

JÓZEF DZIEKOŃSKI, JERZY KULCZYCKI, ARNOLD WAŚNIEWSKI

Wpływ trójmetyloaminy w paszy na wychów brojlerów

Z Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Bydgoszczy

W jesieni 1974 r. na fermie kurcząt brojlerów „M” w gm. Dobrcz woj. bydgoskie stwierdzono gwałtowne zahamowanie rozwoju kurcząt, wzrost śmiertelności i u pewnej części ptaków zaburzenia ruchowe kończyn dolnych. Stan fermy wynosił 7000 sztuk krzyżówek Cornish × White Rock. Pomieszczenia ptaków odpowiadały wymogom zootechnicznym, karmę stanowiła w pierwszych 4 tygodniach żywienia mieszanka DKA-starter, w następnych — DKA-finisher, przeznaczone dla kurcząt rzeźnych jako wyłączna pasza. W pierwszym tygodniu wychowu stwierdzono niedorozwój ptaków, wyrażający się obniżeniem przyrostu ciężaru ciała o 35—50% w porównaniu z przyrostem przewidzianym normami zootechnicznymi (4). Do końca drugiego tygodnia odchowy przyrost ten obniżył się średnio o 80%. Upadki kurcząt w tym okresie dosięgały 10,2% stada. Sekcje przeprowadzone na padłych ptakach, poza nieznacznym niezłym przewodem pokarmowym, przekrwieniem wątroby i nerek, innych makroskopowych zmian nie wykazały. Po wykluczeniu przyczyn zachorowania na tle zakaźnym i pasożytniczym, poddano analizie chemicznej paszę, którą żywiono kurczęta. Badanie chemiczne wykazało poza prawidłową zawartością poszczególnych składników mieszanki znaczną zawartość trójmetyloaminy $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ — niskocząsteczkowej aminy, wydzielanej podczas psucia się białka (1). Po wprowadzeniu jakościowo właściwej karmy upadki zmalały, kurczęta powoli dochodziły do normy, tucz przedłużył się jednak z 8 do 10 tygodni. W świetle wymogów racjonalnej produkcji brojlerów, poszukiwanie i eliminowanie czynników obniżających wartość mieszanek paszowych staje się uzasadnione i gospodarczo ważne. Z tych względów w niniejszej pracy podjęto próbę zbadania, w warunkach doświadczalnych, jaki wpływ mają różne stężenia trójmetyloaminy w paszy na produkcję kurcząt brojlerów oraz określenia dawki toksycznej i śmiertelnej dla kurcząt.

Wielu badaczy wyizolowało trójmetyloaminę z tkanek niektórych roślin i bardzo wielu kręgowców i bezkręgowców. Baldwin (1) przypisuje charakterystyczny zapach niezłych ryb morskich głównie trójmetyloaminie, która pod wpływem drobnoustrojów gnilnych uwalnia się z tlenu tego związku obecnego w tkankach. Podobny proces może wystąpić w mące rybnej — składniku mieszanki paszowej. W dostępnym piśmiennictwie zawodowym brak do-

niesień dotyczących wpływu trójmetyloaminy na produkcję drobiu, spotyka się natomiast informacje odnośnie zatruc bydła, koni i owiec wywołanych rośliną *Mercurialis perennis* i *Mercurialis annua* — szczyr trwałe i szczyr roczny, z rodziny wilczomleczowatych, których toksyczne działanie autorzy odnoszą do zawartości w tych roślinach metyloaminy i trójmetyloaminy. Obie rośliny występują na terenie Polski, spożywanie ich w stanie zielonym, rzadziej w sianie, powoduje ostre zapalenie żołądka, jelit i nerek (2, 3).

