

MAGDALENA GRYZIŃSKA<sup>1</sup>, MAGDALENA KRAUZE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra Biochemii i Toksykologii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

## ZAWARTOŚĆ MAKROPIERWIASTKÓW W SUROWICY KRWI KUR RASY POLBAR W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI I WIEKU

CONTENT OF MACROELEMENTS IN THE BLOOD SERUM  
OF POLBAR CHICKEN DEPENDING ON SEX AND AGE

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na kurach objętych ochroną zasobów genetycznych rasy polbar (100 sztuk – 50 kurek i 50 kogutków). W 8., 12., i 18. tygodniu życia ptaków pobrano krew w celu oznaczenia zawartości składników mineralnych (Ca, Na, K i Mg) w osoczu krwi. Celem pracy była ocena wpływu płci i wieku kur rasy polbar na poziom wapnia, sodu, potasu i magnezu w surowicy krwi. Stężenie makropierwiastków było zróżnicowane w poszczególnych grupach wiekowych. Większe średnie stężenie wapnia, magnezu i sodu z trzech badanych okresów uzyskano u kogutów, natomiast u kur odnotowano większe wartości stężenia potasu. Dla żadnego z badanych pierwiastków nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy kurami a kogutami. Poziomy stężenie makroelementów w surowicy krwi skonsolidowanej genetycznie rasy kur posłużą jako wartości referencyjne dla drobiu.

**Słowa kluczowe:** kura, polbar, krew, wapń, sód, potas, magnez

### Wstęp

Związki mineralne uczestniczą w licznych procesach fizjologicznych i biochemicznych, warunkując prawidłowe funkcjonowanie każdego żywego organizmu. Odgrywają znaczącą rolę w syntezie niektórych witamin, aminokwasów i hormonów, regulacji enzymatycznej, są składnikami budulcowymi kości i tkanek miękkich, uczestniczą w przemianach energetycznych, a także biorą udział w regulacji pH i ciśnienia osmotycznego. Nawet niewielkie zmiany w ich stężeniu mogą zaburzać pracę ważnych dla życia układów czy narządów (TOMASZEWSKI 2001).

Monitoring stanu zdrowia jest możliwy dzięki analizie wskaźników biochemicznych krwi. U zwierząt o wysokim potencjale produkcyjnym bardzo często dochodzi do występowania problemów zdrowotnych o różnym podłożu, co może prowadzić do wystąpienia wielu zaburzeń metabolicznych i chorób (LIPIŃSKI i IN. 2009). Na poziom wskaźników biochemicznych krwi u ptaków mają wpływ takie czynniki, jak: gatunek, rasa, wiek, płeć, stan fizjologiczny, technologia chowu, żywienie oraz różnice osobnicze (VEČEREK i IN. 2002). Brak norm dotyczących wskaźników biochemicznych utrudnia interpretację wyników, dostępne zaś dane literaturowe podają jedynie wyniki fragmentaryczne (WINNICKA 2004). Wyniki poziomu składników mineralnych uzyskane od skonsolidowanej genetycznie rasy polbar mogą być wykorzystane do porównania z innymi rasami kur. Porównanie wskaźników rozszerza możliwości diagnostyczne, co pozwala na kompleksowy monitoring stada oraz skuteczne leczenie.

Celem pracy była ocena wpływu płci i wieku kur rasy polbar na poziom wapnia, sodu, potasu i magnezu w surowicy krwi.

## Material i metody

Materiał badawczy stanowiły kury rasy polbar (100 sztuk – 50 samców i 50 samic) utrzymywane w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Zwierząt Drobnych im. Laury Kaufman należącej do Katedry Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W trakcie odchowu ptaki przebywały w ogrzewanym pomieszczeniu z oknami, a po uzyskaniu dojrzałości płciowej zostały przeniesione do bezokiennego kurnika, w którym zaprogramowano 14-godzinny dzień świetlny i optymalną temperaturę od 16 do 20°C. Ptaki były żywione *ad libitum* komercyjnymi mieszankami pełnoporcjowymi DKM-1 i DKM-2 dostosowanymi do wieku kurcząt. Krew do badań pobrano z żyły skrzydłowej (*vena cutanea ulnaris*) od wszystkich badanych kur w 8., 12. i 18. tygodniu życia w godzinach rannych, po 12-godzinnym ich głodzeniu. Dobór terminów podyktowany był istotnymi okresami odchowu (przeniesienie z odchowni do kurnika, uzyskanie dojrzałości płciowej). Surowicę otrzymano z 4 ml krwi pobranej do próbek Venosafe™, zawierających aktywator krzepnięcia.

