Cechy anatomomorfologiczne bażantów z hodowli fermowej i wolno żyjących

SŁAWOMIR BEEGER, MARIUSZ WÓJCIK, MARIAN FLIS, MAREK MARECKI*,
ROBERT PYRKOSZ**, ROMAN DZIEDZIC

Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

*Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych Krosno, ul. Bieszczadzka 2, 38-400 Krosno

**Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych Katowice, ul. św. Huberta 43/45, 40-543 Katowice

Otrzymano 29.11.2016

Zaakceptowano 06.03.2017

Beeger S., Wójcik M., Flis M., Marecki M., Pyrkosz R., Dziedzic R.
Anatomo-morphological features of free-living and farmed pheasants

Summary

This study compared pheasant roosters living in a natural habitat ($n = 10$), where farm-bred birds had not been released for 7 years (hence the wild-living birds were assumed to have been determined exclusively by environmental conditions). The other group ($n = 10$) comprised farmed pheasant roosters. In December 2010, the pheasants were hunted, and biometric measurements of some traits were performed. After dissection, the muscles, bones, organs, and gastrointestinal tract were weighed, and the length of the intestines was measured. It was shown that the farmed pheasants had a significantly higher body weight (1583 g and 1407 g), which was mainly related to the higher fat content (144 g and 30 g). The farmed roosters had shorter rectrices. The heart-to-body weight and liver-to-body weight ratios, i.e. 0.6% and 1.9% respectively, were the same in both groups. No differences were found between the groups in terms of the weight of the pectoral, limb, and wing muscles, but the farmed roosters had heavier leg and wing bones. The length of the intestines per 100 g body weight was 10.5 cm in the farmed roosters and 13.3 cm in the free-living birds. Statistical analysis of variance was performed, and the differences between the groups were verified with the Mann-Whitney test. The farmed pheasants were shown to differ only slightly from the free-living birds from the natural habitat; hence, they are suitable for reintroduction.

Keywords: farmed and free-living pheasants, biometrics, dissection

Bażant jest gatunkiem pochodzenia azjatyckiego i ze względu na atrakcyjne upierzenie był introdukowany do Europy ponad 2 tysiące lat temu. W okresie cesarstwa rzymskiego utrzymywanie egzotycznych gatunków było rozpowszechnione, ogólna ich nazwa brzmiała *vivaria*, a miejsca, gdzie hodowano ptaki, nazywano *aviaria*. Pierwsze wzmianki o występowaniu bażantów w obecnych granicach Polski pochodzą z 1567 r. ze Śląska (5). Bażant w średniowieczu był już znanym gatunkiem, jego wygląd opisał Cygański (2), ale nie podał sposobów polowania. Obecnie bażanty są powszechnym gatunkiem łownym w Europie i Ameryce Północnej. Na ich obecność w środowisku duży wpływ mają wsiedlenia z hodowli fermowych. W Polsce liczebność bażantów w ostatnich trzech latach szacowano na ok. 450 tys., odstrzeliwuje się ok. 80 tys., a corocznie wsiedla się ok. 110 tys. ptaków (6, 21). Wśród krajów europejskich potentatem pod

względem liczby wyprodukowanych i introdukowanych bażantów jest Wielka Brytania, gdzie corocznie wsiedla się ok. 22 mln ptaków (26).

Znaczącym problemem jest przeżywalność ptaków wyhodowanych w fermach i następnie wsiedlanych do naturalnego siedliska. Bażanty w fermach odchowywane są do wieku 3 miesięcy, a następnie powinny być przetrzymywane w woliach adaptacyjnych przez 2-3 miesiące, w miejscach, gdzie mają być wypuszczone (18, 24). W praktyce rzadko stosuje się woliery adaptacyjne i ptaki bezpośrednio z hodowli wypuszczane są do siedlisk. Przeżywalność bażantów z hodowli była zwykle niższa niż wolno żyjących (1, 7, 9, 14). W Polsce szczegółowe badania nad przeżywalnością wsiedlanych ptaków pochodzenia fermowego prowadzili Czyżowski (3), Pielowski (22) i Wasilewski (28). Wyniki tych badań wykazały niską przeżywalność (poniżej 10%) wsiedlanych bażantów.

Celem badań było określenie wybranych cech anatomomorfologicznych bażantów w zależności od pochodzenia.

