

JÓZEF SZAREK, JACEK FABCZAK, STANISŁAW WINNICKI\*,  
PAWEŁ ANTOSIK\*, ANNA JANISZEWSKA\*

# Zmiany morfologiczne wątroby kaczek podczas tuczu na wątroby stłuszczone

Zakład Weterynarii Sądowej i Administracji Weterynaryjnej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej ART, ul. Oczapowskiego 13, 10-717 Olsztyn

\*Katedra Weterynarii Rolniczej Wydziału Zootechnicznego AR, ul. Wojska Polskiego 52, 60-625 Poznań

## Summary

### Morphological changes of duck livers during rearing on the fattened livers

The aim of this study was to determine the pathomorphological pattern on duck livers immediately before fattening, on the 7-th and 14-th day of fattening and in birds during the first, second and third week of using traditional feed from the time of the cessation of the rearing of ducks on fattened livers. Examinations were carried out on 72 mulard ducks (twelve birds from each period). The following were determined: the macroscopic features of the liver, the morphologic features of hepatocytes, histopathological changes and the level of glicosaminoglycans in the liver, the weight of the liver, heart and body of the birds.

It was confirmed that during fattening (14 days), in local conditions, the size of the liver increased and, for example, its length was two and a half times higher, while the weight of the liver was approximately six times higher in relation to the body weight of the birds. The hepatocytes were five times larger. These changes occurred as a result of steatosis hepatis simplex. The body and liver weights of ducks were distinctly reduce by three weeks after fattening and were only appropriately higher than the starting weight preceding the feeding period.

Tucz gęsi i kaczek na wątroby o zwiększonej zawartości tłuszczu jest jedną z form użytkowania tych gatunków drobiu. Do tego rodzaju tuczu wykorzystuje się biologiczne właściwości ptaków, u których w stosunkowo krótkim czasie następują zmiany w wątrobie zarówno pod względem masy, jak i jej składu jakościowego. Roczna produkcja wątroby gęsiej i kaczek kształtuje się w Polsce na poziomie ok. 250 ton (w tym samej kaczek ok. 220 ton) i jest zbliżona do produkcji Izraela (15). We Francji jest ok. 30-krotnie wyższa, na Węgrzech wynosi ok. 1200 ton, w Bułgarii ok. 380 ton, a w Republice Federalnej Niemiec ten rodzaj tuczu jest zabroniony (15).

Gęsi i kaczki wykazują predyspozycję naturalną do odkładania tłuszczu w wątrobie. Jako ptaki migrujące przed długimi i uciążliwymi wędrówkami zbierają zapasy tłuszczu w obrębie całego ciała, w tym także i w wymienionym narządzie. W warun-

kach żywienia tradycyjnego u gęsi i kaczek, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym, tworzą się kuleczki tłuszczu w mięsistych komórkach wątrobowych. Wątroba zawiera też komórki magazynujące tłuszcz ułożone wewnątrz sieci włókien krątkowych w ścianie sinusoidów. Ponadto ptaki te charakteryzują się naturalną bulimią (wilczym głodem). Te właśnie cechy człowiek wykorzystuje w kierunku pozyskania stłuszczonej wątroby, a formę tuczu bada się ze względów poznawczych i praktycznych (1-7, 9, 11, 13, 17).

Na uwagę zasługuje fakt, że kaczki wybierane do tego rodzaju tuczu powinny cechować się odpowiednią budową ciała: długim tułowiem, pojemną jamą ciała, metabolizmem prowadzącym do skłonności stłuszczenia wątroby, łatwością adaptacji do warunków chowu, sprzyjającym dymorfizmem płciowym, szybkim wzrostem ze znacznym, chociaż stosunkowo późnym, rozwojem mięśni. Ptaki te są mało zróżnicowane pod względem masy ciała i wykazują dobre średnie przyrosty (14).

