

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Katedra Biochemii i Toksykologii
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

ANTONI BRODAKCI, JUSTYNA BATKOWSKA, ANNA ZADURA

*Wpływ systemu chowu na poziom wskaźników hematologicznych
i biochemicznych krwi indyków rzeźnych*

Influence of Different Poultry Production Systems on Hematological
and Biochemical Indices in Blood of Turkey Broilers

Na poziom wskaźników biochemicznych i hematologicznych u ptaków ma wpływ wiele czynników, między innymi: wiek, płeć, gatunek, rasa, żywienie, stan fizjologiczny, technologia chowu. Ulegają one wahaniom pod wpływem różnych czynników zakaźnych, ale także niezakaźnych, jak niedobór witamin czy składników mineralnych lub stres.

Systemy utrzymania mogą mieć odmienny wpływ na organizmy zwierząt. Coraz bardziej popularny staje się „proekologiczny” chów drobiu (*organic system*). Uważa się, że jest on przyjazny środowisku, ptaki utrzymywane są w dobrym zdrowiu, z zachowaniem wysokich standardów dobrostanu, a otrzymywane od nich produkty są wysokiej jakości. Castellini i wsp. [2] piszą, że chów ekologiczny może być alternatywą dla konwencjonalnych metod utrzymania drobiu. Warunki ekologiczne pozwalają na zwiększenie ruchliwości ptaków, korzystny rozwój masy mięśniowej i redukcję tłuszczu. Same ptaki są spokojniejsze i mniej wrażliwe na czynniki stresogenne. Ekologiczna produkcja zwierząt oprócz bezstresowych warunków utrzymania kładzie także nacisk na specyfikę żywienia. Pasze stosowane w żywieniu drobiu powinny minimum w 65% składać się z ziaren zbóż, zabronione jest stosowanie pasz zawierających GMO, antybiotyki i hormony.

W Polsce zastosowanie alternatywnych dla intensywnego systemów chowu na dużą skalę produkcji jest marginalne. We Francji natomiast udział na rynku mięsa pochodzącego z systemu o niskiej intensywności, jakim jest Label Rouge, sięga 30%. Produkcja mięsa w tym systemie opiera się na hodowli ptaków, których wolniejszy wzrost pozwala na harmonijny rozwój organów, mięśni i kości [3].

Być może, małe zainteresowanie alternatywnymi systemami chowu drobiu, zwłaszcza indyków, jest spowodowane trudniejszym odchowem tych ptaków i ich swoistymi wymaganiami środowiskowymi. W okresie wychowu indyczęta są bardziej wrażliwe na zimno, bardziej płochliwe i niezaradne, mają zwiększone zapotrzebowanie na białko, witaminy i składniki mineralne. Młode ptaki nabywają większej odporności około 6-8 tygodni życia, tj. po wykoraleniu. W związku z tym stosuje się swego rodzaju połączenie wielkotowarowego i ekologicznego chowu indyków, które pozwala na sześciotygodniowy chów systemem intensywnym. Po tym czasie przenosi się ptaki do budynków wybiegowych i stopniowo wycofuje z żywienia mieszanki pełnoporcjowe, zastępując je paszami gospodarskimi.

Celem pracy było określenie wpływu odmiennych systemów chowu na poziom wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi indyków rzeźnych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 60 indorach typu średnio ciężkiego rasy białej szerokopierśnej. Jednodniowe indyczęta oznakowane indywidualnie kolczykami pisklęcymi wstawiono na fermę w Chrzążowie. Wszystkie ptaki odchowywano w tych samych warunkach środowiskowych. Odchow prowadzono na ściółce ze słomy żytniej w warunkach zgodnych z wymogami technologicznymi dla wielkostadnej produkcji drobiu rzeźnego.

