

Wykorzystanie oględzin tuszy do oceny kondycji osobniczej sarny europejskiej *Capreolus capreolus*

ANNA OKRASA¹, PIOTR CZYŻOWSKI², SŁAWOMIR BEEGER²,
MIROSŁAW KARPIŃSKI²

¹Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Garwolinie, ul. Kard. S. Wyszyńskiego 13, 08-400 Garwolin

²Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Otrzymano 15.12.2021

Zaakceptowano 21.02.2022

Okrasa A., Czyżowski P., Beeger S., Karpiński M.

Visual inspection of carcasses to assess the individual condition of European roe deer *Capreolus capreolus*

Summary

The aim of the study was to demonstrate correlation between selected body condition indices of roe deer *Capreolus capreolus* (KFI, carcass weight) and the health status of the carcass (i.e. pathological changes found through external and internal examination of the carcass) of deer killed by hunting or road traffic. The study material consisted of 34 carcasses of roe deer found dead due to road collisions or obtained through hunting in accordance with the Principles of Individual and Population Selection of Game Animals in Poland. The results showed a significant correlation between the occurrence of disease signs (especially the presence of parasites) and the mean values of indices describing the individual condition of animals (carcass weight, KFI). This confirms that the preliminary examination of game harvested and animals killed by road collisions plays an important role in inhibiting the spread of epizootic diseases and in assessing the individual condition of animals.

Keywords: *Capreolus capreolus*, individual condition, carcass inspection, lesions, KFI

Myśliwy po odstrzale zwierzyny w łowisku ma obowiązek przeprowadzenia wstępnych oględzin zwierzęcia. Specyfika pozyskania łowieckiego wyklucza możliwość wykonania klasycznego badania przedubojowego wykonywanego u zwierząt rzeźnych, dlatego znajomość rozpoznawania podstawowych chorób przez myśliwego pozwala na wyłączenie tuszy z dalszego postępowania sanitarno-weterynaryjnego. Myśliwy pozyskujący zwierzynę stanowi pierwszy i istotny element w całym łańcuchu postępowania z dziczyzną (25). Wstępne oględziny tuszy mogą być jednocześnie ważnym elementem w ocenie jakości osobniczej oraz poziomu dobrostanu zwierząt łownych.

W praktyce łowieckiej przy zarządzaniu populacjami dzikich kopytnych istnieje potrzeba stałego monitorowania poziomu dobrostanu zwierząt przy pomocy prostych i łatwo dostępnych wskaźników. Wskaźniki takie mogą pomóc w ocenie przyczyn wystąpienia szkód łowieckich, mogą w odpowiednim czasie sygnalizować zbliżające się epizootie lub zatrucia zwiększając naszą zdolność do rozwiązywania problemów poprzez odpowiednie zarządzanie. Wskaźniki takie powinny być łatwe do uzyskania i zmierzenia oraz

łatwe w interpretacji (6). Takimi wskaźnikami są między innymi: masa tuszy oraz poziom zgromadzonych zapasów tłuszczowych. Parametry te są łatwym do uzyskania narzędziem monitorowania stanu populacji jeleniowatych, a przy tym dającym ważne informacje na temat dynamiki zmian jakości osobniczej, co przekłada się bezpośrednio na jakość prowadzonej gospodarki łowieckiej.

W przypadku jeleniowatych do oceny kondycji osobniczej stosuje się już od ponad pół wieku pomiar zapasów tłuszczowych odkładanych wokół nerek (24). Pierwszy raz ocenę zapasów tłuszczu okołonerkowego zaproponował Riney (23) w oparciu o wyliczenie wskaźnika tłuszczu okołonerkowego (KFI), który jest łatwy do oszacowania po śmierci zwierzęcia.

