

HODOWLA I ZOOHIGIENA

ZENON WACHNIK
Wrocław

Odkazanie w praktyce drobiarskiej

Pomieszczenia dla drobiu w kraju są pod względem wielkości, rozwiązań konstrukcyjnych, użytych materiałów budowlanych i funkcjonalności znacznie zróżnicowane. Oprócz wielkich kombinatów przeznaczonych do hodowli kilkudziesięciu tysięcy ptaków rozpowszechniane są kurniki dla kilku tysięcy lub kilkuset sztuk drobiu. Poza wielkostadną hodowlą rozwinięta jest hodowla przyzagrodowa. Dlatego też metody odkazania są różne. W praktyce weterynaryjnej napotyka się na wiele trudności z powodu braku odpowiednich środków chemicznych nie niszczących pomieszczeń zwłaszcza budowanych z materiałów zastępczych, urządzeń metalowych itp. Wielkostadna hodowla drobiu wymaga także takich metod dezynfekcji, które pozwalają w razie wybuchu choroby na szybkie niszczenie zarazków, nawet w obecności wielu tysięcy ptaków. Poszukuje się więc związków chemicznych, które wykazując silne działanie dezynfekcyjne nie wywierałyby szkodliwego wpływu na organizm ptaka. Poważne kłopoty stwarza także odkazanie rzeźni i przetwórci drobiarskich. W krajach zachodnich produkuje się wiele preparatów dezynfekcyjnych łączących w sobie działanie oczyszczająco-zmywające jak również równoczesne działanie niszczące na różnego rodzaju zarazki, jakie znajdować się mogą w środowisku (wirusy, bakterie, grzyby, oocysty kokcydiiów, a nawet jaja pasożytów wewnętrznych). W kraju nie mamy rozwiniętej produkcji takich preparatów i dlatego metody dezynfekcji musimy opierać na „klasycznych” związkach chemicznych takich jak ług sodowy, związki chlorowe, formalina, lizol, kreolina. Należy mieć nadzieję, że w niedługim czasie rozwinię się produkcja bardziej nowoczesnych środków jak detergentów, jodoforów i fenoli syntetycznych, co pozwoli na właściwsze przeprowadzanie odkazania.

Ług sodowy. Powszechnie znany, dobry środek odkazający, stosowany głównie w niszczeniu wirusów. Używany najczęściej jako roztwór 2%.

Obecnie coraz rzadziej stosowany ponieważ działa niszcząco na zastępcze materiały budowlane, wywołuje korozję metalowych urządzeń drobiarskich, środków transportu itp.

Związki chlorowe w kraju są powszechnie stosowane z powodu ich dostępności oraz niskiej ceny. Działają one na wiele bakterii i wirusów poprzez uwalnianie się w środowisku wilgotnym czynnego chloru. Główną wadą tych związków jest silne działanie odbarwiające oraz korozyjne na metale. Drażnią błony śluzowe a zapach udziela się łatwo produktom żywnościowym. Składniki organiczne obniżają ich działanie.

Wapno chlorowane (podchloryn wapniowy) używane jest najczęściej do dezynfekcji pomieszczeń, w postaci zawiesiny zawierającej 2—3% czynnego chloru. Do bielienia ścian stosuje się w zawiesinie 1 część wapna na 5 części wody. Wapno chlorowane suche nie ma własności odkazających. Na przykład gronkowiec mogą żyć w nim do 14 dni.

Podchloryn sodu stosowany jest do dezynfekcji pomieszczeń jako roztwór zawierający 2% aktywnego chloru.

Przygotowuje się go w następujący sposób: do 250 litrów gorącej wody dodaje się 35 kg sody kałcyonowanej i następnie 35 kg wapna chlorowanego. Roztwór taki zawiera 5% aktywnego chloru.