Tab. 1. Deklarowana zawartość składników pokarmowych w paszach stosowanych w doświadczeniu
Percent content of feed components declared by producer in feed for turkeys used in the research

| Zawartość składników pokarmowych | Mieszanka | | | | |
|----------------------------------|------------|---------|----------|----------|----------|
| | Prestarter | Starter | Grower 1 | Grower 2 | Grower 3 |
| Wiek (tyg.) | 1-2 | 3-6 | 7-9 | 10-11 | 12-15 |
| Energia (%) | 11,702 | 12,141 | 12,558 | 13,00 | 13,20 |
| Białko (%) | 28,019 | 25,616 | 22,636 | 20,004 | 18,00 |
| Lizyna (%) | 1,792 | 1,622 | 1,431 | 1,350 | 1,004 |
| Metionina (%) | 0,642 | 0,616 | 0,587 | 0,562 | 0,444 |
| Met + Cys (%) | 1,087 | 1,019 | 0,967 | 0,907 | 0,782 |
| Tryptofan (%) | 0,326 | 0,288 | 0,254 | 0,213 | 0,206 |
| Kwas linolowy (%) | 0,755 | 1,123 | 1,045 | 1,436 | 1,316 |
| Wapń ogólny (%) | 1,361 | 1,330 | 1,276 | 1,208 | 1,022 |
| Fosfor ogólny (%) | 1,038 | 1,056 | 0,988 | 0,957 | 0,809 |

Tab. 2. Deklarowana zawartość składników pokarmowych w koncentracie paszowym stosowanym w doświadczeniu
Percent content of feed components declared by producer in provender concentrate for turkeys used in the research

| Składniki pokarmowe | Jednostki | Zawartość |
|----------------------|-----------|-----------|
| Koncentracja | % | 30,0 |
| Energia metaboliczna | kcal/kg | 2760 |
| Białko ogólne | % | 36,0 |
| Włókno surowe | % | 3,0 |
| Popiół | % | 18,0 |
| Lizyna | % | 2,95 |
| Metionina | % | 1,30 |
| Met + Cys | % | 1,83 |
| Treonina | % | 1,38 |
| Tryptofan | % | 0,47 |
| Wapń | % | 3,20 |
| Fosfor przyswajalny | % | 1,63 |
| Sód | % | 0,48 |
| Stymulator wzrostu | +/- | - |
| Kokcydiostatyk | +/- | - |
| Enzym | +/- | + |

Tab. 3. Procentowy skład paszy stosowanej w tuczu zrównoważonym w poszczególnych tygodniach odchowu
Percent content of feed used in organic system depending on weeks of breeding

| Rodzaj paszy (%) | Tygodnie odchowu | |
|------------------------------|------------------|-------|
| | 13–16 | 17–19 |
| Pszenica | 79 | 84 |
| Koncentrat paszowy | 18 | 10 |
| Ziemniaki parowane | - | 4 |
| Zielonki (pokrzywa, lucerna) | 3 | 2 |
| Razem | 100 | 100 |

Do szóstego tygodnia odchowu wszystkie ptaki żywione były do woli mieszankami pełnoporcjowymi. Po upływie sześciu tygodni ptaki zostały losowo przydzielone do dwóch grup, w których były odchowywane do wieku 19 tygodni. Grupa I stanowiła kontrolę utrzymywaną systemem intensywnym (obsada 3 szt./m²), żywioną do końca okresu odchowu kolejno paszami Grower 1, 2 i 3. Indyki stanowiące grupę II przeniesiono do budynku gospodarczego o powierzchni 30 m² (obsada 1 szt./m²), z wybiegiem trawiastym powierzchniowo zbliżonym do rozmiarów budynku. Ptaki utrzymywano z nieograniczonym dostępem do wybiegu (systemem tzw. „proekologicznym”), w odchowie zastosowano oświetlenie naturalne oraz żywienie paszami gospodarskimi. Skład mieszanek oraz koncentratu paszowego stosowanych w trakcie odchowu ptaków w obu

porównywanych systemach zamieszczono w tabelach 1 i 2, a proporcje pasz dla tuczu zrównoważonego zestawiono w tabeli 3.

Po zakończonym odchowcie podczas uboju krew do analiz z żyły szyjnej (*vena jugularis*) pobierano do heparynizowanych probówek. W zakresie badań hematologicznych metodami klinicznymi określono: liczbę krwinek czerwonych (RBC), zawartość hemoglobiny (HCB) oraz wartość hematokrytu (HT). W osoczu krwi oznaczono aktywność enzymów: aminotransferazy asparaginia nowej (AST), aminotransferazy alaninowej (ALT) i dehydrogenazy mleczanowej (LDH), określono zawartość elementów mineralnych: magnezu (Mg), fosforu (P) i żelaza (Fe), a także oznaczono poziom: cholesterolu ogólnego (CHOL), triglicerydów (TG), kwasu moczowego (UA), glukozy (GLU) oraz białka ogólnego (TP). Oznaczenia te wykonano na aparacie Hitachi 704.

