

# Wpływ żywienia indyków mieszankami o zróżnicowanym stopniu utlenienia tłuszczu na zakażenie wirusem krwotocznego zapalenia jelit\*

ANDRZEJ KONCICKI, ANNA KRASNODĘBSKA-DEPTA, ZENON ZDUŃCZYK\*,  
JAN JANKOWSKI\*\*, JÓZEF SZAREK\*\*\*, BEATA MAZUR-GONKOWSKA,  
SOULEYMANE GUIRO

Katedra Chorób Ptaków i \*\*\*Zakład Weterynarii Sądowej i Administracji Weterynaryjnej

Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UW-M, ul. Oczapowskiego 13, 10-957 Olsztyn

\*Instytut Rozrodu Zwierząt i Badania Żywności PAN, ul. Tuwima 10, 10-747 Olsztyn

\*\*Katedra Drobiarstwa Wydziału Bioinżynierii UW-M, ul. Oczapowskiego 5, 10-717 Olsztyn

Koncicki A., Krasnodębska-Depta A., Zduńczyk Z., Jankowski J., Szarek J., Mazur-Gonkowska B., Guiro S.

## Influence of feed mixtures with differentiated degree of fat oxidation degree on Hemorrhagic Enteritis Virus (HEV) in turkeys

### Summary

The aim of this study was to determine the reaction of turkeys fed on feed mixtures with differentiated degree of fat oxidation on HEV infection. Turkeys were fed on feed mixtures oiled with rape oil and poultry fats of different degrees of oxidation: gr I and V (c) below 5, gr II – 50, gr III – 100 and gr IV – 150 mEqO<sub>2</sub>/kg.

Turkeys in groups I-IV, aged 6 weeks, were infected with HE virus at a dose of 10<sup>3.6</sup>EID<sub>50</sub>. Fowl in group V(c) and two turkeys from group IV were not infected, serving as controls. Based on spleen index, total protein level and lysozyme as well as ceruloplasmin concentration in blood plasma, it was ascertained that turkeys fed on feed with oxidized fats were more sensitive to HEV infection than the control group fowl.

**Keywords:** turkeys, lipid peroxidation, HE virus, sensitivity

Podstawą wielkotowarowego chowu indyków rzeźnych są wysoko wydajne, szybko rosnące ich linie genetyczne. Cecha ta uzyskana została jednak kosztem obniżenia ich naturalnej odporności (6, 20). Poza upośledzeniem odporności o podłożu genetycznym, w każdej populacji ptaków, w chowie intensywnym występują stale różne czynniki niezakaźne i zakaźne, które dodatkowo upośledzają funkcje odpornościowe (6, 21). Jednym z takich czynników mogą być produkty utleniania lipidów, które nie tylko obniżają wartość pokarmową pasz, ale także oddziałują immunosupresyjnie i uszkadzają wiele narządów (3, 7) oraz obniżają trwałość tuszek (1). Stopień utlenienia spożywanego tłuszczu ma wpływ na funkcjonowanie komórek wątrobowych (16) i metabolizm lipidów w organizmie (19), a powstające w procesie peroksydacji nadtlenuki lipidowe, m.in. poprzez indukowanie procesu utleniania lipidów błon komórkowych, upośledzają ważne funkcje życiowe w organizmie (5, 7). Wymienione procesy badano jednak głównie na szczurach, w mniejszym zakresie na świniami i kurczętach. Wcześniej-

sze badania własne przeprowadzone na indykach nie wykazały istotnego wpływu stopnia utlenienia tłuszczu w paszy na przeżywalność indyków i zużycie paszy (10) oraz na zachowanie się wybranych wskaźników hematologicznych i biochemicznych (14, 15). W surowicy i wątrobie indyków otrzymujących utleniony tłuszcz stwierdzono natomiast obniżenie poziomu witaminy E, antyoksydanta ważnego w funkcjonowaniu mechanizmów obronnych (15). W związku z powyższym celowe było określenie reakcji indyków żywionych mieszankami o zróżnicowanym stopniu utlenienia tłuszczu na zakażenie wirusem krwotocznego zapalenia jelit (*Hemorrhagic enteritis* – HE). Zakażenia tym wirusem w stadach indyków w Polsce są powszechne (12, 13) co uzasadnia podjęcie tego typu badań również względami praktycznymi. Jest to tym bardziej istotne, że zarówno nadtlenuki lipidowe, jak i wirus HE wykazują silne działanie immunosupresyjne.