Analiza zmian masy tuszy, w zależności od miejsca i czasu pozyskania, jest wciąż użytecznym i łatwo dostępnym narzędziem do monitorowania jakości osobniczej zwierzyny przez myśliwych, i zarządców obwodów łowieckich. U zwierząt kopytnych cechy fenotypowe, takie jak masa i rozmiary ciała, są bezpośrednio związane z procesami fizjologicznymi organizmu, przez co silnie wpływają na ich kondycję osobniczą, co w konsekwencji określa także ich miej-

sce w strukturze socjalnej populacji. Z reguły duże i ciężkie samce mają preferencyjny dostęp do samic z uwagi na przewagę w walkach godowych i są też przez samice częściej wybierane (17). Z kolei większe i cięższe samice odznaczają się wyższym sukcesem reprodukcyjnym, dłużej żyją, wcześniej przystępują do rozrodu, dzięki czemu mają większe prawdopodobieństwo wyprowadzenia młodych (12). Zależność ta dotyczy także osobników młodych obu płci, u których duże rozmiary i masa ciała dają większą szansę na przeżycie pierwszej zimy i są dobrym predykatorem jakości cech fenotypowych u osobników już dorosłych (21).

W przypadku zwierząt łownych materiał do badań jest dostępny tylko w okresach polowań, jak w przypadku sarny europejskiej, której okres polowań w Polsce przypada dla kozłów od 11 maja do 30 września oraz dla kóz od 1 października do 1 stycznia. W pozostałym okresie nie ma możliwości pozyskania materiału badawczego w postaci tusz zwierząt bez specjalnych pozwoleń, co uniemożliwia pełną, całoroczną ocenę stanu kondycji osobniczej zwierząt. Pomocna w tym względzie może być analiza tusz zwierząt potraconych w wypadkach kolizji drogowych, które zdarzają się przez cały rok, a do tego są one całkowicie losowe. Stwarza to możliwość pozyskania materiału badawczego poza sezonem łowieckim. Dodatkowo wypadki drogowe są zdarzeniami losowymi, przez co materiał pobrany od saren padłych w wyniku kolizji jest bardziej wiarygodny do analizy niż materiał uzyskany w wyniku odstrzału łowieckiego opartego na zasadach selekcji osobniczej.

Celem badań było wykazanie związku pomiędzy poziomem wybranych wskaźników opisujących kondycję osobniczą saren (KFI, masa tuszy) ze stanem zdrowotnym tuszy (stwierdzenie zmian chorobowych w wyniku zewnętrznych i wewnętrznych oględzin tuszy) u osobników pozyskanych w wyniku odstrzału łowieckiego oraz padłych w wyniku kolizji drogowych.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły tusze 34 saren (19 kozłów, 15 kóz), 27 tusz pochodziło od osobników potraconych w wyniku kolizji drogowych, pozostałe 7 ocenianych tusz pochodziło od osobników pozyskanych w wyniku odstrzału łowieckiego zgodnie z Zasadami Selekcji Osobniczej i Populacyjnej Zwierząt Łownych w Polsce.

Zarówno sarny pozyskane w wyniku odstrzału łowieckiego, jak i padłe w wyniku kolizji drogowych poddano czynności patroszenia, podczas której usuwano narządy wewnętrzne oraz resztki krwi. Po wytrzewieniu oraz odcięciu głowy u osobników męskich dokonywano ważenia z dokładnością do

1 g, co pozwoliło na ustalenie masy tuszy badanych osobników. Z usuniętych wnętrzności wyodrębniono nerki wraz z tłuszczem okołonerkowym, po czym dokonano ważenia nerek z tłuszczem oraz po jego usunięciu, co umożliwiło wyliczenie wskaźnika KFI ze wzoru: masa nerek z tłuszczem/masa nerek bez tłuszczu (23).

Tusze poddano szczegółowym oględzinom pod względem występowania zmian chorobowych. Oględzin dokonywała osoba przeszkolona w tym zakresie oraz lekarz weterynarii z Powiatowego Inspektoratu Weterynarii. Analizowano takie parametry, jak: ogólne wychudzenie zwierzęcia, obecność zapachu substancji obcych, obecność zapachu płciowego, zanieczyszczenie tuszy, rozpad autolityczny, zmiany barwy mięsa, zmiany konsystencji mięsa, zmiany chorobowe, pasożyty zewnętrzne, obecność ciał obcych w żołądku, gazowe rozszerzenie żołądka lub jelit, zmiany zapalne narządów oraz występowanie guzów różnego pochodzenia. Obecność pasożytów stwierdzano w oparciu o zewnętrzne i wewnętrzne oględziny narządów.