Uzyskane dane liczbowe opracowano z wykorzystaniem jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA programu Statistica 5,0 PL 97.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tabeli 4 przedstawiono wyniki oznaczeń hematologicznych krwi indyków. Z analizy prezentowanych danych wynika, że stosowany system chowu spowodował zmiany w obrazie hematologicznym krwi ptaków. We krwi indyków żywionych paszami gospodarskimi stwierdzono istotny wzrost wartości wszystkich analizowanych parametrów, a uzyskane wartości wskaźników hematologicznych krwi korespondowały z wynikami badań innych autorów [4, 6, 8].

Wyniki badań biochemicznych krwi indyków przedstawiono w tabeli 5. Wprowadzenie zróżnicowanego systemu chowu spowodowało zmiany aktywności enzymów osocza. W osoczu indyków utrzymywanych z nieograniczonym dostępem do wybiegu nastąpił wzrost aktywności aminotransferaz (AST o 76,1% i ALT o 32,2%). Było to prawdopodobnie spowodowane wzrostem intensywności procesów metabolicznych, wynikającym z warunków utrzymania i sposobu żywienia. Uzyskane w obydwu grupach wyniki były jednak wyższe od wartości referencyjnych [5, 10].

Aktywność LDH niezależnie od systemu chowu kształtowała się na zbliżonym poziomie. Wartości uzyskiwane dla tej cechy były zbliżone do norm fizjologicznych określonych przez Szabó i in. [9], ale zdecydowanie wyższe od wyników prezentowanych w pracy Zduńczyka i in. [11].

W doświadczeniu nie odnotowano istotnych różnic międzygrupowych pod względem zawartości triglicerydów w osoczu ptaków. U indyków utrzymywanych systemem proekologicznym stwierdzono natomiast znaczne obniżenie poziomu cholesterolu ogólnego (o 26,4%). Zastosowanie w tej grupie ptaków żywienia tradycyjnymi paszami gospodarskimi o wysokiej zawartości włókna surowego i rozpuszczalnych frakcji włókna pokarmowego mogło wpłynąć na zmniejszone wchłanianie tłuszczu, zwolnienie syntezy lipoprotein w wątrobie i tym samym spowodować obniżenie poziomu cholesterolu we krwi ptaków.

Tab. 4. Poziom wskaźników hematologicznych krwi indyków
Level of hematological indices in blood of turkeys

| Wyszczególnienie | System chowu | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| | intensywny | proekologiczny |
| RBC ($10^{12}/l^{-1}$) | $2,02^B \pm 0,34$ | $2,80^A \pm 0,36$ |
| HCB (g dl^{-1}) | $13,00^B \pm 2,00$ | $16,51^A \pm 1,79$ |
| HT (%) | $34,13^b \pm 5,08$ | $43,88^a \pm 5,50$ |

^{a, b} Wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0,05$)

^{A, B} Wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0,01$)

Tab. 5. Wartości wskaźników biochemicznych w osoczu krwi indyków
Level of biochemical indices in blood of turkeys

| Wyszczególnienie | System chowu | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | intensywny | proekologiczny |
| AST ($U l^{-1}$) | $603,00^B \pm 119,95$ | $1061,80^A \pm 287,67$ |
| ALT ($U l^{-1}$) | $18,00^b \pm 4,71$ | $23,80^a \pm 6,56$ |
| LDH ($U l^{-1}$) | $3025,50 \pm 974,03$ | $2892,50 \pm 1027,05$ |
| TG (mg dl^{-1}) | $45,50 \pm 8,22$ | $54,00 \pm 11,50$ |
| CHOL (mg dl^{-1}) | $178,30^A \pm 32,44$ | $131,20^B \pm 20,50$ |
| UA (mg dl^{-1}) | $7,60^A \pm 1,95$ | $4,60^B \pm 1,45$ |
| TP (g dl^{-1}) | $3,66^b \pm 0,72$ | $4,39^a \pm 0,38$ |
| GLU (mg dl^{-1}) | $221,90^b \pm 61,20$ | $289,20^a \pm 21,26$ |
| Mg (mg dl^{-1}) | $2,23 \pm 0,50$ | $2,31 \pm 0,21$ |
| P (mg dl^{-1}) | $8,18^A \pm 0,93$ | $6,79^B \pm 0,75$ |
| Fe ($\mu g dl^{-1}$) | $364,40^A \pm 40,49$ | $136,60^B \pm 42,53$ |