### Materiał i metody

Do doświadczeń użyto 60 jednodniowych piskląt indyckich typu BUT-9, które odchowywano w izolowanych wiewiach Katedry Chorób Ptaków. Ptaki podzielono na 5

\*Praca finansowana w ramach grantu KBN nr 5 PO6E 02013

Tab. 1. Skład i wartość pokarmowa mieszanek paszowych

Składniki (%)	Okres żywienia (tyg.)	
	0-4	5-8
Pszonica	49,22	53,18
Poekstrakcyjna śruta sojowa (46% białka)	37,00	34,00
Mączka mięsna (55% białka)	8,00	6,00
Tłuszcz*	2,00	3,00
Pozostałe**	3,78	3,82
Białko całkowite, %	27,21	25,19
Tłuszcz, %	4,26	5,08
EM, MJ/kg	12,05	12,41
Metionina + cystyna, g	10,5	9,9
Lizyna, g	16,8	15,9
Witamina A, IU	15 000	13 000
Witamina E, mg	40	35
Ca, g	12,7	11,4
P (przyswajalny), g	7,2	6,2
Na, g	1,55	1,35
Se, mg	0,3	0,3

Objaśnienia: \* Mieszanina oleju rzepakowego i tłuszczu drobiowego 66:34%; \*\* Kreda, fosforan wapnia, NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, DL-metionina, L-lizyna HCL, L-treonina, premiks mineralno-witaminowy, enzym paszowy, od 1 do 12 tyg. stosowano Diclazuril (1 mg/kg) i Flawofosfolipol (5 mg/kg)

grup po 12 indyków każda i żywiono *ad libitum* sypkimi mieszankami o składzie przedstawionym w tab. 1. Czynnikiem różnicującym mieszanki w poszczególnych grupach doświadczalnych był stopień utlenienia tłuszczu. Do każdej z mieszanek (przygotowywanych w tygodniowych porcjach) dla grup doświadczalnych dodawano mieszaninę oleju rzepakowego i tłuszczu drobiowego (odpowiednio 66:34%) o różnym stopniu utlenienia: poniżej 5 (gr. I i V (K)), 50 (gr. II), 100 (gr. III) i 150 (gr. IV) mEq O<sub>2</sub>/kg. W pierwszych 4 tygodniach odchowu dodawano 2%, a w następnych 3% tłuszczu (tab. 2). Utlenianie tłuszczu prowadzono w kontrolowanych warunkach opisanych w pracy Zduńczyka i wsp. (22). Użyte do badań indyki były wrażliwe na zakażenie wirusem HE. Sześciotygodniowe indyki grupy I, II, III i IV zakażono dożylnie wirusem HE w dawce 10<sup>3,6</sup> EID<sub>50</sub>. Indyki grupy V (K) oraz dwa indyki grupy IV stanowiły nie zakażoną kontrolę. Po 72 godzinach od zakażenia ptaki wszystkich grup ważono, a następnie pobierano od nich krew, usypiano chloroformem, po czym poddawano je badaniom anatomopatologicznym, oceniając m.in. marmurkowatość śledziony i stopień jej powiększenia (splenomegalie) oraz określano indeks śledzionowy (procentowy udział masy śledziony w masie ciała indyków).

W surowicy krwi oznaczano zawartość białka całkowitego metodą kolorymetryczną, poziom lizozymu metodą

Tab. 2. Zawartość nadtlenków lipidowych (mEq O<sub>2</sub>/kg) w dodawanym tłuszczu i skarmianej paszy

Okres żywienia (tyg.)	Tłuszcz dodawany do mieszanki paszowej (%)	Zawartość nadtlenków w dodawanym tłuszczu				
		5	50	100	150	5
		Zawartość nadtlenków w diecie				
		I	II	III	IV	V
0-4	2	0,1	1,0	2,0	3,0	0,1
5-8	3	0,15	1,5	3,0	4,5	0,15

Tab. 3. Indeks śledzionowy i wskaźniki biochemiczne surowicy krwi indyków zakażonych wirusem HE