Materiał i metody

Badanie przeprowadzono w ZHW w Bydgoszczy w okresie od marca do czerwca 1975 r. Materiał doświadczalny stanowiło 80 kurcząt mieszańców ras Cornish i White Rock. Do doświadczenia użyto bezwodną trójmetyloaminę ($(\text{CH}_3)_3\text{N} \geq 98\% + \text{CH}_3\text{NH} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$) (Fluka AG Buchs S. G. Szwajcaria). Preparat wprowadzano pod postacią wodnego roztworu bezpośrednio do wola. Z uwagi na rozmiary sondy badanie można było rozpocząć dopiero u kurcząt 12 dniowych. W części pierwszej do badania użyto 50 kurcząt, które podzielono losowo na 5 grup — 4 doświadczalne i 1 kontrolną, po 10 sztuk każda. W czasie doświadczenia wszystkie ptaki żywiono podobnie jak na fermie M do woli, mieszankami przemysłowymi, używanymi w żywieniu brojlerów, z tym że poszczególne grupy doświadczalne otrzymywały codziennie do końca 8-go tygodnia życia roztwór trójmetyloaminy w dawkach 50, 100, 150 i 250 mg/kg żywej wagi. Wysokość dawek ustalono, kierując się wynikiem badania nad toksycznością trójmetyloaminy. Najwyższa dawka wynosiła połowę dawki śmiertelnej. Ptaki oznakowane indywidualnie co tydzień ważono, po czym wprowadzano poprawki do ilości podawanego preparatu. Kurczęta umieszczone były w metalowych klatkach o podłodze z siatką, w ogrzewanym pomieszczeniu, w którym dodatkowe źródło ciepła, zapewniające przyjęte normy ogrzewania, stanowiły promienniki podczerwieni. Średni ciężar początkowy piskląt był wyrównany. W czasie doświadczenia we wszystkich grupach prowadzono obserwacje kliniczne oraz kontrolę ciężaru ciała. Po 8 tygodniach kurczęta poddano ubojowi, określano płeć, badano sekcyjnie, bakteriologicznie i parazytologicznie. Narządy ze zmianami patomorfologicznymi opracowano histologicznie. Skrawki cięte w parafinie barwiono metodą rutynową. W części drugiej badania wydzielono 30 kurcząt o wadze 110—145 g dla określenia dawki trującej i śmiertelnej trójmetyloaminy. Preparat podawano *per os*.

Omówienie wyników

Średnie ciężary kurcząt w poszczególnych grupach przedstawiono w tab. 1. Jak wynika z tabeli, już po pierwszym tygodniu doświadczenia ciężar ten w poszczególnych grupach uległ zróżnicowaniu, przy czym kurczęta z grupy IV ważyły średnio najmniej, a z grupy I —

najwięcej. Ciężar kurcząt z grupy I w czasie całego doświadczenia był stale najwyższy. Po ośmiu tygodniach tuczu, w porównaniu z grupą kontrolną, kurczęta te były cięższe średnio o 95 g, tj. o 7,02%. Kurczęta z grup II—IV otrzymujące od 100—250 mg/kg trójmetyloaminy reagowały zahamowaniem wzrostu i stratami na wadze, bez widocznych innych zaburzeń klinicznych. Obniżenie przyrostu ciężaru ciała postępowało wraz ze zwiększającym się stężeniem podawanego preparatu. Najniższy średni ciężar ciała (1196 g) po 8 tygodniach doświadczenia zanotowano u kurcząt z grupy IV. W porównaniu z grupą kontrolną (1352 g) kurczęta te były lżejsze średnio o 156 g, tj. o 11,53%. Średni ciężar ciała 8-tygodniowych kurcząt, otrzymujących trójmetyloaminę na poziomie 150 mg/kg, wyniósł 1312 g, a przy dawce 100 mg/kg — 1338 g. Kurczęta otrzymujące trójmetyloaminę w ilości 150 mg/kg były lżejsze średnio o 40 g od kurcząt z grupy kontrolnej, tj. o 2,95%, a kurczęta otrzymujące trójmetyloaminę w ilości 100 mg/kg były lżejsze średnio o 14 g od ciężaru kurcząt kontrolnych, tj. o 1,03%.

Tab. 1. Średni ciężar kurcząt w poszczególnych grupach w kolejnych tygodniach doświadczenia (w gramach)

Tyg. dośw.	Grupa kontrolna 0	Grupy doświadczalne			
		I	II	III	IV
		50mg/kg	100mg/kg	150mg/kg	250mg/kg
1	182	187	180	177	158
2	334	361	337	333	318
3	484	526	462	456	438
4	603	698	594	539	573
5	688	727	677	668	660
6	893	951	881	861	841
7	1132	1212	1116	1106	1036
8	1352	1447	1338	1312	1196

Różnice ciężarów ciała utrzymywały się, a nawet zwiększały w późniejszych tygodniach doświadczenia tak, że w końcowym okresie tuczu różnica ta między najlżejszymi kurczętami grupy IV i grupy II wynosiła 142 g (10,61%). Pewna nieprawidłowość, polegająca na znacznym zahamowaniu tempa przyrostu ciężaru ciała we wszystkich grupach w 5 tygodniu doświadczenia, wynika z faktu, iż w tym czasie kurczęta zamiast mieszanki DKA-Finiszera otrzymywały śrutę zbożową. Zjawisko to wystąpiło najostrzej w grupie IV. W następnych tygodniach po przywróceniu właściwej karmy, rozwój ptaków uległ poprawie. Zmienność ciężaru w obrębie grup była dość duża tak u ptaków doświadczalnych, jak i kontrolnych. Różnice w przyrostach mogły być uwarunkowane różną aktywnością kurcząt w zdobywaniu karmy i wody. We wszystkich grupach kogutki były cięższe niż kurki. Poza pojedynczymi upadkami kurcząt z objawami charłactwa w grupach III i IV w czwartym tygodniu doświadczenia, stan zdrowotny pozosta-