Materiał i metody

Koguty z hodowli pochodziły z fermy w północnej części woj. lubelskiego, która funkcjonuje od 2000 r. Cykl produkcyjny w tej fermie ma charakter zamknięty, czyli materiał do następnego stada podstawowego pochodzi z odchowywanych młodych osobników. Co kilka lat następuje zakup lub wymiana ptaków albo jaj z innych hodowli w kraju. Technologia chowu bażantów w fermie, z której pozyskano materiał badawczy, jest standardowa (12, 19). Pisklęta uzyskiwane są z jaj inkubowanych w aparatach lęgowych, do sześciu tygodni utrzymywane są w pomieszczeniach zamkniętych. Następnie udostępniane są wybiegi, a w okresie jesienno-zimowym przebywają wyłącznie na wybiegach. W okresie jesienno-zimowym podstawę żywienia stanowią: poślad, ziarno zbóż, okopowe i pasza pełnoporcjowa dla bażantów dorosłych. Materiałem do badań z tej fermy było 10 kogutów pochodzących z odchovu. Na początku grudnia 2010 r. z fermy zostały wypuszczone zaobraczkowane koguty do naturalnego siedliska w pobliżu fermy i w połowie grudnia podczas polowania z odstrzelonych 26 ptaków pobrano losowo do badań 10 kogutów z obrączkami. Wszystkie pobrane ptaki pochodziły z odchovu w 2010 r.

Koguty z naturalnego środowiska pochodziły z obszaru Kotliny Chodelskiej i zostały upolowane w połowie grudnia 2010 r. Obwód łowiecki, z którego pochodziły, charakteryzuje się znacznym udziałem plantacji porzeczek, malin i sadów. Jest to korzystne środowisko dla bażantów. W obwodzie tym nie prowadzono wsiedleń bażantów z hodowli fermowej od 2000 r. Korzystne warunki środowiskowe, właściwe działania myśliwych w aspekcie ochrony i ograniczona eksploatacja łowiecka sprawiają, że liczebność bażantów jest stabilna i nie istnieje potrzeba wsiedlania ptaków z chowu fermowego. W naturze śmiertelność młodych bażantów jest wysoka, między wylęgiem a drugim tygodniem życia może wynosić 25%, a wzrasta do blisko 50% do dziewięciu tygodni (29). W Danii wykazano, że w pierwszym roku życia ginie ponad 80% bażantów (20). Biorąc pod uwagę przeciętny okres życia bażantów, szacowany na ok. półtora roku i to, że ptaki trzyletnie stanowią mniej niż 5% populacji (29), należy uznać, że pozyskane do badań koguty charakteryzowały się cechami anatomomorfologicznymi ukształtowanymi przez warunki środowiskowe i można je uznać za wolno żyjące bez wpływu chowu fermowego. Wszystkie upolowane koguty były w wieku 7-8 miesięcy, co stwierdzono na podstawie długości ostrogi (30).

Ocena ptaków obejmowała pomiary: masy ciała z dokładnością do 1 g, długości sterówek I, II i III rzędu, całkowitej długości górnej pokrywy dzioba oraz długości ostrogi. Pomiary wykonano przy pomocy taśmy z dokładnością do 1 mm. Następnie wykonano dysekcję ptaków wg metodyki podanej przez Kwaśnickiego (13) oraz Ziółckiego i Doruchowskiego (31). Preparowano i ważono z dokładnością do 1 g masę: przewodu pokarmowego, serca, wątroby, tłuszczu, mięśni piersiowych, skrzydłowych, udowych i podudzia. Następnie ważono kości skrzydeł, ud i podudzia. Długość jelit mierzono bez usuwania treści pokarmowej, układano je na stole, zachowując naturalną długość i mierzono taśmą z dokładnością do 1 mm.

Wyniki zestawiono z uwzględnieniem pochodzenia ptaków i opracowano statystycznie w programie Statistica 6.0, a istotność różnic pomiędzy grupami ptaków weryfikowano testem Manna-Whitneya, przy $p \leq 0,05$.