Chloramina (Monochloraminum B, sól sodowa benzenosulfochloramid) zawiera 25—29% czynnego chloru. Łatwiej przechowuje się i rozpuszcza w wodzie niż wapno chlorowane. Nie ma również przykrego zapachu. Do odkazania pomieszczeń używa się 2 łyżki chloraminy na wiadro mleka wapiennego, a do odkazania rak 1 łyżkę na 1 litr wody.

Formalina używana jest do odkazania w roztworach 2—5%. Pary formaliny stosuje się nie tylko w odkazaniu jaj i zakładów wylęgowych ale ostatnio także pomieszczeń hodowlanych.

Formalina niszczy wiele wirusów, bakterii i grzybów. Jest jednym z najlepszych i tanich środków dezynfekcyjnych. Czas odkazania nie powinien być krótszy niż 10 godzin. Jej zaletą jest także brak działania korozyjnego na metale.

Fenol i fenolopochodne używane są powszechnie, zwłaszcza w odkazaniu mniejszych pomieszczeń. Lizol i kreolina wskutek zawartości mydła działają także oczyszczająco, co ułatwia właściwe odkazanie. Nie powodują korozji metali, nie są toksyczne i nie drażnią skóry. Dlatego też używane są do dezynfekcji osobistej. Mają jednak silny zapach, który udziela się środkom spożywczym. Najczęściej stosowane są 3—5% roztwory wodne. W Związku Radzieckim do odkazania pomieszczeń drobiarskich stosowane są mieszaniny formalinowo-kreolinowe.

Ostatnio za granicą zwrócono uwagę na fenole syntetyczne (arylofenole, alkylofenole, nitrofenole itp.). Wykazują one podobnie jak lizol i kreolina dobre działanie dezynfekcyjne na bakterie, większość grzybów i niektóre wirusy.

Nie są inaktywowane przez substancje organiczne i dlatego mogą być używane do wstępnej dezynfekcji. Zalecane są szczególnie do dezynfekcji trudno oczyszczalnych budynków i urządzeń. Chociaż bardziej efektywne są w środowisku kwaśnym, używane są w środowisku zasadowym z uwagi na ich lepszą rozpuszczalność. Zalecane są także do dezynfekcji jaj wylęgowych, zakładów wylęgowych i dezynfekcji osobistej.

Czwartorzędowe związki amoniowe łączą w sobie ważne cechy środków myjących i odkazających. Nie są jednak jak mydła wrażliwe na działanie kwasów i nie tworzą z solami wapnia i magnezu (twarda woda) nierozpuszczalnych związków, obniżających działanie czyszczące i dezynfekcyjne. W odkazaniu znalazły zastosowanie przede wszystkim czwartorzędowe związki amoniowe z grupy detergentów amfoterycznych. Niszczą one bakterie, grzyby, pier-

wotniaki, niektóre wirusy, między innymi pomoru rzekomego kur, ospy. Nie uszkadzają materiałów budowlanych i nie powodują korozji metali. Nie wykazują także działania toksycznego.

Zagraniczny przemysł farmaceutyczny produkuje wiele detergentów pod zastrzeżonymi nazwami. Najbardziej znane to Tagonin, Zephirol, Pheminol, Diaperen, Ceeperyn, Omnison i inne. Przeznaczone głównie do odkażeń rzeźni i przetwórnictwa drobiarskich. Z uwagi na cenę rzadziej stosowane do dezynfekcji pomieszczeń hodowlanych.

W kraju „Polfa” produkuje Sterinol (bromek dwumetylo-laurylo-amoniowy), rozprowadzany jako roztwór 10%. Używany jest w roztworach 1% do dezynfekcji osobistej, 1—2% do odkażania pomieszczeń. Może być stosowany do odkażania wody do picia, jaj wylęgowych, zakładów wylęgowych, wozów transportowych itp. Czas odkażania jest stosunkowo krótki. Na przykład 2% roztwór zabija pałeczki *Salmonella* w ciągu 10 minut. Na 1 m² powierzchni należy używać 300—500 ml roztworu.