^{a, b} Wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0,05$)

^{A, B} Wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0,01$)

W grupie doświadczalnej odnotowano również spadek zawartości kwasu moczowego (o 39,5%), który jest końcowym produktem przemian związków azotowych u ptaków. Jego poziom w osoczu krwi jest cennym źródłem informacji na temat natężenia reakcji katabolizmu białek w organizmie, co z kolei pozwala na ocenę zarówno poprawności zbilansowania aminokwasów w paszy, jak również wartości biologicznej białka. Wysoki poziom kwasu moczowego, jaki stwierdzono w krwi ptaków pochodzących z chowu intensywnego, może zatem świadczyć o gorszej strawności białka zastosowanych mieszanek lub deficycie aminokwasów egzogennych w diecie [4].

W osoczu ptaków utrzymywanych w warunkach proekologicznych stwierdzono wyższy (o 19,9%) aniżeli u indyków pochodzących z chowu intensywnego poziom białka ogólnego. Wzrost zawartości protein, przy niskim poziomie kwasu moczowego, jaki odnotowano w tej grupie, może świadczyć o zwolnieniu procesów metabolicznych białek. Wyniki uzyskane u ptaków pochodzących z chowu intensywnego mieściły się w granicach norm fizjologicznych [9, 10].

Prowadzenie odchovu indyków w odmiennych warunkach środowiskowych i żywieniowych spowodowało zmiany zawartości glukozy w osoczu ptaków. W grupie proekologicznej stwierdzono wzrost poziomu glukozy (o 30,3%), a uzyskane rezultaty są zbieżne z wynikami badań Koncickiego i in. [5], Krasnodębskiej-Depty [7] i mieszczą się w granicach norm fizjologicznych [1, 10].

Stosowanie zróżnicowanego żywienia, zależnie od systemu chowu, spowodowało modyfikację składu mineralnego osocza ptaków. U indyków karmionych paszami gospodarskimi nastąpił spadek zawartości P i Fe, w porównaniu z ptakami żywionymi mieszankami pełnoporcjowymi.

Niski poziom fosforu w krwi ptaków odchowywanych systemem proekologicznym można tłumaczyć gorszą przyswajalnością tego pierwiastka z pasz gospodarskich. Ze względu na fakt, że ok. 2/3 fosforu zawartego w paszach pochodzenia roślinnego stanowi trudno dostępny dla indyków tzw. fosfor fitynowy, brak dodatku fitazy egzogennej powodował, że pierwiastek ten był nieprzyswajalny przez organizmy ptaków.

Obniżenie zawartości żelaza w osoczu ptaków z „proekologicznego” systemu utrzymania mogło być spowodowane obecnością w stosowanych paszach związków fitynowych, które są czynnikiem inhibującym (ograniczającym) procesy wchłaniania tego składnika mineralnego. Istnieje również możliwość zwiększonego wykorzystania żelaza do syntezy hemu, co znalazło potwierdzenie we wzroście ilości hemoglobiny w krwi ptaków tej grupy doświadczalnej.

WNIOSKI

1. Na podstawie otrzymanych wyników badań hematologicznych i biochemicznych krwi w grupie indyków utrzymywanych systemem proekologicznym stwierdzono statystycznie istotny wzrost wartości wskaźników hematologicznych krwi w stosunku do grupy odchowywanej intensywnie.

2. W osoczu indyków z grupy proekologicznej odnotowano wzrost aktywności aminotransferaz: ALT i AST oraz obniżenie poziomu cholesterolu i kwasu moczowego.