Ilościowego oznaczenia wapnia, sodu, potasu i magnezu w surowicy krwi dokonano metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej z użyciem spektrofotometru UNICAM 939 AA Spectrometer.

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem pakietu statystycznego Statistica. Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA), przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki

Tabela 1 prezentuje średnie stężenie makropierwiastków – wapnia, magnezu, sodu i potasu w surowicy 8-, 12- i 18-tygodniowych kur i kogutów. Zaobserwowano statystycznie istotne różnice między 8- i 18-tygodniowymi kurami w poziomie Ca i Na oraz między kogutami w poziomie Na. Całkowite stężenie wapnia w badanych okresach

Tabela 1. Stężenie makropierwiastków w surowicy kur rasy polbar w wieku 8, 12 i 18 tygodni (n = 50,  $\bar{x} \pm SD$ ) (mmol/l)Table 1. Macroelements concentration in the serum of hens race polbar at the age of 8, 12 and 18 weeks (n = 50,  $\bar{x} \pm SD$ ) (mmol/l)

Płeć Gender	8 tygodni 8 weeks	12 tygodni 12 weeks	18 tygodni 18 weeks	8 tygodni 8 weeks	12 tygodni 12 weeks	18 tygodni 18 weeks
	Wapń – Calcium			Magnez – Magnesium		
♂	2,59 ± 0,52	2,61 ± 0,52	2,53 ± 0,31	1,21 ± 0,19	1,09 ± 0,18	1,23 ± 0,27
Zakres Range	1,89 ÷ 3,34	1,88 ÷ 3,77	2,00 ÷ 2,96	0,75 ÷ 1,56	0,79 ÷ 1,53	0,78 ÷ 1,51
♀	2,69 <sup>a</sup> ± 0,65	2,21 <sup>ab</sup> ± 0,40	2,15 <sup>b</sup> ± 0,48	1,19 ± 0,17	1,00 ± 0,22	1,15 ± 0,20
Zakres Range	1,30 ÷ 3,46	1,51 ÷ 2,97	1,35 ÷ 3,46	0,71 ÷ 1,51	0,73 ÷ 1,49	0,69 ÷ 1,49
♂ + ♀	2,64 ± 0,58	2,43 ± 0,49	2,36 ± 0,67	1,20 ± 0,23	1,03 ± 0,20	1,20 ± 0,17
Zakres Range	1,30 ÷ 3,46	1,51 ÷ 3,77	1,35 ÷ 3,46	0,71 ÷ 1,56	0,73 ÷ 1,53	0,69 ÷ 1,51
	Sód – Sodium			Potas – Potassium		
♂	138,95 <sup>b</sup> ± 9,86	141,37 <sup>b</sup> ± 6,75	147,88 <sup>a</sup> ± 8,23	3,47 ± 1,18	3,42 ± 0,56	3,36 ± 0,64
Zakres Range	117,86 ÷ 157,91	126,25 ÷ 155,81	130,51 ÷ 161,97	1,90 ÷ 4,92	2,99 ÷ 4,55	2,37 ÷ 4,30
♀	135,57 <sup>b</sup> ± 9,05	138,33 <sup>b</sup> ± 9,90	145,87 <sup>a</sup> ± 6,51	3,42 ± 0,98	3,27 ± 0,65	3,46 ± 0,91
Zakres Range	119,68 ÷ 150,15	108,51 ÷ 155,94	130,57 ÷ 156,78	1,89 ÷ 4,89	1,34 ÷ 4,60	2,06 ÷ 4,79
♂ + ♀	137,43 ± 9,66	139,82 ± 8,64	146,87 ± 7,49	3,44 ± 1,07	3,34 ± 0,62	3,41 ± 0,74
Zakres Range	117,86 ÷ 157,91	108,51 ÷ 155,94	130,51 ÷ 161,97	1,89 ÷ 4,92	1,34 ÷ 4,60	2,06 ÷ 4,79

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $P \leq 0,05$ .

Means in columns designated with different letters differ statistically significant at  $P \leq 0.05$ .

wyniosło 2,49 mmol/l. Największe stężenie tego pierwiastka odnotowano w pierwszym badanym okresie, tj. u 8-tygodniowych kurcząt, i wynosiło ono 2,64 mmol/l, natomiast w kolejnych okresach poziomu wapnia obniżał się i u 18-tygodniowych ptaków wyniósł 2,36 mmol/l. Średni poziom magnezu w całym eksperymencie dla kurek wyniósł 1,13 mmol/l, dla kogutków zaś 1,18 mmol/l. Stężenie sodu mieściło się w granicach od 117,86 do 161,97 mmol/l, a jego średnia dla wszystkich ptaków wartość wynosiła 141,62 mmol/l. Średni poziom potasu wyniósł 3,41 mmol/l, a jego zakres to 1,34-4,92 mmol/l.