Tucz gęsi i kaczek na wątroby stłuszczone ma także przeciwników, którzy go nie akceptują głównie ze względów humanitarnych (8, 10). Znalazło to wyraz zarówno w czteroletniej dyskusji dotyczącej ustawy o ochronie zwierząt, jak i w projektach tejże ustawy (8, 10, 12, 15, 16). W związku z używaną argumentacją oraz różnorodnością przedstawianych faktów dotyczących tuczu ptaków na wątroby stłuszczone istotne jest określenie zmian morfologicznych, jakie zachodzą w organizmie ptaków podczas takiej formy chowu.

Celem badań było określenie zmian morfologicznych wątroby kaczek tuczonych na wątroby stłuszczone, w warunkach krajowych, zarówno w okresie tuczu jak i bezpośrednio po nim.

## Material i metody

Badania przeprowadzono na 72 kaczkach mulard, będących nieplodnymi hybrydami otrzymanymi w wyniku skojarzenia kaczora piżmowego rasy dominant (importowanego z Francji) z kaczkami typu pekin, w wieku 16 tygodni. Kaczki przeznaczone do badań były po okresie przedtuczu przeprowadzanym w związku z przeznaczeniem zwierząt do tuczu w kierunku wątroby o zwiększonej

zawartości tłuszczu. Kaczki wydzielono losowo spośród 400 sztuk przeznaczonych do takiego chowu.

Doświadczenie przeprowadzono w kaczniku należącym do hodowcy prowadzącego tucz kaczek na wątroby słuśczone dla Zakładu Drobiarskiego Oborniki „Befrapol” S. A. w Obornikach. Ptaki objęte badaniami umieszczono w specjalnym kojcu w środku pomieszczenia. Karmiono je dwa razy dziennie kukurydzą wprowadzaną do przełyku za pomocą sondy. Po 14 dniach ptakom podawano paszę tradycyjną. Korzystały także z wolnego wybiegu.

Badanie makroskopowe kaczek po uboju przeprowadzano w dniu poprzedzającym tucz (d.p.t.), w 7 i 14 dniu tuczu (d.t.), w 7, 14 i 21 dniu żywienia tradycyjnego (d.ż.t.), które miało miejsce od następnego dnia po zaprzestaniu tuczu kaczek. Określano cechy makroskopowe wątroby, morfometryczne hepatocytów, zmiany histopatologiczne i zawartość glikozaminoglikanów w wątrobie oraz masę wątroby, mięśnia sercowego i ciała ptaków. Do badania histopatologicznego pobierano wycinki wątroby według zaleceń Baudonnet-Lenfant i wsp. (3).

Materiał utrwalano w 10% zobojetnionej formalinie. Skrawki parafinowe barwiono hemotoksylina i eozyną (HE) oraz w kierunku zawartości glikozaminoglikanów za pomocą metody PAS według McManusa. Preparaty mrożeniowe wątroby przeznaczone do badań w kierunku zawartości tłuszczu barwiono Sudanem III według metody Lillie Ashburna. Przeprowadzono także ocenę mikrometryczną miąższowych komórek wątrobowych.

