częściowej różnego rodzaju promieniowania jonizującego. Podając zwierzętom pierwiastki promieniotwórcze dochodzi także do napromienienia tych zwierząt i zależnie od postaci źródeł promieniowania, własności chemicznej radioizotopu, sposobu podania — proces ten ogarnia cały organizm lub niektóre narządy czy tkanki (narząd krytyczny).

Do tych celów możliwe jest użycie sztucznych radioizotopów oraz stosowanych już wcześniej naturalnych radionuklidów.

W ostatnich latach w wielu laboratoriach prowadzono badania nad określeniem stopnia skażenia substancjami promieniotwórczymi środowiska, a w szczególności sporo uwagi poświęcono procesom migracji radioizotopów poprzez ogniwa łańcucha pokarmowego człowieka i zwierząt hodowlanych.

Przeprowadzone w naszej pracowni badania wykazały, że spośród składników mieszanek paszowych najwyższą aktywnością odznaczają się fosforany pastewne. Lis (6) stwierdził, że aktywność promieniowania gamma tych związków waha się w granicach od 118 do 2020 pCi/100 gramów suchej masy fosforanów.

Kontynuowane badania wykazały, że fosforany pastewne zawierają także emitery promieniowania beta (9). Uzyskane wyniki były różne dla różnych rodzajów fosforanów. Najmniej aktywne były próbki fosforanu jednowapniowego oraz superfosfatu „Bonarka” (92 do 246 pCi w 100 gramach próby). Najwyższe aktywności stwierdzono w próbach polifosforanów od 4898 do 6983 pCi na 100 gramów badanej próbki.

Fosforany dwuwapniowe wykazywały wartości pomiarów pośrednie od 1315 do 1765 pCi na 100 gramów badanej próbki. Dalsze badania wykazały obecność promieniowania alfa, którego z przyczyn technicznych nie można było oznaczyć ilościowo. Pomiar aktywności prze-

prowadzono przy pomocy sondy SSU-4W wyposażonej w scytlator typu SAD-13. Sonda umieszczona w stoliku światłoszczelnym współpracowała z przelicznikiem PT-72. Pomiarów dokonano dwukrotnie: — raz dla oznaczenia całkowitego rejestrowanego przez sondę promieniowania i drugi raz po nałożeniu papierowego filtru, który jak wiadomo całkowicie pochłania promieniowanie alfa. Próbkę fosforanów pastewnych do pomiarów przygotowano w sposób poprzednio opisany (6).

Wyniki omawianych badań jednoznacznie wskazują, że niektóre fosforany pastewne zawierają domieszki w postaci emiterów promieniowania gamma, beta i alfa.

W tej sytuacji zwierzęta żywione mieszankami przemysłowymi z jednocentowym dodatkiem fosforanów pastewnych (8, 11) otrzymują znaczne ilości radionuklidów. Np. dla uzyskania przyrostu 1 kg wagi u drobiu zużycie paszy wynosi 3 kg. Brojler więc otrzymuje z karmą około 1800 pCi radionuklidów. W 800 kg mieszanki jaką zjada w ciągu roku krowa mleczna znajduje się 480 000 pCi (przy poziomie radionuklidów w tych fosforanach wynoszącym 60 pCi/gram próbki). Wyliczenia przeprowadzono dla promieniowania beta. Jeśliby uwzględnić promieniowanie gamma—brojler otrzymuje jeszcze dodatkowo 600 pCi, a krowa 161 000 pCi substancji promieniotwórczych, emitujących ten rodzaj promieniowania. W takim ujęciu chodzi tylko o wykazanie obecności promieniowania jonizującego. Wiadomo bowiem, iż promieniowanie gamma może towarzyszyć przemianom beta i alfa.

Nie uwzględnione zostało w tych wyliczeniach promieniowanie alfa oraz efekt biologiczny dla każdego rodzaju promieniowania. Obecność podstawowych rodzajów promieniowania jonizującego pozwala przypuszczać, że w danym przypadku fosforany zawierają domieszki naturalnych radionuklidów.