3. Zastosowanie zrównoważonego żywienia paszami gospodarskimi wpłynęło na zmiany zawartości składników mineralnych w osoczu ptaków. Stwierdzo-

no spadek poziomu P i Fe w stosunku do wyników uzyskanych w grupie kontrolnej.

4. System utrzymania i żywienia indyków miał istotny wpływ na ukształtowanie wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi ptaków.

PIŚMIENNICTWO

1. Bounous D. I., Wyatt R. D., Gibbs P. S., Kilburn J. V., Quist Ch. F.: Normal hematologic and serum biochemical reference intervals for juvenile wild turkeys. *Journal of Wildlife Diseases*, (36)2, 393–396, 2000.
2. Castellini C., Mugnai C., Dal Bosco A.: Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science* 60, 219–225, 2002.
3. Fanatico A., Born H.: Label Rouge – Pasture – Based Poultry Production in France. www.atra.ncat.org; 2002.
4. Koncicki A., Krasnodębska-Depta A., Mikulski D., Faruga A.: Wpływ skarmiania mieszanek pełnoporcjowych ze zwiększonym udziałem surowców krajowych na zachowanie się niektórych wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi oraz na wyniki produkcyjne młodych indyków rzeźnych. I. Mieszanki z udziałem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00” oraz owsa i jęczmienia obłuszczonego. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Veterinaria*, 19, 243–253, 1990.
5. Koncicki A., Krasnodębska-Depta A., Zduńczyk Z., Jankowski J., Wróblewska M., Falkowska A.: Biochemical indices in blood and tissues of turkeys fed mixtures containing fat of different oxidation degree. *Polish J. Vet. Sci.*, (3) 2, 81–86, 2000.
6. Krasnodębska-Depta A., Koncicki A., Mazur-Gonkowska B.: Wskaźniki hematologiczne i biochemiczne w surowicy krwi indyków zakażonych patogenym szczepem pałeczek *E. coli*. *Med. Wet.*, 59(7), 623–625, 2003.
7. Krasnodębska-Depta A., Koncicki A.: Wpływ krótkotrwałego stresu cieplnego na wybrane wskaźniki biochemiczne krwi indyków. *Med. Wet.*, 58(3), 223–226, 2002.
8. Majewska T.: Całe ziarno pszenicy w żywieniu młodych indyków rzeźnych. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Zootechnica*, No 43, Supl. A, 1995.
9. Szabó A., Mézes M., Horn P., Sütő Z., Bázár Gy., Romvári R.: Developmental dynamics of some blood biochemical parameters in growing turkey (*Meleagris Gallopavo*). *Acta Vet. Hung.*, 53(4), 397–409, 2005.
10. Vasicek V. L., Schwenndenwein I., Voill S.: Chemische Blutuntersuchung zur Erstellung von Richtwerten bei Mastputen verschiedenen Alters. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 98 (4), 126–129, 1991.
11. Zduńczyk Z., Jankowski J., Koncicki A.: Growth performance and physiological state of turkeys fed diets with higher content of lipid oxidation products, selenium, vitamin E and vitamin A. *World's Poult. Sci. J.*, Vol. 58, September, 357–364, 2002.

SUMMARY

The aim of the study was a comparison of biochemical and hematological indices in turkeys' blood from intensive and proecological breeding systems. The experiment was performed on 60 middle-heavy turkeys' males, which were kept to the age of 19 weeks. After six weeks they were randomly allocated to two groups. The control group was reared in intensive poultry production system according to the technology of industrial breeding. The second group was reared in proecological system; it was fed "ad libitum" on noncommercial farm fodders. At the end of rearing during the slaughter samples of blood were collected from neck vein (vena jugularis) of turkeys. Values of hematological and biochemical indices and content of mineral components were established by clinical methods. In the group of turkeys bred by proecological system statistically significant growth of hematological indices level was ascertained relatively to control group from intensive system. In the group where the balanced fattening was employed the increase of aminotransferase activity, decrease of cholesterol and uric acid level, and a reduction of content of phosphorus and iron in turkeys' blood were also observed. Maintaining and feeding system had a significant influence on the level of hematological and biochemical indices in turkey's blood.