Wyniki i omówienie

Spośród cech charakteryzujących eksterier koguta bażanta tylko masa ciała i długość sterówek pierwszej pary okazały się istotnie większe u ptaków pochodzących z fermy (tab. 1). Sterówki drugiej i trzeciej pary były dłuższe u kogutów pochodzących z naturalnego środowiska, a ostrogi, skoki i górna pokrywa dzioba były dłuższe u ptaków z fermy (tab. 1). Zmienność tych cech u kogutów pochodzących z fermy była niższa niż u żyjących w naturalnym siedlisku. Współczynnik zmienności dla masy ciała kogutów z fermy wynosił 9,8%, a z naturalnego siedliska 15,5%. Zmienność pomiarów liniowych sterówek wszystkich trzech par była wyższa u kogutów z fermy (powyżej 10%), a długości: ostrogi, skoku i górnej pokrywy dzioba miały wyższą zmienność u ptaków z naturalnego środowiska. Długość ostrogi jest cechą, na podstawie której można określić wiek bażantów (30). Stwierdzono, że w obu grupach były ptaki w tej samej grupie wiekowej – jednoroczne.

Masa ciała zwierząt jest jednym ze wskaźników charakteryzujących kondycję zwierzęcia i u wolno żyjących ssaków naturalną reakcją w okresie zimowym

Tab. 1. Masa ciała i długości części ciała bażantów wolno żyjących (n = 10) i fermowych (n = 10)

Pochodzenie		Masa ciała (g)	Średnia długość sterówek (cm)			Długość (mm)		
			1. para	2. para	3. para	ostroga lewa	skok lewy	górna pokrywa dzioba
Wolno żyjące	$\bar{x}$	1406,7 ^a	53,4 ^a	40,1	32,5	9,0	89,7	30,0
	SD	218,6	6,9	3,9	2,6	2,2	4,4	2,9
	min	977,0	37,0	32,0	27,0	5,2	81,2	26,0
	max	1819,0	62,2	45,6	36,1	12,0	96,0	35,0
Fermowe	$\bar{x}$	1583,1 ^b	47,6 ^b	37,5	31,0	10,4	90,2	32,1
	SD	154,7	5,2	5,1	6,1	0,8	2,4	1,1
	min	1309,0	37,9	28,9	19,8	9,0	85,0	31,0
	max	1823,0	55,0	44,0	44,0	11,5	93,0	34,0

Objaśnienie: a, b – średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się istotnie statystycznie przy $p \leq 0,05$

jest spadek masy ciała (17). Uboższa naturalna baza pokarmowa, większe zapotrzebowanie energetyczne na termoregulację sprawiają, że zwierzęta zmniejszają areale życiowe, aby koszty związane z przemieszczaniem się były mniejsze, a ponadto zmniejszają ilość pobieranego pokarmu, rekompensując to zgromadzonymi w okresie letnim zapasami energetycznymi. Strategia takiego postępowania została opisana głównie u jeleniowatych (10, 17). U ptaków obserwowane są duże wahania dobowe masy ciała oraz ogólny wzrost masy ciała w okresie zimowym. U gatunków migrujących występuje gwałtowny wzrost masy ciała przed sezonem migracji, wiosną lub latem, lub w obu tych okresach. W szczycie okresu zimowego również obserwowany jest wzrost, lecz w mniejszym zakresie (25). Na masę ciała ptaków istotnie wpływa również ryzyko drapieżnictwa. Zimą ptaki starają się mieć najwyższą możliwą masę ciała, gdyż ogranicza to ryzyko śmierci głodowej, jednak przy znacznej presji drapieżników strategia ta nie jest optymalna i wtedy dążą do zmniejszania masy ciała, co zwiększa szanse ucieczki.

Jest to więc przykład wyboru i maksymalizacji zysków w porównaniu do ponoszonych kosztów (15).

Większą długość sterówek u kogutów żyjących w naturalnym siedlisku można interpretować jako efekt warunków życia. Ptaki w fermie żyją w wielokrotnie większych zagęszczeniach, mają ograniczoną możliwość latania i z reguły większość czasu spędzają na ziemi. Różnica w długości sterówek trzeciej pary wynosi 1,5 cm, a różnica w długości sterówek pierwszej pary 5,8 cm. Mniejszą długość ostrogi i górnej pokrywy dzioba u ptaków z naturalnego siedliska można też interpretować jako efekt trudniejszych warunków życia w takim siedlisku i możliwości mechanicznego uszkodzenia tych wytworów rogowych.

Masa serca, wątroby i tłuszczu była większa u kogutów pochodzących z ferm; i dla tłuszczu, i serca były to różnice istotne. Natomiast masa przewodu pokarmowego była wyższa u kogutów z naturalnego siedliska (tab. 2).