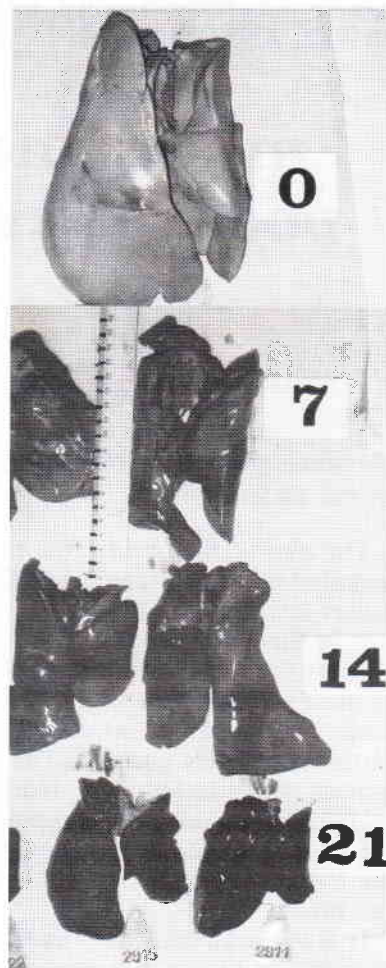
### Wyniki i omówienie

Średnią masę ciała kaczek oraz wątroby w kolejnych etapach doświadczenia przedstawiono w tab. 1. Wraz z upływem czasu tuczu rozmiary wątroby ulegały powiększeniu, np. średnia długość narządu wynosiła w d.p.t. – 8,6 cm, w 7 d.t. – 10,6 cm, w 14 d.t. – 19,5 cm, a w okresie ż.t. narząd zmniejszał się, a jego średnia długość wynosiła kolejno: w 7 dniu – 15,5 cm, w 14 dniu: – 13,5 cm, w 21 dniu: – 10,2 cm (ryc. 1). Powiększeniu wątroby w 14 d.t. towarzyszyły sporadycznie małe, pojedyncze wynaczynienia podtorebkowe. Narząd przybierał barwę żółto-brunatną do żółtej i wykazywał lejącą konsystencję. Po tuczu, podczas żywienia tradycyjnego,

wątroba zmieniała się z żółtej na brunatną, a jej konsystencja nabierała charakteru elastycznego. Długość narządu w tym okresie zmniejszała się o około 3–4 cm w ciągu tygodnia.

W okresie przedtuczu prawie we wszystkich badanych preparatach z tkanki wątrobowej obserwowano niewielką liczbę słuśczonej komórek wątrobowych. Przeważnie występowały one w środku i w obwodowej strefie zrazików, miały charakter rozproszony. Najczęściej średnica komórek wątrobowych wahała się w granicach od 30 do 55  $\mu$ m.

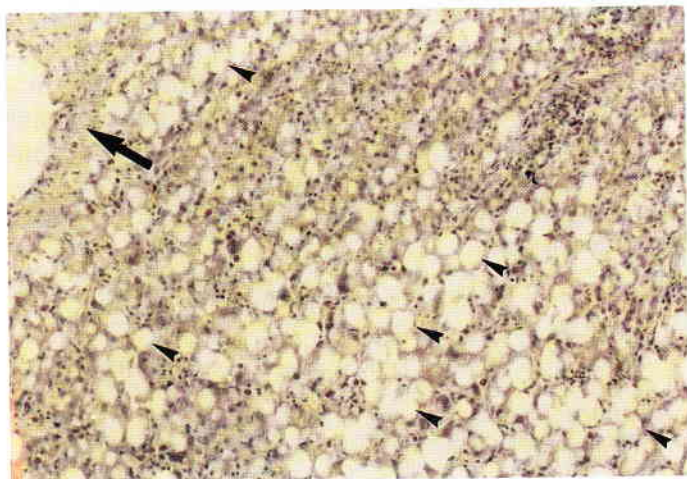
W siódmym d.t. wyspy hepatocytów o prawidłowych cechach morfologicznych tworzyły różnej wielkości skupiska sięgające do około 1/3 zrazików. Najczęściej grupowały się w pobliżu żył centralnych, a tylko rzadko poza tą strefą. Pośród nich były liczne komórki z podziałem mitotycznym. Pozostałą część zrazików zajmowały komórki wątrobowe o cechach słuśczenia zwykłego (ryc. 2). Średnica ich najczęściej wahała się w granicach 90–150  $\mu$ m. Niektóre ściany naczyń krwionośnych były nieznacznie zgrubiałe z zaznaczonym rozrostem tkanki łącznej (ryc. 2). Stosunkowo często wystę-