Obecnie z preparatów jodowych największe zastosowanie mają jodofory, stanowiące kombinację jodu ze związkami powierzchniowo-czynnymi. Cechuje je duża zdolność dezynfekcyjna, dobra rozpuszczalność w wodzie i mniejsza toksyczność w porównaniu z alkoholowymi roztworami jodu. Ponieważ jod jest bardziej aktywny w środowisku kwaśnym, dlatego też często dodaje się kwasu fosforowego lub octowego, co pozwala na uzyskanie roztworu dezynfekcyjnego o pH 2—4. Ponadto uzyskuje się zmniejszenie zapachu i siły barwienia przedmiotów.

Jodofory nie niszczą urządzeń ze stali chromoniklowej, stali nierdzewnej, aluminium, tworzyw sztucznych i gumy. Tworzywa sztuczne mogą zabarwiać się na kolor lekko brązowy. Działanie dezynfekcyjne hamowane jest przez substancje organiczne, mydła, i zasady. Nie tracą natomiast zdolności dezynfekcyjnych w obecności soli wapniowych i magnezowych.

Dezynfekcyjne działanie jodoforów jest podobne jak związków zawierających czynny chlor. Działają na bakterie, grzyby i wiele wirusów. Stosowane być mogą do dezynfekcji osobistej, wody do picia, jaj wylęgowych, zakładów wylęgowych i końcowej dezynfekcji pomieszczeń drobiarskich, zwłaszcza budowanych z różnych materiałów zastępczych (głównie tworzyw sztucznych).

W kraju rozpoczęto produkcję jodoforów pod nazwą „Pollena-Jod”. Wstępna ocena tych preparatów wypadła pozytywnie. Po zwiększeniu ich produkcji i obniżeniu ceny będą mogły być szeroko stosowane do dezynfekcji pomieszczeń drobiarskich.

Ponieważ odkażanie przy użyciu środków chemicznych stwarza w drobiarstwie sporo kłopotów dlatego też w ostatnich latach zwrócono

uwagę na dezynfekcyjne działanie promieni gamma. Pod wpływem ich jonizującego działania i uaktywnionych fermentów dochodzi do rozpadu wysokomolekularnych struktur DNA i RNA, mukopolisacharydów, fosforolipidów, lipoproteidów. Drobnoustroje znajdujące się w wodzie giną pod wpływem bezpośredniego działania promieni gamma oraz powstający ozon i nadtlenki. Dezynfekcja promieniami gamma ma również i tą przewagę nad dezynfekcją chemiczną, gdyż po zadziałaniu odpowiedniej dawki letalnej drobnoustroje niszczy błyskawicznie.

Dawki letalne dla różnych drobnoustrojów wahają się od 0,5 do 2,0 Mradu (1 Mrad = 1.10⁶ radu). Najbardziej wrażliwe są bakterie Gramujemne — dla ich zniszczenia wystarczy 0,5 Mradu. Grzyby niszczone są dawką 0,25 do 1,5 Mradu. Największą oporność wykazują bakterie sporujące (6, 8).

Odkazanie pomieszczeń. Wybór środka dezynfekującego zależy od rodzaju zarazków, materiału z jakiego zbudowano pomieszczenia, urządzeń itp. Prostą a zarazem skuteczną metodą odkażania jest stosowanie par formaliny. Na 30 m³ kubatury dodaje się do naczynia 1 050 ml handlowej formaliny oraz 525 ml wody a następnie 750 g nadmanganianu potasu. Po 24 godzinach kurnik należy przewietrzyć.

Coraz częściej zaleca się aerozolową metodę dezynfekcji. Polega ona na tym, że środek dezynfekcyjny przy pomocy rozpylacza o odpowiedniej konstrukcji rozpylany jest w pomieszczeniu szczelnie zamkniętym. Temperatura powietrza w pomieszczeniu nie może być niższa niż 16° a wilgotność względna nie mniejsza niż 60%. Na 1 m³ stosuje się 10—15 ml roztworu dezynfekcyjnego. Po rozpyleniu aerozolu pomieszczenia należy utrzymywać szczelnie zamknięte przez co najmniej 10 godzin, następnie przewietrzyć a karmidła i poidła przemyć wodą.