łych ptaków był zadowalający. Po 8 tygodniach obserwacji, u zgładzonych ptaków poza przekrwieniem wątrób i nerek w grupie IV, w pozostałych grupach zmian anatomo-patologicznych nie stwierdzono. W obrazie mikroskopowym zaobserwowane zmiany były podobne. W wątrobie charakteryzowały się rozszerzeniem sieci naczyń krwionośnych i obfitym wypełnieniem krwinkami, w nerkach — przekrwieniem pętli naczyniowych kłębków oraz naczyń krwionośnych pozakłębkowych, przede wszystkim naczyń włosowatych oraz mniejszych tętnic i żył. Badanie bakteriologiczne i parazytologiczne było ujemne.

W toku badań nad toksycznością trójmetyloaminy stwierdzono, że jest ona dla kurcząt niska. Dawki poniżej 400 mg na kg ciężaru ciała, wprowadzone bezpośrednio do wola 12-dniowym kurczętom, nie wywoływały widocznej szkody dla zdrowia. Jednorazowa dawka 400 i 450 mg/kg ż.w. u kurcząt w tym samym wieku, wywołuje zmniejszenie ruchliwości i apatię, ptaki powracają do zdrowia w ciągu 2—3 dni. Powtórne wprowadzenie w ciągu 48 godzin takich samych dawek wywołuje śmierć kurcząt po 4—10 godzinach. Po jednorazowej dawce trójmetyloaminy 500 mg/kg połowa zatrutych ptaków pada po upływie 7—14 godzin. W okresie agonialnym objawy chorobowe wyrażały się całkowitą utratą świadomości i biegunką.

Wnioski

1. Małe ilości trójmetyloaminy — 50 mg/kg ż.w. podawane w ciągu 8-tygodniowego tuczu działają stymulująco na wzrost kurcząt.

2. Dawki od 100—250 mg trójmetyloaminy na kg ż.w. wpływają hamująco na przyrosty ciężaru ciała. W końcowym okresie tuczu spadek przyrostu wynosił od 1,03—11,53% odpowiednio do zwiększających się dawek trójmetyloaminy.

3. Jednorazowa dawka śmiertelna trójmetyloaminy dla kurcząt przy podaniu *per os* (DL_{50}) wynosi 500 mg na kg ciężaru ciała.

Reasumując — w wyniku obserwacji poczynionych na fermie M i przeprowadzonego doświadczenia w ZHW — można stwierdzić, że trójmetyloamina *in situ nascendi* w paszy działa na kurczęta zdecydowanie intensywniej w kierunku obniżenia zdrowotności i zahamowania przyrostów wagowych, aniżeli trójmetyloamina fabrycznie czysta podawana w doświadczeniu. Zjawisko to należałoby przypisać nie samej trójmetyloaminie, lecz również powstającym w trakcie rozkładu białka paszowego innym substancjom toksycznym. Próba wytłumaczenia różnej reakcji kurcząt jest przedmiotem dalszego badania autorów, a jego wynik zostanie podany w następnej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Baldwin E.: Biochemia dynamiczna. PWRiL 1959.
2. Barron N. S.: Vet. Rec. 56, 513, 1944.

3. Garners veterinärmedizinische Toxikologie. Gustav Fischer 1968.
 4. Normy Żywienia Zwierząt Gospodarskich. PWRiL 1970.
 Adres autora: doc. dr Józef Dziekoński, ul. Swierczewskiego 35 m. 25, 85-224 Bydgoszcz.

Дзеконьски Ю., Кульчицки Е., Васньевски А. — Влияние присутствия триметиламина в кормах на производство бройлеров.

Ocenę wpływu różnych stężeń trimetilaminy w karmach na produkcję cypląt i określenie śmiertelnej dawki przeprowadzono na 80 cyplątach — brojlerach. Wydzielili 4 podopieczne grupy i 1 kontrolną. Trimetilamin skarmiali podopieczne grupom w ciągu 8 tygodni w dawkach od 50 do 250 mg/kg j.w. Próbę w cypląt otrzymujących 50 mg trimetilaminy/kg j.w., stanowiła 7,02%. W dawkach 100-250 mg/kg nastąpił ubytek wagi ciała na 1,03%, 2,95% i 11,53%. Śmiertelna dawka doustna była 500 mg/kg j.w.

Dziekoński J., Kulczycki J., Wańniewski A. — The influence of trimethylamine in fodder on the broilers breeding.