W badaniach jako zmienne zależne przyjęto wartości masy tuszy oraz wartości wskaźnika tłuszczu okołonerkowego (KFI). Średnie wartości tych parametrów porównywano w dwóch grupach: tusze bez zmian chorobowych oraz tusze ze zmianami chorobowymi. Następnie w kolejnych dwóch grupach: tusze bez stwierdzonych pasożytów oraz tusze, w których stwierdzono obecność pasożytów. Dodatkowo przedstawiono także rozkład średnich zmiennych zależnych (masa tuszy, KFI) w grupach płciowo-wiekowych oraz ze względu na miesiąc pozyskania tuszy lub potraconia zwierzęcia. Zgodność rozkładu analizowanych zmiennych z rozkładem normalnym oceniono za pomocą testu Shapiro-Wilka. Ponieważ rozkłady zmiennej KFI odbiegały istotnie od rozkładu normalnego, do porównania różnic pomiędzy analizowanymi grupami zastosowano test nieparametryczny – ANOVA Kruskala-Wallisa. W przypadku masy tuszy rozkład nie odbiegał od rozkładu normalnego, dlatego do oceny różnic średnich mas tusz zastosowano test t dla prób niezależnych. Obok średnich arytmetycznych i zakresu danych (min-max) podano miary pozycyjne – mediana i kwartale. Wyliczenia statystyczne przeprowadzono za pomocą programu Statistica 13.1.

Wyniki i omówienie

Średnia wartość wskaźnika tłuszczu okołonerkowego KFI była wyższa u tusz bez stwierdzonych zmian chorobowych w porównaniu do tusz ze zmianami (tab. 1), różnica ta oceniona nieparametrycznym testem U Manna-Whitneya była statystycznie istotna

Tab. 1. Rozkład średnich wartości masy tuszy i KFI w zależności od stwierdzonych zmian chorobowych

Zmienna	Miara	Brak zmian chorobowych	Obecność zmian chorobowych	p
Masa tuszy (kg)	średnia/mediana	15,3/15,3	13,1/13,3	0,002 test t
	min-max/Q25-Q75	11,5-18,0/14,6-16,7	11,4-14,2/12,5-13,8	
	n	18	11	
KFI	średnia/mediana	1,62/1,51	1,27/1,20	0,02 test U
	min-max/Q25-Q75	1,15-3,36/1,31-1,78	1,08-1,87/1,11-1,35	
	n	18	11	

($Z = 2,517$, $p = 0,012$). Spośród tusz, na których stwierdzono zmiany chorobowe, najniższą wartością KFI odznaczały się tusze ze śladami po bieguncie – (zaschnięty kał) (9% osobników ze zmianami chorobowymi), przekrwioną śledzioną (27%) i obecnością nicieni płucnych (18%) (ryc. 1).