Próbuje się także wykonywać dezynfekcję aerozolową w obecności ptaków. Stiepanov i wsp. (9) stosowali podchloryn sodu zawierający 2% aktywnego chloru. Wykonali 9 dezynfekcji z przerwami 3 dniowymi. Nie stwierdzili ujemnego jej wpływu na zdrowie ptaków i nieśność. Znacznie natomiast obniżyła się śmiertelność ptaków w porównaniu z ptakami kontrolnymi. Praktycznie po takiej dezynfekcji giną wszystkie bakterie. Pasterele znajdujące się na piórach ginęły w ciągu godziny. Autorzy w ten sposób zlikwidowali ognisko cholery drobiu. Zakomyrdin (11) stosując ten sam środek dezynfekcyjny niszczył wirusy zakaźnego zapalenia krtani i tchawicy, zarazki pulerozy i tyfusu ptaków. Również Biereźniew (2) stwierdził działanie podchlorynu sodu na pasterele, nie wykazując szkodliwości dla ptaków. Z dobrym efektem stosowano kwas mlekowy w ilości 15—20 mg na m³ wyparowując go na płytkach elektrycznych ustawionych w różnych częściach pomieszczenia. W razie stwierdzenia zakażenia grzybami należy stosować 0,5% roztworu siar-

czanu miedzi. Ma to szczególne znaczenie w odkażaniu zakładów wylęgowych z uwagi na częste zakażenia przez *Aspergillus*.

Odkazanie wybiegów. Jak wiadomo wybiegi mogą być źródłem zakażeń ptaków wieloma zarazkami, znajdującymi się w glebie przez długi okres czasu. Szczególnie niebezpieczne są drobnoustroje saprofityczne, które mogą się w glebie nawet namnażać oraz oocysty kokcydiów i jaja pasożytów wewnętrznych utrzymujące zdolność do zarażenia nawet przez kilka miesięcy. Ponieważ częste usuwanie wierzchniej warstwy gleby lub użycie czynników fizycznych jest bardzo kłopotliwe i nie daje zupełnej pewności likwidacji zarazków, należy stosować dezynfekcję chemiczną.

Najczęściej stosuje się wapno chlorowane w ilości od 1—4 kg na 1 m², zwilża wodą i przeoruje lub przekopuje na głębokość nie mniejszą niż 12 cm. Odkazanie gleby uzyskuje się w ciągu 3 dni. Używany jest także 4—10% ług sodowy, 4% formalina. W piśmiennictwie spotyka się sporo doniesień dotyczących poszukiwania nowych preparatów niszczących oocysty kokcydiów i jaja pasożytów wielokomórkowych. Oocysty kokcydiów niszczyć można przy użyciu 8% amoniaku a jaja pasożytów wielokomórkowych 3% emulsją ortochlorofenolu w ilości 3 l na m² wybiegu (4).

Podane wyżej ilości środków dezynfekcyjnych należy uważać za orientacyjne. Przy dezynfekcji wybiegów piaszczystych wystarczą mniejsze ilości, natomiast na wybiegach gliniastych i zadarnionych ilości środków dezynfekcyjnych należy znacznie zwiększyć.