Badane wskaźniki	Grupa					SEM
	I	II	III	IV	V(K)	
Masa ciała (kg)	2,475 <sup>ab</sup>	2,607 <sup>a</sup>	2,337 <sup>ab</sup>	2,480 <sup>ab</sup>	2,220 <sup>b</sup>	0,53
Masa śledziony (g)	3,822 <sup>BCb</sup>	4,635 <sup>ABbc</sup>	4,977 <sup>ABab</sup>	6,545 <sup>Aa</sup>	2,395 <sup>Cc</sup>	0,383
Indeks śledzionowy (%)	1,553 <sup>BCcd</sup>	1,770 <sup>BCbe</sup>	2,140 <sup>ABab</sup>	2,608 <sup>Aa</sup>	1,072 <sup>Cd</sup>	0,139
Białko całkowite (g/dl)	4,375 <sup>ABb</sup>	4,225 <sup>ABb</sup>	3,650 <sup>Bc</sup>	4,075 <sup>Bbc</sup>	4,900 <sup>Aa</sup>	0,116
Lizozym (mg/l)	2,262 <sup>Bc</sup>	3,202 <sup>Bbc</sup>	4,455 <sup>ABab</sup>	5,773 <sup>Aa</sup>	2,652 <sup>Bc</sup>	0,348
Ceruloplazmina (mg/dl)	3,700 <sup>ab</sup>	2,838 <sup>b</sup>	4,035 <sup>a</sup>	3,515 <sup>ab</sup>	2,865 <sup>b</sup>	0,165

Objaśnienia: ABC – różnice statystycznie istotne przy P ≤ 0,01; abc – przy P ≤ 0,05

opisaną przez Parry i wsp. (17) i stężenie ceruloplazminy metodą Ritericha (18).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą wariancji jednoczynnikowej.

## Wyniki i omówienie

Wcześniejsze badania własne wykazały, że skarmianie mieszanek natłuszczonych tłuszczem o różnym stopniu utlenienia nie powoduje znacznych zaburzeń w homeostazie ustroju, co może świadczyć o dużych zdolnościach adaptacyjnych organizmu indyków (10, 14, 15). Prezentowane badania miały natomiast wykazać czy mieszanki o różnym stopniu utlenienia tłuszczu upośledzają funkcje obronne organizmu. W tym celu zakażono wirusem HE 6-tygodniowe indyki żywione mieszankami doświadczalnymi, a następnie określano indeks śledzionowy, który jest najważniejszą zmianą patognomiczną w przebiegu zakażenia i dowodzi o stopniu wrażliwości ptaków (4, 8, 13). Dodatkowo określano w surowicy indyków poziom białka całkowitego, lizozymu i ceruloplazminy. Wyniki przedstawiono w tab. 3.

Z danych tabeli wynika, że indeks śledzionowy we wszystkich grupach indyków zakażonych wirusem HE był wyższy w porównaniu z grupą kontrolną i zwiększał się w poszczególnych grupach indyków wraz ze stopniem utlenienia tłuszczu w skarmianych mieszankach. Indeks śledzionowy u dwóch indyków grupy IV nie zakażonych wirusem HE był podobny jak w grupie kontrolnej i wynosił 1,22. Dowodzi to, że indyki karmione paszą z udziałem nadtlenków lipidowych są

bardziej podatne na infekcje. Również zmniejszenie zawartości białka całkowitego w surowicy indyków żywionych mieszankami z największym udziałem nadtlenków, a następnie zakażonych wskazuje na osłabienie zdolności obronnych organizmu. Natomiast wzrost poziomu lizozymu świadczy o zwiększeniu intensywności jego syntezy przez granulocyty i aktywowaniu obrony nieswoistej na zakażenie, szczególnie w grupach indyków, u których proces zakażenia przebiegał ciężiej. Wzrost aktywności ceruloplazminy w surowicy krwi indyków wynika z funkcji ochronnej tego białka w przypadkach działania na organizm wolnych rodników (2, 9, 11). Prawdopodobnie proces infekcji wirusowej u takich indyków również spowodował wzrost aktywności tego białka. Zawartość białka całkowitego i poziomu lizozymu u nie zakażonych indyków grupy IV były podobne jak u indyków grupy kontrolnej. Natomiast aktywność ceruloplazminy w surowicy tych ptaków była wyższa i wynosiła 3,43. Potwierdza to ochronną funkcję tego białka przed działaniem wolnych rodników na wielonienasycone kwasy tłuszczowe w błonach komórkowych.