Większe średnie stężenie wapnia, magnezu i sodu z trzech badanych okresów uzyskano dla kogutów, natomiast dla kur odnotowano większe wartości stężenia potasu. Dla żadnego z badanych pierwiastków nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy kurami a kogutami.

## Dyskusja

Poziomy wszystkich badanych makropierwiastków mieściły się w zakresie wartości uznanych za fizjologiczne dla bażanta, perliczki, przepiórki, kuropatwy i indyka prezentowanych przez SUCHEGO i IN. (2010). W badaniach tych autorów zawartość  $\text{Ca}^{2+}$  wynosiła od 2,29 do 3,72 mmol/l,  $\text{Mg}^{2+}$  – od 0,93 do 1,28 mmol/l,  $\text{Na}^+$  – od 140,9 do 151,0 mmol/l i  $\text{K}^+$  – od 2,40-4,18 mmol/l. Poziom wapnia, magnezu i fosforu odnotowany w osoczu krwi indyczek był zbliżony do wyniku, jaki prezentują HUFF i IN. (2008) oraz BLAHOVÁ i IN. (2007).

Wapń w organizmie wchodzi w skład substancji międzykomórkowej, krwi, limfy, szczególnie tkanki kostnej. Kontrola poziomu tego pierwiastka w surowicy jest prowadzona w celu wykluczenia zaburzeń w mineralizacji kośćca (KRASNODEBSKA-DEPTA i KONCICKI 2000). KRASNODEBSKA-DEPTA i KONCICKI (1999 b) po przeanalizowaniu krwi kur rzeźnych stwierdzili, że w 8. tygodniu życia wartość tego elektrolitu kształtowała się na poziomie 1,6 mmol/l, w 12. tygodniu wyniosła 1,7 mmol/l, w 18. zaś tygodniu – 5,49 mmol/l. Dla samców w analogicznych okresach wartości te wynosiły: 1,63, 1,7 oraz 1,9 mmol/l. Autorzy ci wyraźnie wskazują na różnice w poziomie tego składnika u ptaków młodych (1.-6. tydzień) w porównaniu ze starszymi. Znacząco niższy poziom wapnia u samic niż u samców tłumaczą dojrzałością płciową i wpływem endogennych estrogenów. Ponadto przypuszczać można, że może to być spowodowane nasiloną biosyntezą tkanki kostnej we wczesnej fazie wzrostu. U samic duża ilość wapnia jest zużywana w okresie nieśności, stąd też być może niższy jego poziom u dorosłych kur. Podobną koncentrację wapnia w osoczu krwi odnotowali KRASNODEBSKA-DEPTA i KONCICKI (2000) oraz TAMADOR i IN. (2012) dla indyków rzeźnych. CZECH i PISARSKI (2004) podają, że u samic kurcząt brojlerów średnia wartość tego elektrolitu wynosi 2,46 mmol/l, a u kogutów – 2,95 mmol/l. Uzyskane w badaniach własnych zawartości wapnia są nieco mniejsze od uzyskanych przez BOWES i IN. (1989): 2,73 mmol/l i 2,76 mmol/l oraz DMOCH i POLONISA (2007) dla kurcząt brojlerów. KONCICKI i KRASNODEBSKA-DEPTA (2005) uzyskali niższy poziom tego wskaźnika u 6-tygodniowych indyków rzeźnych, zarówno u samic, jak i u samców. Większe wartości analizowanego mikropierwiastka uzyskali OROWICZ i IN. (2004), TALEBI (2006) oraz BLAHOVÁ i IN. (2007) dla kurcząt rzeźnych. DUROTOYE i IN. (2000) uzyskali wartości dla samców w granicach 8,5-8,7 mmol/l.