W stosunku do masy ciała procentowy udział masy serca i wątroby był taki sam dla obu grup – odpowiednio: 0,6% i 1,9%. Natomiast bażanty z fermy miały ponad 4-krotnie więcej tłuszczu niż osobniki z naturalnego siedliska. Różnica ta może wynikać z jakości pobieranego pokarmu, a także odmiennych wydatków energetycznych ponoszonych na lokomocję. Ptaki w naturalnych warunkach odżywiają się roślinnością, która w okresie zimowym ma niską wartość odżywczą, pokonują także większe odległości. Masa przewodu pokarmowego zależna jest od stopnia wypełnienia go pokarmem. Wyższa masa przewodu pokarmowego u kogutów z naturalnego siedliska może być spowodowana zjedaniem większej ilości pokarmu o mniejszej koncentracji składników odżywczych. U zwierząt na fermie mikroflora jelit jest uboższa z powodu podawania karmy o dużej strawności. Uboga mikroflora jelitowa wydłuża okres adaptacji kuraków z hodowli po ich uwolnieniu do natury (16, 23).

Masa mięśni związana z lokomocją ptaków (piersiowe, kończyn i skrzydłowe) (tab. 3) wskazuje, że najbardziej rozbudowane są mięśnie piersiowe, następnie mięśnie kończyn, a masa mięśni skrzydłowych stanowi 1/4-1/6 poprzednich grup mięśni. Bażanty w naturalnym siedlisku najchętniej przemieszczają się na

Tab. 2. Masa organów wewnętrznych i tłuszczu bażantów wolno żyjących (n = 10) i fermowych (n = 10)

Pochodzenie bażantów		Masa narządów (g)			Masa tłuszczu (g)
		przewodu pokarmowego	serca	wątroby	
Wolno żyjące	$\bar{x}$	111,2	8,8 ^a	26,8	30,4 ^a
	SD	23,5	2,3	11,1	28,3
	min	90,0	6,0	14,0	7,0
	max	158,0	14,0	51,0	103,0
	% masy ciała	7,9	0,6	1,9	2,2
Fermowe	$\bar{x}$	102,2	10,2 ^b	30,1	143,6 ^b
	SD	12,7	1,4	4,0	88,1
	min	83,0	8,0	24,0	40,0
	max	121,0	13,0	35,0	277,0
	% masy ciała	6,5	0,6	1,9	9,1

Objaśnienie: jak w tab. 1

Tab. 3. Masa mięśni i kości bażantów wolno żyjących (n = 10) i fermowych (n = 10)

Pochodzenie bażantów		Masa mięśni (g)			Masa kości (g)	
		piersiowych	skrzydeł	ud i podudzi	podudzia i ud	skrzydeł
Wolno żyjące	$\bar{x}$	337,8	49,5	227,2	30,5 ^a	25,4 ^a
	SD	62,8	7,3	44,2	5,3	4,7
	min	202,0	40,0	152,0	21,0	18,0
	max	433,0	59,0	289,0	39,0	32,0
	% masy ciała	24,0	3,5	16,2	2,2	1,8
Fermowe	$\bar{x}$	342,4	49,5	232,2	35,4 ^b	30,9 ^b
	SD	27,4	4,4	20,1	3,1	4,0
	min	304,0	43,0	206,0	29,0	24,0
	max	379,0	55,0	270,0	40,0	38,0
	% masy ciała	21,6	3,1	14,7	2,2	2,0

Objaśnienie: jak w tab. 1

nogach, pod wpływem stresu lub z innej naturalnej przyczyny podrywają się do lotu, lecz nie odlatują na większe dystanse. Masa mięśni pomiędzy dwiema grupami ptaków nie była statystycznie istotna, chociaż masa mięśni piersiowych oraz ud i podudzi była wyższa u kogutów z fermy. Masa mięśni skrzydeł w obu grupach była wyrównana – po 49,5 g. U bażantów żyjących w naturalnym środowisku różnicowanie masy mięśni było prawie dwukrotnie większe niż u pochodzących z fermy. Ptaki z naturalnego środowiska charakteryzowały się większym udziałem ocenianych grup mięśni w stosunku do masy ciała. Suma masy mięśni związanych z lokomocją w stosunku do masy ciała u ptaków z naturalnego środowiska wynosiła 43,7%, a u ptaków z fermy 39,4%. Masa kości kończyn (ud i podudzia) oraz skrzydeł była istotnie większa u kogutów z fermy. Odnosząc masę kości do masy ciała okazało się, że dla kości kończyn (uda i podudzia) wskaźnik ten w obu grupach wynosił 2,2%, a dla masy kości skrzydeł był zbliżony – 1,8 i 2,0%.