Odkazanie wody do picia. W zależności od systemu podawania ptakom wody istnieją różne możliwości jej zanieczyszczenia resztkami paszy, kałem, puchem itp. Te substancje organiczne przy stosunkowo wysokiej temperaturze wody uzależnionej od temperatury pomieszczeń przyczyniają się do rozwoju drobnoustrojów w wodzie a szczególnie bakterii saprofitycznych (*E. coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Pseudomonas* itp.), które stać się mogą zwłaszcza u ptaków młodych przyczyną zachorowań. Istnieje także możliwość zakażenia wody innymi drogami (wody powierzchniowe, dostęp gryzoni itp.). W niektórych więc przypadkach istnieje konieczność dezynfekcji wody. Stiepanov i wsp. (9) zalecają do odkazania wody dla kurcząt do 20 dni życia wapno chlorowane 1 g na 50 litrów, a starszych 1 g na 20 litrów wody. Formalinę lub kwas solny w ilości 1 g na litr wody. Nadmanganian potasu, jodek potasu, jod krystaliczny należy podawać w dawce 1 g środka na 20 litrów wody, a chloraminę w ilości 1 g na 250 litrów z dodatkiem odrobiny kwasu cytrynowego.

Odkazanie jaj. Szczególne znaczenie ma odkazanie jaj przeznaczonych do lęgu.

Od dziesiątków lat z dobrym skutkiem stosuje się odkazanie jaj parami formaliny. Nawet stosunkowo wysokie stężenie formaliny nie powoduje nadmiernego obniżenia wylęgowości (10). Z badań Proudfoota i Stewarta (7) wynika, że wylęgowość jaj nie uległa zmianie po odkazaniu przed inkubacją przez 3 godz. w tem-

peraturze 37° przy użyciu 54 ml formaliny i 36 g nadmanganianu potasu na 1 m³. Ilość użytej formaliny przekracza 2,5 razy ilości zalecane w kraju do odkazania jaj przed inkubacją. Odkazanie jaj w zakładach wylęgowych jak również zakładów wylęgowych regulują w kraju odpowiednie przepisy, dlatego też nie omawiam bliżej tego zagadnienia. Chciałbym tylko zwrócić uwagę na konieczność odkazania jaj w pierwszym dniu po zniesieniu, aby zniszczyć zarazki znajdujące się na skorupkach i zapobiec przedostaniu się ich do wnętrza jaj. Zaleca się na 1 m³ komory (zamkniętego pomieszczenia) użycie 21 ml formaliny i 17 g nadmanganianu potasu na 21 ml wody. Temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 26°, wilgotność względna nie niższa niż 75%, a czas gazowania do 30 minut. Do odkazania jaj w czasie lęgu używa się mniejszego stężenia formaliny a mianowicie na 1 m³ komory lęgowej stosuje się 10 ml formaliny i 4 g nadmanganianu potasu. Nie należy przeprowadzać gazowania pomiędzy 24 a 96 godziną inkubacji. Niektórzy zalecają odkazanie parami formaliny także jaj kaczych przed lęgami tylko dopiero między 3—5 dniem lęgu. Czas odkazania nie powinien przekraczać 10 min.

W ostatnich latach w związku z rozprzestrzenieniem mikoplazmozy próbowano niszczyć mikoplazmy za pomocą antybiotyków. Stosowano kąpiele najczęściej w roztworach tylozyny, erytromycyny lub spiro-mycyny. Levine i Fabricant (5) zalecają ogrzane do 37° jaja zanurzyć w roztworze antybiotyku o temp. 4°. Wskutek różnicy temperatur powstaje ujemne ciśnienie we wnętrzu jaja i wciągnięcie poprzez pory skorupy antybiotyku. Metoda ta ma jednak istotną wadę, ponieważ do wnętrza jaja oprócz antybiotyku mogą być wessane zarazki, niewrażliwe na stosowany antybiotyk, a zwłaszcza zarodniki kropidlaka. Dlatego też zaleca się wstrzykiwanie antybiotyku do komory powietrznej jaj przed nałożeniem do lęgu lub do worka żółtkowego w 4—5 dnia lęgu. Z badań krajowych (3) wynika, że 1,5 mg tylozyny podanej do komory powietrznej uwalnia jaja od mikoplazm. Podanie 1,5 mg streptomycyny lub erytromycyny nie likwidowało w pełni mikoplazm w jajach. Polzomycyna, tetracyklina, aureomycyna okazały się nieprzydatne. Wg Antonowej (1) odkazanie kurzych jaj roztworem erytromycyny z furozolidonem zwiększa wylęgowość piskląt o 7,8—9,2%. Zastosowanie odkazania w temp. 4—6° przez 30 min. po 4—16 godz. od rozpoczęcia inkubacji jest niezbędne dla zarodków.