Fosforany pastewne dodawane do paszy stanowią uzupełnienie deficytu fosforu u wysoko-produkcyjnych zwierząt. Obecnie są stosowane powszechnie, a zapotrzebowanie oceniane jest na kilkaset tysięcy ton rocznie (7, 10). Ich zużycie na przestrzeni od lat 40-tych do dnia dzisiejszego kilkakrotnie wzrosło. Interesującą wydaje się zbieżność wzrostu zapotrzebowania ich stosowania, a zasadniczym wzrostem ilości przypadków białaczek u zwierząt hodowlanych w tym samym okresie czasu. Jako dodatku mineralnego do paszy używane są w przeważającej części fosforyty kopalne, wydobywane w różnych rejonach świata. W złożach tych często spotykane są fosforyty, zawierające pewne ilo-

ści uranowców i są to tzw. fosforyty uranonośne (2).

W fosforytach obecność uranu należy traktować jako obecność rodziny uranu tj. szeregu uranowo-radowego. W szeregu tym znajdują się, między innymi pochodnymi, radioizotop radu-226 i polon-210. Te obydwie nuklidy zaliczane są do grupy wysokiej radiotoksyczności (15). W omawianej sytuacji przypuszczalnie niektóre rodzaje stosowanych fosforanów zawierają domieszki fosforytów uranonośnych. W radiologii weterynaryjnej brak danych o działaniu małych dawek naturalnych radioizotopów na zwierzęta hodowlane, zaś przeniesienie wyników z doświadczeń na zwierzętach laboratoryjnych mogą okazać się błędne.

Dla człowieka dopuszczalne skażenie tymi radionuklidami przelicza się na 0,1 pCi radu. Jest to wzorcowa ilość nuklidów, która nie może być przekroczona, jednakże nie uwzględnia się obecności działania produktów rozpadu radu. Podobnie uranowce odkładają się w narządach i tkankach zwierząt w różnym stopniu i proces ten uzależniony jest od wielu czynników.

Opracowań na ten temat w dostępnej literaturze brak.

W omawianej sytuacji niektóre momenty przebiegu białaczki podnoszone przez wielu autorów znajdują dodatkowe akcenty.

W warunkach żywienia paszami przemysłowymi ciężarnych krów, może dojść do skażenia płodu radionuklidami podawanymi wraz z karmą. Przy dużej wrażliwości na działanie promieniowania jonizującego, braku dawki progowej może dojść do zainicjowania procesu nowotworowego.

Stosowany sposób podawania radionuklidów w postaci domieszki (często przez całe życie zwierzęcia) można rozpatrywać jako doświadczenie w badaniach wpływu małych dawek radioaktywnych substancji na zwierzęta gospodarskie, lecz w doświadczeniu tym brak jest grupy kontrolnej. Forma kliniczna białaczki występuje w grupach wiekowych od 5 do 7 lat tzn. po kilkuletnim żywieniu mieszankami paszowymi. W radiobiologii schorzenia nowotworowe zaliczane są do oddalonych skutków działania promieniowania jonizującego (5, 13).

Udowodniono, że w grupie zwierząt wysoko mlecznych białaczka występuje częściej; lecz właśnie ta grupa zwierząt otrzymuje specjalnie większą ilość paszy przemysłowej, proporcjonalnie do ilości uzyskanego mleka. Wydaje się rzeczą oczywistą, że ujawnienie obecności takiego czynnika w hodowli wymagać będzie w dalszych pracach badawczych uwzględnienia go oraz prowadzenia doświadczeń na grupach zwierząt nie obciążonych dodatkowo substancjami promieniotwórczymi.

Uran występuje w różnych koncentracjach w pokładach torfu (w północnej Szwecji odkryto złoża torfu, gdzie zawartość tego pierwiastka dochodzi do 3 procent) (4). Wykazano także, że wodorosty zawierają go od 700 do 1000 razy

więcej, niż woda zbiorników, które zasiedlają. W tym kontekście interesujące, wymagające dodatkowych badań jest opisywane przez wielu autorów ognisko białaczki bydła na terenach Prus Wschodnich, występujące w latach pierwszej wojny światowej, które być może wiąże się z występowaniem uranowców na terenach bogatych w torfowiska i gleby pochodzenia torfowego.