Reasumując należy stwierdzić, że indyki żywione paszą z udziałem nadtlenków lipidowych były bardziej podatne na zakażenie wirusem HE niż ptaki otrzymujące mieszankę bez produktów utlenienia tłuszczu.

### Piśmiennictwo

1. Asghar A., Lin C. F., Gray J. I., Buckley D. J., Booren A. M., Cracker R. L., Flegal C. J.: Influence of oxidized dietary oil and antioxidant supplementation on membrane-bound lipid stability in broiler meat. *Br. Poult. Sci.* 1989, 30, 815-823.
2. Błażowska M. J., Wilczyński J.: Aktywność ceruloplazminy w niektórych ostrych i przewlekłych stanach zapalnych u ludzi. *Wiad. Lek.* 1980, 33, 871-876.
3. Cabel M. C., Waldroup P. W., Shermer W. D., Calabotta D. F.: Effect of ethoxyquin feed preservative and peroxide level on broiler performance. *Poult. Sci.* 1988, 67, 1725-1730.
4. Carlson H. C., Al-Sheikly F., Pettit J. R., Scawright G. L.: Virus particles in spleens and intestines of turkeys with hemorrhagic enteritis. *Avian Dis.* 1974, 18, 67-73.
5. Corcos Benedetti P. C., D'Aquino M., Di Felice M., Gentili V., Tagliamonte B., Tomassi G.: Effects of a fraction of thermally oxidized soy bean oil on growing rats. *Nutr. Rep. Inter.* 1987, 36, 387-401.
6. Dan Heller E.: Immunosupresion in chickens. *Proc. 8th Poultry Conf.*, Barcelona, 1990, s. 176-182.
7. Dibner J. J., Atwell C. A., Kitchell M. L., Shermer W. D., Ivey F. J.: Feeding of oxidized fats to broilers and swine: effects on enterocyte turnover, hepatocyte proliferation and the gut associated lymphoid tissue. *Anim. Feed Sci. Techn.* 1996, 62, 1-13.
8. Hurk J. V., van den, Allan B. J., Riddell C., Watts T., Potter A. A.: Effect of infection with hemorrhagic enteritis virus on susceptibility of turkeys to *Escherichia coli*. *Avian Dis.* 1994, 38, 708-716.
9. Hżeczka J.: The protective role of ceruloplasmin against the activity of free radicals in brain ischemia. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin-Polonia, Sectio D*, 1996, 51, 97-101.
10. Jankowski J., Zduńczyk Z., Juśkiewicz J., Koncicki A., Falkowska A., Faruga A.: The response of turkeys to diets containing fat differing in degree of oxidation. *J. Anim. Feed Sci.* 2000, 9, 363-370.
11. Koh T. S., Peng R. K., Klasing K. C.: Dietary copper level affects copper metabolism during lipopolysaccharide-induced immunological stress in chicks. *Poultry Sci.* 1996, 75, 867-872.
12. Koncicki A.: Występowanie zakażeń wirusowych u indyków stad prarodzielskich i rodzicielskich. *Zesz. Nauk. AR Weterynaria, Wrocław* 1992, 222, 61-67.
13. Koncicki A.: Charakterystyka krajowych izolatów adenowirusa krwotocznego zapalenia jelit (HE) indyków i ocena sytuacji epizootycznej w Polsce. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olszt. Veterinaria, Olsztyn* 1996, 22, 3-43.
14. Koncicki A., Krasnodębska-Depta A., Zduńczyk Z., Jankowski J., Wróblewska M., Falkowska A.: Biochemical indices in blood and tissues of turkeys fed feed mixtures containing fat of different oxidation degree. *Polish J. Vet. Sci.* 2000, 3, 81-86.
15. Koncicki A., Krasnodębska-Depta A., Zduńczyk Z., Jankowski J., Szarek J.: Biologiczna reakcja indyków na żywienie mieszankami o zróżnicowanym stopniu utlenienia tłuszczu. *Zesz. Nauk. AR Weterynaria, Wrocław* 2000, 376, 63-76.
16. Lambert M. S., Avella M. A., Botham K. M., Mayes P. A.: Comparison of short – and long-term effect of different dietary fats on the hepatic uptake and metabolism chylomicron remnant in rats. *Brit. J. Nutr.* 1998, 79, 203-211.
17. Parry R. M., Chandan R. C., Shahani K. M.: A rapid and sensitive assay of muramidase. *Proc. Soc. Exp. Biol. Medicine* 1965, 119, 384-386.
18. Riterich R.: Ceruloplazmina. Oznaczanie enzymatyczne p-fenylenodwuamina. *Chemia kliniczna, PZWL, Warszawa*, 1971, s. 205-207.
19. Sanchez-Muniz F. J., Lopez-Varela S., Garrido-Polonio M. C., Cuesta C.: Dietary effects on growth, liverperoxides and serum and lipoprotein lipids in rats fed a thermoxidized and polymerised sunflower oil. *J. Sci. Food Agric.* 1998, 76, 364-372.
20. Scheele C. W.: Effect of nutritional factors on the occurrence of ascites and heart failure syndrome. *Proc. 9th Europ. Symp. Poultry Nutrition*, September 5-9, Jelenia Góra, 1993, s. 215-230.
21. Sharma J. M.: The structure and function of the avian immune system. *Acta Vet. Hung.* 1997, 45, 229-238.
22. Zduńczyk Z., Juśkiewicz J., Długoszevska M., Freinagel S., Koncicki A.: Biological response of rats on long-term feeding using diets containing oxidized fat. I. Thermooxidative transformation of fat, body weight of rats, intake and utilization of diet. *J. Anim. Feed Sci.* 2000, 9, 137-146.