Odkazanie jaj a zwłaszcza kaczych przeprowadza się także poprzez zanurzanie w koszykach metalowych do roztworów środków dezynfekcyjnych o temp. 15—20°. Najczęściej stosowany jest 0,1—0,3% roztwór wodny nadmanganianu potasu, 3% roztwór formaliny, 3—5% roztwór chloraminy. Zaleca się zanurzenie jaj na 1—3 minut a następnie szybkie osuszenie najlepiej prądem powietrza. Na 1 litr płynu można użyć 10 jaj kaczych. Woda musi być często zmieniana. Jaja dezynfekować można także przez zanurzenie w roztworach jodoforów, czwartorzędowych środków amoniowych, fenoli syntetycznych. Należy używać rozcieńczeń zalecanych do dezynfekcji rąk.

Można jaja odkażać także lampą kwarcową. Stosuje się zwykle naświetlanie przez 0,5—1 min. w odległości 0,5—1 m.

Piśmiennictwo

1. Antonova M. E.: Veterinarija, Moskwa, 4, 91, 1964.
2. Biereżniew A. P.: Ref. Zurnal 2, 73, 1964.
3. Cakala A.: Badania nad uzyskiwaniem piskląt wolnych od mykoplazmozy dróg oddechowych, maszynopis, 1963.
4. Komissarov E. Ju.: Veterinarija, Moskwa 4, 19, 1968.

5. Levine P. P., Fabricant J.: Avian Dis. 6, 72, 1962.
6. Poljakov A. A., Kulikovskij A. V., Andrunin Ju. I.: Veterinarija, Moskwa, 4, 26, 1973.
7. Proudfoot F. G., Stewart D. K. R.: Can. J. Anim. Sci. 50, 453, 1970.
8. Steiger E.: Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berl. 18, 1091, 1969.
9. Stepanov E., Biereżniew A., Bolotin P.: Pticevodstvo 8, 43, 1969.
10. Williams J. E., Gordon C. D.: Poult. Sci. 49, 560, 1970.
11. Zakomyrdin A. A.: Ref. Zurnal 4, 64, 1969.

Adres autora: prof. dr Zenon Wachnik, 50-366 Wrocław, pl. Grunwaldzki 45.

STEFAN KOSSAKOWSKI

Zawartość cynku w wybranych mieszankach paszowych

Z Pracowni Radiobiologii Instytutu Weterynarii w Puławach

Cynk odgrywa bardzo ważną rolę w procesach fizjologicznych i biochemicznych zarówno w organizmach roślinnych, jak i zwierzęcych. Jest on składnikiem wielu enzymów, w których spełnia rolę bądź to w połączeniu z białkiem, bądź też w kompleksach enzym—metal (14, 33, 43). Prócz tego cynk aktywuje wiele innych kompleksów enzym—metal (22). Stwierdzono również współzależność Zn z innymi pierwiastkami zwłaszcza Cu, Fe, Ca, Cd (2, 6, 13, 38), następnie biologiczną aktywność Zn w stosunku do witamin (3) oraz współzależność Zn z hormonami (41).

Jak wykazały badania cynk wpływa na syntezę białek, kwasów nukleinowych, na metabolizm aminokwasów i węglowodanów, na tworzenie się kości i inne podstawowe czynności metaboliczne u wszystkich zwierząt (22, 26, 30, 33, 45).