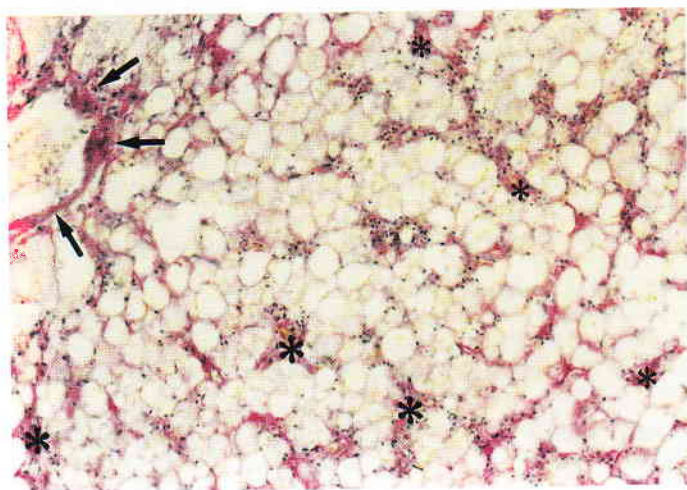
Ryc. 1. Wątroby kaczek mulard w różnych etapach doświadczenia: 0 – w 14 dniu tuczu oraz w 7, 14 i 21 dniu po tuczu. Obok wątrób podziałka w cm

Tab. 1. Masa ciała kaczek i ich wątroby podczas tuczu na słuśczone wątroby oraz po przejściu ptaków na żywienie paszą tradycyjną (n = 12)

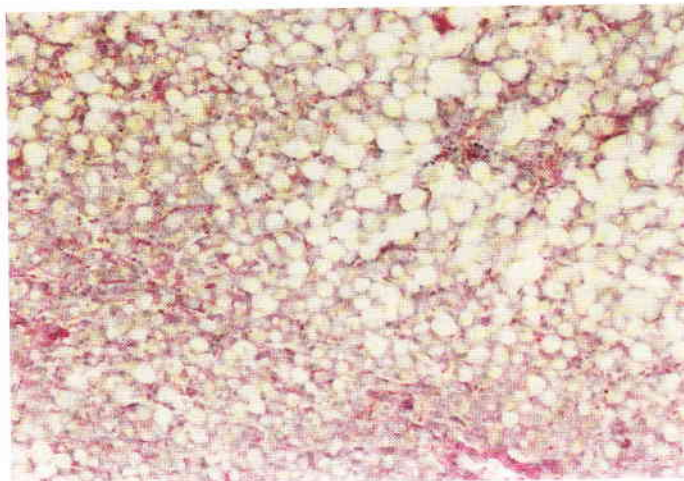
| Etap doświadczenia       | Średnia masa |             | Zmiany masy tuszki (%) | Stosunek masy wątroby do masy tuszki (%) |
|--------------------------|--------------|-------------|------------------------|------------------------------------------|
|                          | ciała (g)    | wątroby (g) |                        |                                          |
| Dzień poprzedzający tucz | 3721         | 59          | 100,0                  | 1,6                                      |
| Półowa tuczu (7 dzień)   | 4647         | 312         | 124,9                  | 6,7                                      |
| Koniec tuczu (14 dzień)  | 5579         | 580         | 149,9                  | 10,4                                     |
| Tydzień po tuczu         | 4611         | 141         | 123,9                  | 3,1                                      |
| Dwa tygodnie po tuczu    | 4231         | 108         | 113,7                  | 2,5                                      |
| Trzy tygodnie po tuczu   | 3948         | 66          | 106,1                  | 1,7                                      |



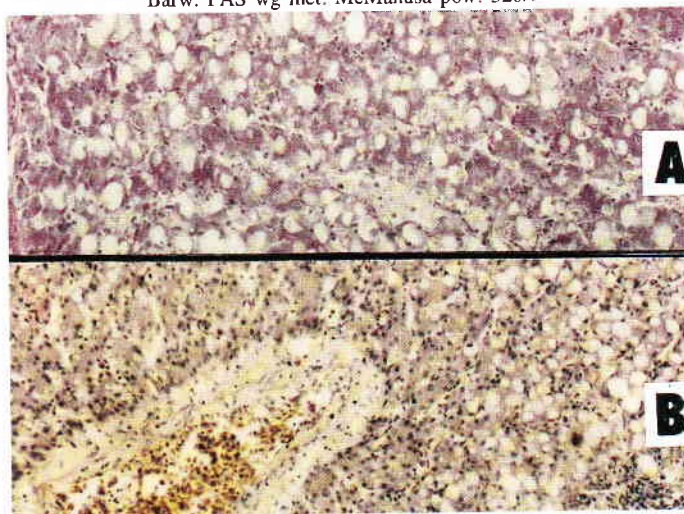
Ryc. 2. Wątroba kaczki mulard w 7 dniu tuczu. Około 2/3 hepatocytów ze stłuszczeniem zwykłym (główki strzałek), przerost tkanką łączną ściany naczynia krwionośnego (strzałka). Barw. HE, pow. 520×