Przy dużym zapotrzebowaniu na przyswajalny przez zwierzęta fosfor, wykorzystywane być może wszystkie przydatne dla tego celu surowce. Koniecznym dlatego wydaje się wprowadzenie dodatkowych badań, mających na celu oznaczenie poziomu substancji promieniotwórczych oraz ich identyfikacji drogą analizy radiochemicznej. Zmniejszenia poziomu radionuklidów w stosowanych fosforanach można by uzyskać drogą ich rozcieńczenia, stosując mieszanki niektórych rodzajów fosforanów, w których zawartość radioizotopów jest różna. Zakładając, że obecność promieniowania jonizującego należy traktować jako działanie jednego z wielu czynników inicjujących, indukujących proces białaczkowy, to obniżenie poziomu radionuklidów w paszach będzie ze wszech miar wskazanym i koniecznym.

Piśmiennictwo

1. Beer J. Z., Danczewicz A. M.: Post. Tech. Jadr. 48, 514, 1972.
2. Encyklopedia techniki. Energia Jądrowa. WNT 1970.
3. Grundboeck M.: Medycyna Wet. 24, 257, 1968.
4. Jawsiejewa L. S., Pierielmon A. J., Iwanow K. E.: Geochimija urana w zonie hipergrzeza. Atomizdat Moskwa 1974.
5. Kowal J. F.: Uskorienje wydelenija iz organizma radioaktywnych izotopow. Atomizdat Moskwa 1972.
6. Lis P.: Poziom radioaktywności globalnej i sztucznej przemysłowych mieszanek paszowych stosowanych w hodowli i chowie zwierząt gospodarskich. Praca magisterska, maszynopis. Wrocław 1974.
7. Notwicka T.: Biuletyn Inf. Przem. Pasz. 7, 27, 1969.
8. Normy żywieniowe zwierząt gospodarskich. Praca zbiorowa. PWRiL 1970.
9. Nowosad R.: Pol. Arch. wet. 20, 97, 1977.
10. Ostrowski H.: Biul. Inf. Przem. Pasz. 10, 88, 1971.
11. Receptury paszowe mieszanek i koncentratów paszowych obowiązujące od 1.1.1972. Min. Przem. Spoż. i Skup. Zjednocz. Przem. Pasz. „Bacutil”.
12. Richmond C. R.: Post. Tech. Jadr. 20, 539, 1976.
13. Upton A. C.: Post. Tech. Jadr. 13, 137, 1969.
14. Upton A. C.: Post. Tech. Jadr. 42, 468, 1970.
15. Zarnowiecki K.: Podstawy Ochrony Radiologicznej. WNT 1963.

Adres autora: doc. dr Romuald Nowosad, ul. C. Norwida 31, 50-375 Wrocław.

KOHLER G.: Efektywność metody wytrawiania w wykrywaniu włośnicy świń rzeźnych. (Zur Effektivität der Verdauungsmethode beim Nachweis der Trichinellose des Schlachtschweines). Fleischwirtschaft 57, 421, 1977.

Od dłuższego już czasu tradycyjna metoda trychinoskopowego wykrywania włośni w tkance mięsniowej świń rzeźnych krytykowana jest głównie ze względu na swą czasochłonność oraz dużą liczbę personelu zatrudnionego przy badaniu. Metoda wytrawiania włośni mięsniowych uważana jest za bardziej ekonomiczną jednak ze względu na długi okres inkubacji (20 godz.) nie mogła być stosowana w rutynowych badaniach. Modyfikacja metody wytrawiania, opisana w referowanej pracy, polega na użyciu płynu trawiennego o wyższym stężeniu, wyższej temperatury i krótszego czasu inkubacji (4 godz.) oraz mniejszych próbek mięsniowych. Duża dokładność otrzymanych wyników i prostota wykonania stwarzają duże szanse praktycznego stosowania omawianej metody.

a. a.