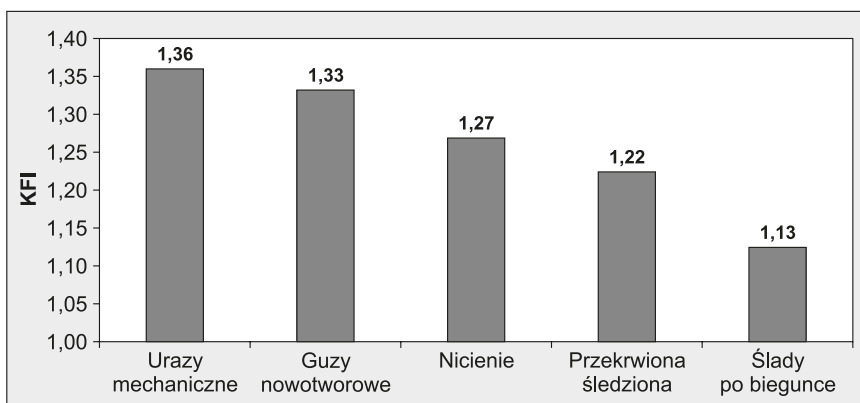
Zestawiając ogólnie średnią masę tuszy saren w zależności od obecności lub braku zmian chorobowych na tuszy (tab. 1) stwierdzono, że była ona wyższa u tusz, w których nie wykazano żadnych zmian chorobowych i różnice te były statystycznie istotne (test t dla prób niezależnych: $t = 3,580$, $p = 0,001$). Dokonując szczegółowych oględzin wszystkich osobników zestawiono poszczególne zmiany chorobowe z wartościami masy tuszy (ryc. 2). Wykazano, że najniższą masą tuszy odznaczały się te, w których stwierdzono obecność nicieni (18% osobników ze zmianami chorobowymi), guzy nowotworowe (18%) oraz przekrwioną śledzionę (27%).

W niniejszych badaniach głównymi zmianami chorobowymi stwierdzonymi przy oględzinach tusz była obecność nicieni płucnych, dlatego dla celów analizy przedstawiono rozkład średnich wartości KFI i masy tuszy w zależności od obecności pasożytów wewnętrznych (tab. 2). Średnie wartości masy tuszy oraz wskaźnika KFI były istotnie wyższe u tusz, w których nie stwierdzono obecności pasożytów (masa tuszy: $t = 3,39$; $p = 0,002$; KFI: $Z = 2,396$; $p = 0,017$). Może to wskazywać na silny związek chorób pasożytniczych z kondycją dzikich jeleniowatych.

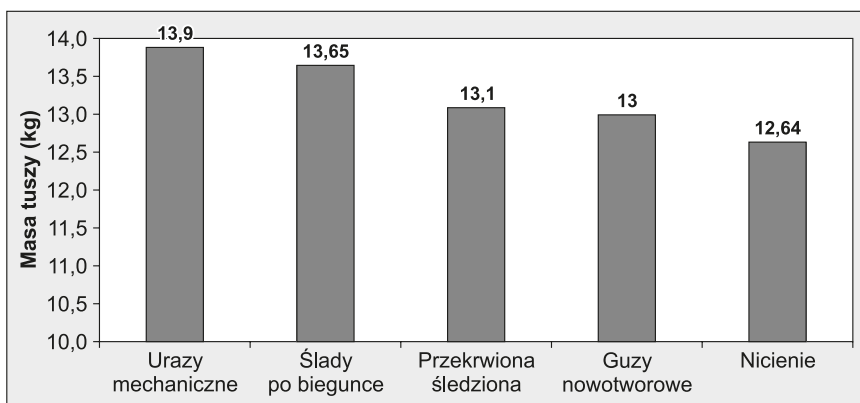
Nicienie płucne należą do najbardziej patogennych pasożytów jeleniowatych, znaczenie mają przedstawiciele dwóch rodzin: Dictyocaulidae i Protostrongylidae (8). Jak podają Szkucik i wsp. (25), zmiany pasożytnicze stanowią 45,8% zmian w tuszach zwierząt płowej, a najczęściej stwierdzanym pasożytem u jeleniowatych jest motylca wątrobową, która powoduje ok. 14% wszystkich zmian chorobowych odnotowanych u tych gatunków zwierząt. W bada-

Tab. 2. Rozkład średnich wartości masy tuszy i KFI w zależności od stwierdzenia obecności pasożytów wewnętrznych

Zmienna	Miara	Brak pasożytów	Obecność pasożytów	p
Masa tuszy (kg)	średnia/mediana	15,0/14,8	12,5/12,6	0,002 test t
	min-max/Q25-Q75	12,5-18,0/14,8-16,4	11,4-17,4/12,6-13,3	
	n	23	6	
KFI	średnia/mediana	1,35/1,55	1,12/1,25	0,017 test U
	min-max/Q25-Q75	1,31-1,67/1,13-3,36	1,09-1,20/1,08-1,87	
	n	23	6	