Ryc. 3. Wątroba kaczki mulard w 14 dniu tuczu. Większość miąższowych komórek wątrobowych z nacieczeniem tłuszczowym zwykłym. Znaczny poziom glikozaminoglikanów w ścianie naczynia krwionośnego (strzałki) oraz w hepatocytach bez stłuszczenia (gwiazdki). Barw. PAS wg met. McManusa, pow. 520×



Ryc. 4. Wątroba kaczki mulard w 7 dniu po tuczu. Około 2/3 hepatocytów ze stłuszczeniem zwykłym. Zróżnicowana reakcja na glikozaminoglikany. Barw. PAS wg met. McManusa pow. 520×



Ryc. 5. Zwiększająca się liczba miąższowych komórek wątrobowych wolnych od stłuszczenia zwykłego u kaczek mulard. A. Wątroba w 14 dniu po tuczu. Znaczny poziom glikozaminoglikanów. Barw. PAS wg met. McManusa, pow. 520×, B. Wątroba w 21 dniu po tuczu. Przekrwienie i przerost tkanką łączną naczynia krwionośnego. Barw. HE, pow. 520×

powoła małego stopnia przekrwienie, a sporadycznie hemosyderoza.

W czternastym d.t. średnica komórek wątrobowych o cechach nacieczenia tłuszczowego zwykłego wynosiła od 210 do 285  $\mu\text{m}$ . Większość hepatocytów uległa stłuszczeniu zwykłemu, a wyspy miąższu wątrobowego bez wymienionej zmiany występowały sporadycznie i były stosunkowo niewielkie (ryc. 3). Niekiedy obserwowano nieco zgrubiałe ściany naczyń krwionośnych.

W siódmym d.ż.t. kaczek około 2/3 komórek wątrobowych wykazywało stłuszczenie zwykłe, a ich średnica wahała się w granicach od 120 do 225  $\mu\text{m}$  (ryc. 4). Niekiedy skupiska prawidłowych hepatocytów sięgały połowy zrazika. Pośród nich występowała znaczna liczba komórek z podziałem mitotycznym. Niekiedy ściany naczyń krwionośnych wykazywały przerost tkanką łączną, sporadycznie ich grubość była ok. 5-krotnie większa niż miało to

miejsce w okresie przedtuczu. Przekrwienie określono jako miernego stopnia.

W 14 d.ż.t. wątroba charakteryzowała się dalszym wzrostem liczby hepatocytów o cechach morfologicznych normalnych (ryc. 5 A). Komórki stłuszczone miały przeważnie drobne kule tłuszczowe, a ich średnica wahała się w granicach 75-150  $\mu\text{m}$ . Około 1/3 wątrób wykazywała małego stopnia przekrwienie. W prawie połowie badanych narządów występowała hemosyderoza. Nadal obserwowano w niektórych przypadkach zgrubienie ścian naczyń krwionośnych.