Długość jelit u kogutów z naturalnego siedliska była o ok. 20 cm dłuższa niż u pochodzących z fermy, lecz różnica ta nie była statystycznie istotna (ryc. 1). Zmienność tej cechy była znaczna i różnica długości jelit wynosiła 109 cm. W przeliczeniu na 100 g masy ciała u bażantów z fermy było to 10,5 cm długości jelit, a u bażantów z naturalnego siedliska 13,3 cm. U zwierząt długość przewodu pokarmowego zależna jest od wartości odżywczej pokarmu, co jest szczególnie widoczne w porównaniu zwierząt roślinożernych i mięsożernych (4, 8). Natomiast w badaniach nad wpływem rodzaju żywienia na odchowywane bażanty wykazano, że przy stosowaniu ubogiej w składniki pokarmowe mieszanki pełnoporcjowej długość przewodu pokarmowego w wieku 4 i 8 tygodni była większa niż przy żywieniu mieszankami o wyższej zawartości białka i energii (11).

Różnice pomiędzy badanymi grupami ptaków nie były znaczące i dla większości cech nie były to istotne wartości. Największa dysproporcja wystąpiła w przypadku masy ciała, co wynika z większych zapasów energetycznych w postaci tłuszczu u bażantów pochodzących z fermy. O szansach przeżycia w naturalnym siedlisku decyduje możliwość ucieczki przed potencjalnym drapieżnikiem. Masa mięśni w odniesieniu do masy ciała jest większa u ptaków z naturalnego siedliska, a w wartościach bezwzględnych u ptaków z fermy. Można twierdzić, że o przeżywalności w większym stopniu będą decydowały względy psychiczne niż anatomomorfologiczne. Ocena zagrożenia ze strony drapieżnika i reakcja na ten bodziec będą miały największe znaczenie dla przeżywalności bażantów. Wykonane badania wskazują, że u bażantów nie ma potrzeby zmiany technologii odchovu, natomiast kluczowym problemem jest zaadaptowanie ptaków z fermy do samodzielnego życia w naturalnym siedlisku,

Ryc. 1. Długość jelit (cm i cm/100 g masy ciała) bażantów wolno żyjących i fermowych

co można osiągnąć poprzez okresowe utrzymywanie bażantów z fermy w specjalistycznych zagrodach adaptacyjnych.