Ryc. 1. Wartość wskaźnika KFI w zależności od stwierdzonych zmian chorobowych



Ryc. 2. Średnia wartość tuszy saren w zależności od stwierdzonych zmian chorobowych

niach Tomczuka i innych (26) prevalencja inwazji nicieni płucnych *Dictyocaulus eckerti* u saren pochodzących z Lubelszczyzny wynosi ok. 11%. Według Michalskiego (19) choroby pasożytnicze powodują istotne ubytki masy ciała oraz powodują pogorszenie jakości mięsa, natomiast Demiaszkiewicz (8) wykazał, że zarażenie robaczycami może powodować straty masy ciała sięgające 20-60%. Badania nad wpływem pasożytów na kondycję jeleniowatych (13, 27) wskazują, że nawet w idealnych warunkach środowiskowych, gdy zwierzęta są w doskonałej kondycji, zarażenie chorobami pasożytniczymi wywołanymi przez nicienie może wpływać na obniżenie masy ciała i spadek gromadzonych zapasów tłuszczowych. Niższa masa ciała oraz niższy poziom zgromadzonego tłuszczu zapasowego u jeleniowatych są także zgodne z efektami stwierdzonymi w badaniach na zwierzętach

domowych (2, 9, 10), co argumentuje się brakiem apetytu i zmniejszoną przyswajalnością pokarmu z powodu patogenicznego wpływu nicieni na funkcjonowanie jelit.

W pracy wykazano, że najniższą wartością KFI odznaczały się tusze ze śladami po bieguncie.

We wcześniejszych publikacjach (3, 11) biegunki o nieznanej etiologii określano mianem „biegunki wiosennej” i uważano, że jest spowodowana zmianą diety jeleniowatych w miesiącach wiosennych. Obecnie przyjmuje się, że występowanie chorób, objawiających się biegunką u ssaków jest najczęściej związane z naruszeniem równowagi mikrobioty jelitowej (16, 29). W badaniach Pewsnera i wsp. (22) biegunka u sarny europejskiej w większości przypadków wywołana jest jelitowym zakażeniem clostridialnym (*Clostridium* sp. lub *C. perfringens*). U zwierząt z objawami biegunki wykazano spadek kondycji wyrażony niskim poziomem tłuszczu zapasowego (7).

Wyniki własne wykazały niską wartość KFI i masy tuszy u osobników z przekrwioną i powiększoną śledzioną. Ogólnie zakłada się, że osobniki zarażone pasożytami mają powiększoną śledzionę, ponieważ produkują więcej limfocytów oraz cierpią z powodu stanu zapalnego (20). Inne badania (28) sugerują, że wielkość śledziony u jeleniowatych jest zależna od kondycji osobniczej i może być powiększona w wyniku odpowiedzi immunologicznej wywołanej chorobą pasożytniczą.

Niską masą tuszy charakteryzowały się osobniki, u których stwierdzono guzy nowotworowe, jak podają badania szwedzkie nowotwory odpowiadają za 2% śmiertelności u saren (1). Nowotwory w różnych organach były wielokrotnie opisywane u saren, co sugeruje, że gatunek ten jest szczególnie podatny na rozwój chorób nowotworowych (za 22). Spadek masy ciała zwierząt jest powszechnym objawem klinicznym towarzyszącym obecności guzów nowotworowych (15, 18).