The experiments have been performed on 80 broiler-chicks in order to ascertain the influence of various concentrations of trimethylamine in fodder on broilers breeding and to determine a lethal dose of the drug for chickens. The birds were divided into four experimental and one control groups. Trimethylamine was given daily for 8 weeks at the dose of 50—250 mg/kg of body weight. The increase of body weight in birds which were given trimethylamine at the dose of 50 mg was 7.02% higher than that in control group. However, in birds which were given the drug at the dose of 100—250 mg a decrease of body weight was noted (1.03, 2.95 and 11.53%, respectively). DL_{50} for trimethylamine applied orally was 500 mg/kg of body weight.

BARBARA TOMASZEWSKA

Badania nad występowaniem transaminaz AspAT i AlAT w hemolimfie pszczoły miodnej (*Apis mellifica* L.)

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zainteresowań enzymami występującymi w surowicy ludzi i zwierząt. Opracowano metodykę oznaczeń wielu enzymów, którą wykorzystuje się w badaniach rutynowych, pomocnych przy diagnozowaniu pewnych schorzeń.

Do enzymów z grupy transaminaz mających znaczenie w diagnostyce klinicznej należą transaminaza asparaginianowa (AspAT) i transaminaza alaninowa (AlAT).

Oznaczanie transaminaz w surowicy człowieka jest obecnie powszechnie stosowaną pomocniczą metodą dla potwierdzenia zawału mięśnia sercowego (3, 5), a także znajduje zastosowanie przy rozpoznawaniu schorzeń wątroby (8).

Do zwiększenia aktywności tych enzymów dochodzi również w tych stanach patologicznych, kiedy następuje martwica uszkodzonych komórek (2).

Poczyniono również badania nad zastosowaniem powyższych oznaczeń w surowicy zwierząt (6, 10). W surowicy zdrowego człowieka i zwierząt stwierdza się występowanie obu transaminaz, jednak w rozpoznawaniu pewnych schorzeń oczywiście mają znaczenie nie tylko zwiększenie aktywności tych enzymów, ale także ich wzajemne stosunki ilościowe.

Obie transaminazy — asparaginianowa i alaninowa, były również przedmiotem badań u zwierząt niższych. Badania takie przeprowadzano także u owadów, a w ich liczbie i u pszczoł. Bełżycka i wsp. (1) oznaczała aktywność transaminazy asparaginianowej w mięśniach, ciele tłuszczowym oraz w hemolimfie poczwarki motyla *Celerio euphorbiae* L. Były również prowadzone badania nad występowaniem transaminaz u jedwabnika morwowego

(*Bombyx mori* L.) (11). W dostępnym piśmiennictwie znana jest tylko jedna pozycja na temat badań nad aktywnością transaminaz, występujących w tkankach pszczoł zimujących (7).

Celem pracy było stwierdzenie przy użyciu metody kolorymetrycznej aktywności transaminaz (AspAT i AlAT) w hemolimfie pszczoł robotnic oraz trutni, a także stwierdzenie, czy występują ewentualne różnice w aktywności tych enzymów, mające związek z płcią badanych owadów, a także porą roku.

Materiał i metody

Do badań użyto nietlotnych pszczoł w wieku około 15 dni, pochodzących ze zdrowego pnia średniej siły, nie otrzymującego żadnych dodatków pokarmowych. Badania prowadzono w okresie maja, czerwca, lipca i października. Z uwagi na małą ilość hemolimfy, jaką można uzyskać od jednego osobnika pszczołowego, w badaniach posługiwano się hemolimfą „mieszaną”, tzn. pochodzącą od kilkudziesięciu osobników. Na jedno oznaczenie używano przeciętnie 70—80 pszczoł robotnic oraz około 30 trutni. Hemolimfę pobierano pipetą pasteurowską, nakłuwając tułów owada u nasady skrzydeł. Ukazującą się po nakłuciu kroplę hemolimfy przenoszono na szkiełko zegarkowe. Ten sposób pobierania hemolimfy wyklucza zanieczyszczenie jej treścią przewodu pokarmowego, jak to może mieć miejsce przy punkcji zatoki grzbietowej. Zebraną hemolimfę przenoszono szybko do mikropipet, zabezpieczając ją przed dostępem światła i w miarę możliwości przed dostępem powietrza.

Ze względu na szybką melanizację hemolimfy zrezygnowano również z jej odwirowania, zakładając że niewielka ilość hemocytów w mm^3 nie wpłynie na zawyżenie wyników oznaczeń. Wg Kosteckiego (4) w mm^3 hemolimfy 15-dniowych pszczoł robotnic znajduje się około 11 tys. elementów morfotycznych, a w hemolimfie trutni zaledwie około 3 tys. hemocytów.

Jak wykazały badania pomocnicze, nie stwierdza się różnic w wynikach oznaczeń między hemolimfą „naturalną” a hemolimfą pozbawioną elementów morfotycznych, natomiast istotną jest sprawa zabezpieczenia hemolimfy przed melanizacją, ponieważ silna melanizacja wpływa na podwyższenie wyników oznaczeń.