Adres autora: dr hab. Andrzej Koncicki, prof. nadzw., ul. Baczyńskiego 1, 10-371 Olsztyn-Kieźliny; e-mail: koncicki@moskit.uwm.edu.pl

**EGENVALL A., BONNETT B. N., OLSON P., HEDHAMMAR A.: Płeć, wiek, rasa oraz śmiertelność i zachorowalność psów ubezpieczonych w Szwecji w latach 1995-1996. (Gender, age, breed and distribution of mortality and morbidity in insured dogs in Sweden during 1995-1996).** *Vet. Rec.* 146, 519-525, 2000 (18)

Istnieje konieczność posiadania podstawowych informacji o strukturze populacji zwierząt, częstotliwości występowania określonych chorób, zwłaszcza zakaźnych w codziennej praktyce lekarza weterynarii. Takie dane uzyskano analizując płeć, wiek, rasę, zachorowalność i śmiertelność psów ubezpieczonych w latach 1995 i 1996 w Szwecji. Corocznie 13% psów co najmniej jeden raz wymagało interwencji lekarza weterynarii. Ryzyko padnięcia wynosiło rocznie 3%. Ryzyko zachorowania było ściśle uzależnione od wieku, płci, rasy i miejsca pobytu zwierzęcia. Wzrastało ono wyraźnie wraz z wiekiem. W 1996 r. ryzyko zachorowań samic wynosiło 2,3%, samców 2,5%.

G.

**YERUHAM I., BREVERMAN Y., PERL S.: Badanie nad wybitną nadwrażliwością owiec w Izraelu na *Culicoides* sp. (Study of apparent hypersensitivity to *Culicoides* species in Israel).** *Vet. Rec.* 147, 360-363, 2000 (13)

W okresie 1983-1997 występowało sezonowo zapalenie skóry u owiec w Izraelu. Wiek owiec wahał się od 8 miesięcy do 10 lat. Choroba wystąpiła w 10 stadach różnych ras z tym, że nie chorowały owce rasy Awassi. Głównym objawem był świąd występujący w okresie wiosna-jesień, chociaż u niektórych zwierząt świąd występował przez cały rok. Badanie histologiczne skóry wykazało nadmierne rogowacenie, gębzastość oraz naciek eozynofili i komórek jednokomórkowych typowy dla alergicznego zapalenia skóry. Oprócz świądu stwierdzano na skórze brzucha, klatki piersiowej, strzyków i wymienia, obecność otarć i wyłysień. Przypuszczalna przyczyną była nadwrażliwość na ukłucie *Culicoides* *absolutus*, *C. imicola* oraz *C. peticollis*.

G.