Magnez jest aktywatorem około 350 enzymów i uczestniczy w metabolizmie lipidów, białek, cukrów i kwasów nukleinowych, stabilizuje błony komórkowe i reguluje transport wapnia, sodu i potasu przez błony. Makropierwiastek ten odpowiada za gospodarkę energetyczną i wywiera pośredni wpływ na większość procesów zachodzących w organizmie dzięki aktywowaniu enzymów uczestniczących w wytwarzaniu, magazynowaniu i wykorzystaniu wysokoenergetycznych wiązań w cząsteczkach ATP. Wszystkie reakcje związane z wydatkowaniem energii są zależne od magnezu. Na poziomie tkankowym magnez uczestniczy w prawidłowej kurczliwości mięśni, w pobudliwości neuronów, mięśnia sercowego, w uwalnianiu hormonów i neurotransmitterów, a także w stabilizacji płytek krwi (FAWCETT i IN. 1999). Średni poziom magnezu uzyskany dla kurek i dla kogutków był niższy niż podają CZECH i PISARSKI (2004). Uzyskane wyniki poziomu magnezu nieznacznie różniły się od uzyskanych przez BOWES i IN. (1989) dla 6-tygodniowych kogutków leghorn oraz 18-tygodniowych brojlerów

(DMOCH i POLONIS 2007). BOWES i IN. (1989), OROWICZ i IN. (2004) oraz BLAHOVÁ i IN. (2007) uzyskali u 6-tygodniowych kurcząt brojlerów poziom tego składnika wyższy od tego w naszych badaniach. Wyniki badań KRÓLICZEWSKIEJ i ZAWADZKIEGO (2005) wskazują na niższy poziom magnezu niż uzyskany w zaprezentowanych naszych badaniach.

Sód i potas znajdują się w ustroju pod postacią chlorków, dwuwęglanów i fosforanów. Niewielka ich część jest związana z kwasami organicznymi i białkami. Potas, jako jeden z kationów, znajduje się w większych ilościach w komórkach, sód – w substancjach międzykomórkowych i płynach (DEMBIŃSKA-KIEĆ i NASKALSKI 2002). Poziom sodu i potasu był zbliżony do prezentowanego przez DUROTOYE'A i IN. (2000). DMOCH i POLONIS (2007) stwierdzili zawartość sodu podobną do zaprezentowanej w naszych badaniach, z jednocześnie 10-krotnie większą zawartością potasu u 18-tygodniowych brojlerów. Większe wartości zarówno sodu, jak i potasu u kurcząt brojlerów uzyskali BOWES i IN. (1989), OROWICZ i IN. (2004), SIMARKS i IN. (2004). Potas wraz z sodem regulują gospodarkę elektrolitową, wspomagając pracę układu nerwowego i funkcje błon komórkowych. Sód i potas współdziałają przy utrzymaniu prawidłowej dystrybucji płynów biologicznych w ustroju, wspomagają utrzymanie właściwego pH, a wraz z magnezem i wapniem regulują skurcze i rozkurcze mięśni oraz przekazywanie impulsów nerwowych (TOMASZEWSKI 2001).

## Podsumowanie

1. Wartości analizowanych wskaźników nie odbiegały od norm podawanych dla kurcząt rzeźnych.
2. Wraz z wiekiem obniżył się poziom wapnia u kur.
3. Koncentracja sodu w surowicy wzrosła, zarówno u kur, jak i kogutków.
4. Nie stwierdzono znaczącego wpływu płci na kształtowanie się poziomu analizowanych makropierwiastków.

## Literatura

- BLAHOVÁ J., DOBŠÍKOVÁ R., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., 2007. Effect of low environmental temperature on performance and blood system in broiler chickens (*Gallus domesticus*). *Acta Vet. Brno* 76: 17-23.
- BOWES V.A., JULIAN R.J., STIRTZINGER T., 1989. Comparison of serum biochemical profiles of male broilers with female broilers and white leghorn chickens. *Can. J. Res. Sect. D Zool. Sci.* 53: 7-11.
- CZECH A., PISARSKI R.K., 2004. Wybrane wskaźniki biochemiczne osocza krwi kurcząt brojlerów żywionych jęczmieniem nagoziarnistym. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. EE* 40: 301-307.
- DEMBIŃSKA-KIEĆ A., NASKALSKI J., 2002. Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Urban & Partner, Wrocław.
- DMOCH M., POLONIS A., 2007. Influence of biopleks-Cu on hematological and biochemical indices and content of mineral components in blood of chicken broilers. *Acta Sci Pol. Zootech.* 6, 3: 11-18.