Trzy tygodnie od zaprzestania tuczu kaczek średnica większości komórek miąższowych wątroby wynosiła od 45 do 65  $\mu\text{m}$ . Hepatocyty bez nacieczenia tłuszczowego przeważnie zlokalizowane były w centralnej i środkowej strefie zrazików (ryc. 5 B). Stłuszczenie zwykłe tych komórek występowało sporadycznie i przypominało obraz wątroby kaczek w okresie przedtuczu. Najczęściej pojedyncze, stłusz-

czone komórki grupowały się w obwodowej strefie zrazików wątrobowych. Stosunkowo duża liczba hepatocytów charakteryzowała się mitozą. Często obserwowano zwiększenie liczby grudek chłonnych oraz rozplamienie komórek gwiaździstych. Przerost ścian naczyń krwionośnych był znacznie zróżnicowany, najczęściej śladowo zaznaczony, a sporadycznie bardzo wyraźny (ryc. 5 B).

Zawartość glikozaminoglikanów w mięsnych komórkach wątrobowych wykazywała znaczne zróżnicowanie (ryc. 3-5 A). Zawsze była większa w obrębie hepatocytów nie zmienionych morfologicznie (ryc. 4, 5). Wielocukry występowały w komórkach tłuszczonych śladowo, a szczególnie wyraźna reakcja na glikozaminoglikany była zaznaczona w ścianie naczyń krwionośnych, zwłaszcza podczas tuczu kaczek (ryc. 3). Najwięcej glikozaminoglikanów występowało w okresie przedtuczu, 7 d.t. i 14 d.ż.t. Tak wysoki poziom wielocukrów w wątrobie ptaków w okresie poprzedzającym tucz oraz w pierwszych jego dniach świadczy o dobrym przygotowaniu kaczek do pobierania dużej ilości pokarmu.

Badania wykazały, że wątroba podczas tuczu kaczek zwiększyła swoje rozmiary, osiągając długość średnio o około 2,3 razy większą od wyjściowej. W tym czasie średnia masa tego narządu wzrosła około 6,5-krotnie w stosunku do masy ciała ptaka. Ponadto w okresie tuczu hepatocyty uległy około pięciokrotnemu powiększeniu. Takie zmiany mogły powstać ponieważ wątroba zmienia swój metabolizm przez pierwsze trzy do sześciu dni tuczu (2). Procesowi temu towarzyszy stosunkowo największy przyrost zarówno masy ciała kaczki, jak i jej wątroby. Dochodzi też w mięsnych komórkach wątrobowych do stłuszczenia prostego (*steatosis simplex*), zwanego nacieczeniem tłuszczowym zwykłym (*infiltratio adiposa simplex*) – co obserwowano w badaniach własnych. Wymieniona zmiana jest procesem fizjologicznym, spotykanym u ludzi i zwierząt w przypadku nadmiernego spożywania węglowodanów i tłuszczów lub obniżonego ich metabolizmu. Tłuszcz w tych przypadkach gromadzi się w komórkach w postaci małych kropli, które mogą tworzyć jedną dużą kroplę spychającą jądro komórkowe i cytoplazmę na obwód, przy czym jądro nie ulega uszkodzeniu. Uformowane w ten sposób komórki pełnią nadal funkcje właściwe hepatocytowi, a narząd zachowuje w pełni zdolność regeneracyjną. Wykazano to jednoznacznie w badaniach własnych – poprzez zmianę żywienia doszło do zresorbowania kuleczek tłuszczu, a mięsne komórki wątrobowe trzy tygodnie po tuczu powróciły do morfologicznego stanu wyjściowego. Nie jest więc słuszne stwierdzenie, że w przypadku tuczu kaczek na wątroby stłuszczone dochodzi do degeneracji tłuszczowej wątroby, a zmiana ma charakter nieodwracalny (8). Należy też zwrócić uwagę, że tucz przymusowy

kaczek w krajowych warunkach trwa od 14 do 16 dni, a nie np. do 34 dni (4).

Badania własne jednoznacznie ukazały, że tucz kaczek mulard na wątroby stłuszczone prowadzony w warunkach krajowych przebiega z nacieczeniem tłuszczowym zwykłym w obrębie mięsnych komórek wątrobowych, a nacieczenie takie ma charakter przemijający.