Piśmiennictwo

1. Brittas R., Marcström V., Kenward R. E., Karlbom M.: Survival and breeding success of reared and wild ring-necked pheasants in Sweden. *J. Wildl. Manage.* 1992, 56, 368-376.
2. Cygański M.: Myślistwo ptasze. Wyd. Graf_ika, Warszawa 2014.
3. Czyżowski P.: The functioning of populations of pheasants (*Phasianus colchicus* L.) in the western Lublin Region. PhD thesis, University of Life Sciences, Lublin 2000.
4. Dorożyńska N., Cymborowski B., Radzikowska M.: Wpływ pokarmu na strukturę i funkcję przewodu pokarmowego u przedstawicieli różnych grup zwierzęcych. *Przegl. Zool.* 1971, XV, 40-45.
5. Glutz V., Blotzheim U. N., Bauer K., Bezzel E.: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* 5. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main 1973, s. 322-372.
6. GUS, Departament Rolnictwa, Leśnictwo 2015. Warszawa 2015.
7. Hill D., Robertson P.: Breeding success of wild and hand-reared ring-necked pheasants. *J. Wildl. Manage.* 1988, 52, 446-450.
8. Kowalska D., Piórkowska M., Zoń A.: Porównanie cech metrycznych układu pokarmowego i powłokowego populacji jenotów hodowlanych i dziko żyjących. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* 2014, 10, 29-43.
9. Krauss G. D., Graves H. B., Zervanos S. M.: Survival of wild and game-farm cock pheasants released in Pennsylvania. *J. Wildl. Manage.* 1987, 51, 555-559.
10. Krupka J., Dziedzic R., Drozd L.: Kształtowanie się masy tuszy byków jeleni w sezonie polowań. *Ann. UMCS. Sec. EE. Lublin* 1986, 4, 1-5.
11. Krupka J., Dziedzic R., Wielbo E., Drozd L.: Efekt odchovu bażantów przy żywieniu mieszankami pełnoporcjowymi. *Ann. UMCS, Sec. EE. Lublin* 1986, 4, 171-179.
12. Kruszewicz A. G., Manelski B.: Bażanty: gatunki, pielęgnacja, choroby. MULTICO Oficyna Wyd. Warszawa 2002.
13. Kwaśnicki A. V.: Fiziologija piševarenia u svinje. Sielchozjat., Moskwa 1951.
14. Leif A. P.: Survival and reproduction of wild and pen-reared ring-necked pheasant hens. *J. Wildl. Manage.* 1994, 58, 500-506.
15. Lima S. L.: Predation risk and unpredictable feeding conditions: determinants of body mass in birds. *Ecology* 1986, 67, 377-385.
16. Liukkonen-Anttila T., Putaala A., Hissa R.: Does shifting from a commercial to a natural diet affect the nutritional status of hand-reared grey partridges *Perdix perdix*? *Wildlife Biol.* 1999, 5, 147-156.
17. Mitchell B., McCowan D., Nicholson I. A.: Annual cycles of body weight and condition in Scottish red deer *Cervus elaphus*. *J. Zool.* 1976, 180, 107-127.
18. Motyl T., Sadkowski T.: Program odbudowy populacji zwierzyny drobnej w województwie mazowieckim. V. kierunkowe działania i planowane przedsięwzięcia, [w:] Motyl T., Sadkowski T. (red.): Program odbudowy populacji zwierzyny drobnej w województwie mazowieckim. Nauka Łowiectwu, cz. 7. Warszawa 2012, s. 21-34.
19. Mróz E.: Hodowla bażantów, [w:] Jankowski J. (red.): Hodowla i użytkowanie drobiu. PWRiL, Warszawa 2012, s. 397-410.

20. *Paludan K. J.*: Partridge Markings In Denmark. Dan. Rev. Game Biol. 1963, 4, 25-60.
21. *Panek M., Budny M.*: Sytuacja zwierząt łownych w Polsce 2015. Biul. Stacji Bad. PZŁ w Czempieniu 2016, s. 16-17.
22. *Pielowski Z.*: Weitere Untersuchungen über den Wert des Zuchtmaterials von Fasanen zum Aussetzen. Z. Jagdwiss. 1981, 27, 102-109.
23. *Putala A., Hissa R.*: Effects of hand-rearing on physiology and anatomy in the grey partridge. Wildlife Biol. 1995, 1, 27-31.
24. *Sadliński H.*: Hodowla i wsiedlanie kuropatw – porady praktyka, [w:] Motyl T., Sadkowski T. (red.): Program odbudowy populacji zwierzyny drobnej w województwie mazowieckim. Nauka Łowiectwu, cz. 7, Warszawa 2012, s. 65-69.
25. *Scott I., Mitchell P. I., Evans P. E.*: Seasonal changes in body mass, body composition and food requirements in wild migratory birds. Proc. Nutrition Society 1994, 53, 521-531.
26. *Tapper S. C.*: A question of balance: game animals and their role in the British countryside. – The Game Conservancy Trust. Fordingbridge 1999, UK.
27. *Walewski W., Konarski S.*: Bażanty. PWRiL, Warszawa 1957.
28. *Wasilewski M.*: Udział zmienności genetycznej w kształtowaniu wybranych cech użytkowych bażantów. Prace i Materiały Zootechniczne 1984, 33, 71-83.
29. *Weigand J. P., Janson Reuel G.*: Montana's ring-necked pheasant: history, ecology, and management. Montana Department of Fish and Game, Game Management Division. Helena, MT 1976, 178.
30. *Woodburn M. I. A., Carroll J. P., Robertson P. A., Hoodless A. N.*: Age Determination of Pheasants (*Phasianus colchicus*) using Discriminant Analysis, [w:] Cederbaum S. B., Faircloth B. C., Terhune T. M., Thompson J. J., Carroll J. P. (red.): Gamebird 2006: Quail VI and Perdix XII. 31 May. Athens GA 2009, s. 505-516.
31. *Ziolecki J., Doruchowski W.*: Metodyka oceny wartości rzeźnej drobiu. Wyd. COBRD, Poznań 1989.

Adres autora: dr Sławomir Beeger, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin;
e-mail: slawomir.beeger@up.lublin.pl