Wszelkie nieprawidłowości w zawartości Zn w organizmie powodują różne stany patologiczne u poszczególnych gatunków zwierząt (26, 27, 35, 43). Niedobór Zn powoduje słaby wzrost zwierząt (26, 27, 28), upośledza przyswajalność skarmianej paszy (26, 27), obniża zdolność reprodukcyjną osobników męskich i żeńskich (16, 17, 42), powoduje zniekształcenia płodów (17) oraz wywołuje zmiany skórne ze zmianą i utratą sierści i wełny (4, 12, 26, 27). Nadmiar Zn poza różnymi zmianami metabolicznymi może powodować toksykozy o różnym nasileniu do ostrych zatruc włącznie, które charakteryzują się brakiem apetytu, biegunkami i wymiotami, wychudzeniem i zaburzeniami hemodynamicznymi (1, 5, 34, 44).

Z uwagi na coraz powszechniejsze stosowanie w żywieniu zwierząt mieszanek paszowych, w których podstawę stanowi białko roślinne, wzbogacanie dawek pokarmowych w cynk jest nieodzowne. Przyczyną tego jest między innymi fakt, że przyswajalność Zn zawartego w roślinach jest mniejsza aniżeli zawartego w produktach zwierzęcych (32) oraz fakt, że używana w produkcji mieszanek paszowych śruta sojowa, a w mniejszym stopniu śruta z orzechów ziemnych i makuchów bawełnianych zwiększa

w dużym stopniu zapotrzebowanie na Zn (20, 26, 31). Za optymalną ilość dodawanego do karmy Zn przyjmuje się obecnie wartość 20—60 ppm na suchą masę karmy (25).

Nic więc dziwnego, że w kraju uwzględniono również w produkcji mieszanek paszowych dodatki odpowiednich ilości Zn przewidzianych recepturą (36), która jednak nie podaje ogólnej zawartości Zn w poszczególnych mieszankach. Dlatego też celem pracy było oznaczenie całkowitej zawartości Zn w wybranych mieszankach paszowych pochodzących z różnych wytwórni oraz z różnych okresów produkcji w tych samych wytwórniach.

Materiał i metody

Zawartość cynku oznaczano w następujących krajowych mieszankach paszowych:

C — mieszanka dla starszych cieląt na okres żywienia zimowego,

C-1 — mieszanka dla cieląt na okres pojenia mlekiem w żywieniu letnim,

P — mieszanka dla prosiąt,

T — mieszanka dla tuczników mięsno-słoninowych,

DK — mieszanka dla kurcząt hodowlanych ras nieśnych,

DKM-1 — mieszanka dla kurcząt hodowlanych ras mięsnych.

Oprócz tego przeprowadzono jednokrotne badanie niżej wymienionych mieszanek:

C-prestarter — mieszanka dla cieląt,

K-provit — mieszanka dla świń,

DK — mieszanka dla niosek hodowlanych,

DHM-1 — mieszanka dla niosek hodowlanych ras mięsnych,

D — mieszanka dla niosek produkcyjnych,

DKA-starter — mieszanka dla kurcząt rzeźnych do 4 tygodni,

DKA-finisher — mieszanka dla kurcząt rzeźnych powyżej 4 tygodni,

Finisher granulowany — mieszanka dla drobiu.

Dodatkowo przebadano również używane w produkcji mieszanek śruty: sojową, rzepakową, arachidową i lnianą.

Do analiz pobierano 1 kg próbki poszczególnych mieszanek lub pasz.

Badania wykonano metodą neutronowej analizy aktywacyjnej (19, 21). Spopielaną paszę napromieniano w reaktorze jądrowym w IBJ w Świerku strumieniem neutronów termicznych o gęstości $3,3 \times 10^{12}$ n/cm²/sek⁻¹ w ciągu 80 godzin. Pod ich wpływem obecny w badanej paszy stały izotop Zn⁶⁴ został przetworzony na izotop promieniotwórczy Zn⁶⁵, który emituje pro-