Przy ocenianiu średniej masy tuszy oraz wskaźnika KFI należy brać także pod uwagę, że na parametry

Tab. 3. Średnie wartości analizowanych parametrów saren *Capreolus capreolus* z rozbićm na grupy płciowo-wiekowe

Zmienna	Miara	Kozły	Kozy	p
Masa tuszy (kg)	Średnia	15,1	13,3	0,009 test t
	min-max	12,5-18,0	11,4-17,4	
	n	19	15	
KFI	mediana	1,35	1,26	0,624 test U
	Q25-Q75	1,30-1,65	1,15-1,37	
	n	19	15	

Tab. 4. Średnie wartości analizowanych parametrów saren *Capreolus capreolus* w poszczególnych miesiącach

Zmienna	Miara	II	III	IV	V	VI	p
Masa tuszy (kg)	Średnia	15,4	12,6	14,8	14,4	15,2	0,386 test t
	min-max	15,4-15,4	11,4-15,1	12,3-18,0	12,0-17,8	13,6-17,4	
	n	1	3	5	15	5	
KFI	mediana	3,36	1,94	1,35	1,32	1,33	0,160 test U
	Q25-Q75	3,36-3,36	1,87-1,95	1,20-1,37	1,13-1,58	1,31-1,35	
	n	1	3	5	15	5	

te oprócz czynników chorobotwórczych wpływają między innymi warunki środowiskowe, pora roku, płeć i wiek, dlatego w pracy zestawiono uzyskane dane z miesiącem pozyskania tuszy oraz z rozbićm na grupy płciowe. Porównując średnie wartości masy tuszy w poszczególnych grupach płciowych, widać statystycznie istotną różnicę pomiędzy kozami i kozłami (tab. 3), na co wpływ mają na pewno cechy osobnicze. Nie wykazano natomiast istotnej statystycznie różnicy w średniej wartości wskaźnika tłuszczu okołonerkowego KFI, można więc przypuszczać, że w tym badaniu płeć nie miała wpływu na rozkład wartości tego parametru. Podobnie, oceniając średnie wartości masy tuszy i KFI w kolejnych miesiącach badań (tab. 4), nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy średnimi, co także wskazuje na fakt, że w tym badaniu pora roku nie miała znaczącego wpływu na rozkład masy tuszy i wartości KFI.

W pracy nie brano pod uwagę różnic wiekowych pomiędzy osobnikami, do analizy wybrano tusze pochodzące od osobników dorosłych (powyżej 2. roku życia), ale jak potwierdzają badania innych (14), nie stwierdzono związku pomiędzy wiekiem zwierząt, a intensywnością inwazji pasożytów. Nie brano także pod uwagę zróżnicowania siedliskowego, które może mieć wpływ na kondycję osobniczą wyrażoną masą tuszy i KFI (5), jednak badania Chitwood i wsp. (4) wskazują, że jeleniowate mogą osiągać dobrą kondycję osobniczą także w siedliskach ubogich w składniki pokarmowe.

W praktyce łowieckiej istnieją obiektywne trudności związane z przyżyciową oceną dobrostanu wolno żyjących jeleniowatych. Potwierdza to, jak ważnym elementem w postępowaniu z pozyskaną zwierzyną są wstępne oględziny tuszy przez odpowiednio przeszkolonego myśliwego oraz odpowiednie szkolenia lekarsko-weterynaryjne dla myśliwych. Wyniki wykazały istotną zależność pomiędzy występowaniem objawów chorobowych (zwłaszcza obecnością pasożytów) a średnimi wartościami wskaźników opisujących kondycję osobniczą (masa tuszy, KFI). Potwierdza to tezę, że wstępne oględziny pozyskanej zwierzyny, jak również tusz zwierząt padłych w wyniku kolizji drogowych, pełnią ważną rolę nie tylko w zahamowaniu szerzenia się chorób zakaźnych i inwazyjnych, ale również jako ocena poziomu kondycji osobniczej, a w konsekwencji jako analiza

prowadzonej gospodarki łowieckiej. Nadzór nad stanem zdrowia sarny europejskiej ma znaczenie nie tylko dla ochrony samego gatunku, ale także dla zdrowia innych dzikich zwierząt, zwierząt domowych i ludzi, ponadto ze względu na

szerokie występowanie sarny w różnych siedliskach, jej stan zdrowia może służyć jako wskaźnik jakości środowiska.