- DUROTOYE L.A., FADARIO M.O., AVWEMURUE A.K., 2000. Diurnal variation in blond parameters in the chicken in the hot tropical climate. *Afr. J. Biomed. Res.* 3: 143-147.
- FAWCETT W.J., HAXBY E.J., MALE D.A., 1999. Magnesium: physiology and pharmacology. *Br. J. Anaesth.* 83: 302-320.
- HUFF G.R., HUFF W.E., RATH N.C., ANTHONY N.B., NESTOR K.E., 2008. Effects of *Escherichia coli* challenge and transport stress on hematology and serum chemistry values of three genetic lines of turkeys. *Poult. Sci.* 87: 2234-2241.
- KONCICKI A., KRASNODEBSKA-DEPTA A., 2005. Możliwości wykorzystania wyników badań hematologicznych i biochemicznych w diagnostyce chorób drobiu. *Magaz. Wet.* 5: 20-23.
- KRASNODEBSKA-DEPTA A., KONCICKI A., 1999 a. Physiological values of hematological indices in chickens. *Pol. J. Vet. Sci.* 4: 165-170.
- KRASNODEBSKA-DEPTA A., KONCICKI A., 1999 b. Physiological values of selected biochemical indices chickens. *Pol. J. Vet. Sci.* 2: 49-57.
- KRASNODEBSKA-DEPTA A., KONCICKI A., 2000. Fizjologiczne wartości wybranych wskaźników biochemicznych krwi w surowicy krwi kurcząt brojlerów. *Med. Wet.* 56: 456-460.
- KRÓLICZEWSKA B., ZAWADZKI W., 2005. The influence of skullcap root addition (*Scutellaria baicalensis* Radix) on calcium, inorganic phosphorus, magnesium and iron levels in broiler chicken serum. *Electr. J. Pol. Agric. Univ. Vet. Med.* 8, 3, #22.
- LECHOWSKI J., NAGÓRNA-STASIAK B., KOWALCZYK M., 1996. Relacje między wapniem i witaminą C u kurcząt. *Med. Wet.* 52: 399-402.
- LIPIŃSKI K., TYWOŃCZUK J., SIWICKI A., 2009. Wpływ mannanoligosacharydów na status zdrowotny i jakość mięsa kurcząt brojlerów. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 4: 26-33.
- OROWICZ W., BRZEZIŃSKA M., GARDZIELEWSKA J., JAKUBOWSKA M., ZIELIŃSKA A., 2004. Zawartość wybranych składników mineralnych w surowicy krwi kurcząt brojlerów. *J. Elem.* 9: 461-467.
- SIMARKS S., CHINRASRI O., AENGWANICH S., 2004. Hematological, electrolyte and serum biochemical values of the Thai indigenous chickens (*Gallus domesticus*) in northeastern Thailand. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 26: 426-430.
- SUCHÝ P., STRAKOVÁ E., KROUPA L., STEINHAUSEM L., HERZIG I., 2010. Values of selected biochemical and mineral metabolism indicators in feathered game. *Acta Vet. Brno* 79: 9-12.
- TALEBI A., 2006. Biochemical parameters in broiler chickens vaccinated against ND, IB and IBD. *Int. J. Poult. Sci.* 5, 12: 1151-1155.
- TAMADOR A.A., KHADIGA A.A., DOUSA B.M., ELAWAD S.M., ELSEED A.M., 2012. Effect of dietary raw chick pea (*Cicer arietinum* L.) seeds on broiler performance and blood constituents. *Int. J. Poult. Sci.* 11, 4: 294-297.
- TOMASZEWSKI J., 2001. Diagnostyka laboratoryjna: podręcznik dla studentów medycyny. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa.
- VEČEREK V., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., VOŠLAROVIČ E., 2002. Influence of high environmental temperature on production and haematological and biochemical indexes in broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.* 47, 5: 176-182.
- WINNICKA A., 2004. Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Wyd. SGGW, Warszawa.

## CONTENT OF MACROELEMENTS IN THE BLOOD SERUM OF POLBAR CHICKEN DEPENDING ON SEX AND AGE

**Summary.** The study was carried out on chickens protected genetic resources polbar breed. In each case from 100 birds (50 hen and 50 cockerels) being in 8-, 12-, and 18-weeks of age blood was collected to determine the content of minerals (Ca, Na, K and Mg) in the blood plasma. The aim of this study was to assess the impact of gender and age of polbar breed on the level of calcium, sodium, potassium and magnesium in the blood serum. The concentration of each macronutrient was varied in different age groups. Higher average concentration of calcium, magnesium and sodium in three test periods were obtained for the cocks, while for hens higher concentrations of potassium were recorded. For each of the elements studied, there was no statistically significant difference between hens and cocks. The results of the mineral content in the plasma of consolidated genetically breed can be used for comparison to other poultry breeds.

**Key words:** chicken, polbar, blood, calcium, sodium, potassium, magnesium

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Magdalena Gryzińska, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland, e-mail: magdalena.gryzinska@up.lublin.pl*

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

*24.06.2013*

*Do cytowania – For citation:*

*Gryzińska M., Krauze M., 2013. Zawartość makropierwiastków w surowicy krwi kur rasy polbar w zależności od płci i wieku. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 3, #43.*