#### Piśmiennictwo

1. Ai W., Lang Z., Lin Z., Tao C., Pan S., Zhu Y., Lie C., Mao Z., Lu Y.: Internat. Symp. Waterfowl Production; satellite conf. XVIII World's Poultry Congress, Beijing, 1989, s. 78.
2. Auvergne A., Remignon H., Babile R., Baudonnet-Lenfant C.: Arch. Geflügelk. 59, 234, 1995.
3. Baudonnet-Lenfant C., Babile R., Auvergne A., Dupouy V.: 9 th Internat. Symp. Waterfowl, Piza, 1992, s. 43.
4. Benard G., Antoine J., Jouglar J. Y., Labie C., Kolchack S.: Rev. Med. Vet. 142, 743, 1991.
5. Bogra I., Szabo J.: Bull. Univ. Agric. Sc., Godollo (1), 87, 1989.
6. Camiruaga L. M., Lecaros J.: Ciencia Invest. Agraria 16, 187, 1989.
7. Chakraborty T., Basak D. K.: Kerala J. Vet. Sci. 19, 71, 1988.
8. Czapiak A.: Medycyna Wet. 49, 519, 1993.
9. Gončarov V., Kovatskii N., Mamaev V.: Pticevodstvo (2), 15, 1992.
10. Lazari-Pawłowska I.: Życie wet. 67, 25, 1992.
11. Mamaev V.: Pticevodstvo (6), 17, 1992.
12. Pawlak M.: Pol. Zw. Gosp. (4), 2, 1994.
13. Rouvier R., Poujardieu B., Rousselot-Pailley, Larrue P., Esteve D.: Gen. Sel. Evol. 24, 53, 1992.
14. Samorek-Salamonowicz E., Budzyk J., Tomczyk G.: Życie wet. 70, 56, 1995.
15. Szarek J., Tywończuk J., Fabczak J.: I Kraj. Konf. Nauk. Rola i zadania administracji weterynaryjnej i weterynarii sądowej. Olsztyn, 1996, s. 80.
16. Wężyk S.: Pol. Zw. Gosp. (12), 27, 1994.
17. Zhou Z. X., Isshiki Y., Yamaucki K., Nakahiro Y.: Jap. Poultry Sci. 27, 173, 1990.

Adres autora: prof. dr hab. Józef Szarek, ul. Oczapowskiego 13, 10-717 Olsztyn

**AARESTRUP F. M., JENSEN N. F., BAGGESEN D. L.: Klonalne szerzenie się *Salmonella typhimurium* odpornej na tetracyklinę w stadach krów mlecznych w Danii. (Clonal spread of tetracycline resistant *Salmonella typhimurium* in Danish dairy herds). Vet. Rec. 140, 313-314, 1997 (12)**

*Salmonella typhimurium* jest jedną z głównych przyczyn zakażeń pokarmowych człowieka i zachorowań zwierząt. W 1993 r. z 87 przypadków biegunek krów i cieląt wyizolowano ten zarazek. Jedynie 5 (6%) izolatów było opornych na tetracyklinę. Spośród 56 izolatów otrzymanych od bydła w 1994 r. 16 (29%) było opornych na tetracyklinę. Czterdzieści cztery izolaty zawierające 14 szczepów tetracyklino-opornych poddano typowaniu fagowemu. Większość z izolatów wrażliwych na tetracyklinę należała do typu fagowego 12 i 17 podczas gdy 10 z 14 izolatów opornych na ten antybiotyk należała do niespecyficznego typu fagowego. Izolaty *S. typhimurium* odporne na tetracyklinę były też odporne na streptomycynę i średnio odporne na furazolidon, w pełni wrażliwe na ampicynę, kolistynę, enrofloksacynę, gentamycynę, neomycynę, spektinomycynę oraz TMP+sulfonamid. Wszystkie izolaty odporne na tetracyklinę zawierały plazmid 80 kb, a 9 izolatów pochodzących ze stad usytuowanych blisko siebie ponadto plazmid 6,5 i 5 kb. W każdym przypadku nabycie oporności na tetracyklinę wiązało się z transferem plazmidu 80 kb.