Piśmiennictwo

1. Aguirre A. A., Bröjer C., Mörne T.: Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *J. Wildl. Dis.* 1999, 35 (4), 753-762, doi: 10.7589/0090-3558-35.4.753.
2. Arneberg P., Folstad I., Karter A. J.: Gastrointestinal nematodes depress food intake in naturally infected reindeer. *Parasitology* 1996, 112, 213-219, doi: 10.1017/S003118200008478X.
3. Bouvier G., Burgisser H., Schneider P. A.: Les maladies des ruminants sauvages de la Suisse. Service Vétérinaire Cantonal et Institut Galli-Valerio 1958.
4. Chitwood M. C., De Perno C. S., Flowers J. R., Kennedy-Stoskopf S.: Physiological condition of female white-tailed deer in a nutrient-deficient habitat type. *Southeast. Nat.* 2013, 12 (2), 307-316, doi: 10.1656/058.012.0206.
5. Czyżowski P., Drozd L., Karpiński M., Tajchman K., Goleman M., Wojtaś J., Zieliński D.: Impact of environmental diversity of hunting complexes in the Lublin region on ontogenetic quality indicators in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Biologia* 2018, 73 (2), 185-189, doi: 10.2478/s11756-018-0025-6.
6. Dale V. H., Beyeler S. C.: Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecol. Indic.* 2001, 1, 3-10, doi: 10.1016/S1470-160X(01)00003-6.
7. Dechen Quinn A. C., Williams D. M., Porter W. F., Fitzgerald S. D., Hynes K.: Effects of capture-related injury on postcapture movement of white-tailed deer. *J. Wildl. Dis.* 2014, 50, 250-258, doi: 10.7589/2012-07-174.
8. Demiaszkiewicz A. W.: Helminty i wywoływane przez nie helmintozy dzikich przeżuwaczy. *Kosmos* 2005, 54 (1), 61-71.
9. Forbes A. B., Huckle C. A., Gibb M. J., Rook A. J., Nuthall R.: Evaluation of the effects of nematode parasitism on grazing behaviour, herbage intake and growth in young grazing cattle. *Vet. Parasitol.* 2000, 90, 111-118, doi: 10.1016/S0304-4017(00)00218-1.
10. Fox M. T.: Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants: recent developments. *Vet. Parasitol.* 1997, 72, 285-308, doi: 10.1016/S0304-4017(97)00102-7.
11. Gabrashanski P., Koichev K. B., Troev T.: Diseases of the fallow deer in northeastern Bulgaria and their prevention. *Veterinarno-meditsinski nauki* 1986, 23 (10), 83-88.
12. Hewison A. J. M., Gaillard J. M.: Phenotypic quality and senescence affect different components of reproductive output in roe deer. *J. Anim. Ecol.* 2001, 70, 600-608, doi: 10.1046/j.1365-2656.2001.00528.x.
13. Irvine R. J., Corbushley H., Pilkington J. G., Albon S. D.: Low-level parasitic worm burdens may reduce body condition in free-ranging red deer (*Cervus elaphus*). *Parasitology* 2006, 133 (4), 465-475, doi: 10.1017/S0031182006000606.
14. Irvine R. J., Stien A., Halvorsen O., Langvatn R., Albon S. D.: Life-history strategies and population dynamics of abomasal nematodes in Svalbard reindeer (*Rangifer tarandus platyrhynchus*). *Parasitology* 2000, 120 (3), 297-311, doi: 10.1017/S0031182099005430.
15. Kelly P. A., Toolan D., Jahns H.: Intestinal adenocarcinoma in a herd of farmed sika deer (*Cervus nippon*) a novel syndrome. *Vet. Pathol.* 2015, 52 (1), 193-200, doi: 10.1177/0300985814521246.
16. Li Y., Hu X., Yang S., Zhou J., Qi L., Sun X., Hu D.: Comparison between the fecal bacterial microbiota of healthy and diarrheic captive musk deer. *Front. Microbiol.* 2018, 9, 300, doi: 10.3389/fmicb.2018.00300.
17. McElligot A. G., Gammell M. P., Harty H. C., Pains D. R., Murphy D. T., Walsh J. T., Hayden T. J.: Sexual size dimorphism in fallow deer (*Dama dama*): do larger, heavier males gain greater mating success? *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2001, 49, 266-272, doi: 10.1007/s002650000293.
18. Mendonça F. S., Silva Filho G. B., Bom H. A., Fonseca S. M., Silva M. A., Rameh-de-Albuquerque L. C., Uzal F. A.: Intestinal Myxoid Leiomyosarcoma in a Sambar Deer (*Rusa unicolor*). *J. Comp. Pathol.* 2020, 180, 69-72, doi: 10.1016/j.jcpa.2020.08.008.
19. Michalski M.: Straty ekonomiczne powodowane inwazjami pasożytniczymi u zwierząt i sposoby ich wyceny. *Med. Weter.* 2007, 63 (6), 643-647.
20. Møller A. P., Christe P., Erritzøe J., Mavarez J.: Condition, disease and immune defence. *Oikos* 1998, 301-306, doi: 10.2307/3546841.
21. Pettorelli N., Gaillard J. M., Van Laere G., Duncan P., Kjellier P., Liberg O., Delorme D., Maillard D.: Variations in adult body mass in roe deer: the effects of population density at birth and of habitat quality. *Proc. Biol. Sci.* 2002, 7, 269 (1492), 747-753, doi: 10.1098/rspb.2001.1791.
22. Pewsner M., Oraggi F. C., Frey J., Ryser-Degiorgis M. P.: Assessing fifty years of general health surveillance of roe deer in Switzerland: a retrospective analysis of necropsy reports. *PloS one* 2017, 12 (1), e0170338, doi: 10.1371/journal.pone.0170338.
23. Riney T.: Evaluation condition of free-ranging Red Deer (*Cervus elaphus*), with special references to New Zealand. *New Zealand J. Anim. Sci. Technol. Section B* 1955, 36 (5), 429-463.
24. Serrano E., Alpizar-Jara R., Morellet N., Hewison A. J. M.: A half a century of measuring ungulate body condition using indices: is it time for a change? *Eur. J. Wildl. Res.* 2008, 54 (4), 675-680, doi: 10.1007/s10344-008-0194-7.
25. Szkucik K., Belkot Z., Gondek M.: Występowanie zmian chorobowych i odchyśleń jakościowych w tuszach zwierząt łownych w Polsce w latach 2000-2011. *Med. Weter.* 2012, 68 (12), 755-761.
26. Tomczuk K., Szczepaniak K., Grzybek M., Studzińska M., Demkowska-Kutrępa M., Roczeń-Karczmars M., Bojar W.: Pasożyty wewnętrzne saren Nadleśnictwa Lubartów w badaniach sekcyjnych. *Med. Weter.* 2017, 73 (11), 726-730, doi: 10.21521/mw.5799.
27. Valente A. M., Figueiredo A. M., Acevedo P., Fonseca C., Torres R. T., Vicente J.: Long term surveillance reveals nematode *Elaphostrongylus cervi* as a practical indicator of red deer management. *Ecol. Indic.* 2021, 123, 107330, doi: 10.1016/j.ecolind.2020.107330.
28. Vicente J., Pérez-Rodríguez L., Gortazar C.: Sex, age, spleen size, and kidney fat of red deer relative to infection intensities of the lungworm *Elaphostrongylus cervi*. *Naturwissenschaften* 2007, 94 (7), 581, doi: 10.1007/s00114-007-0231-5.
29. Wang W., Zhou R., He L., Liu S., Zhou J., Qi L., Hu D.: The progress in nutrition research of musk deer: implication for conservation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2015, 172, 1-8, doi: 10.1016/j.applanim.2015.09.006.

Adres autora: mgr inż. Anna Okrasa, ul. Kard. S. Wyszyńskiego 13, 08-400 Garwolin; e-mail: annaokrasa1306@gmail.com
 Autor korespondencyjny: piotr.czyzowski@up.lublin.pl