

MASA TUSZY I DŁUGOŚĆ ŻUCHWY JAKO WSKAŹNIKI KONDYCJI SAREN (*CAPREOLUS CAPREOLUS*)

Michał Szymański^{1,2}, Robert Kamieniarz¹✉

¹Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

²Nadleśnictwo Łopuchówko, Łopuchówko 1, 62-095 Murowana Goślina

ABSTRAKT

W latach 2015–2017 analizowano kondycję saren w pln.-zach. Wielkopolsce, sprawdzając dwa wskaźniki: masę tuszy i długość żuchwy. Średnia masa tuszy dorosłych samców wynosiła 15,6 kg (bez głowy), a samic 15,4 kg. Tusze młodych saren ważyły średnio 9,2 kg. Nie stwierdzono istotnych różnic między masą kozłów w I oraz w II klasie wieku, a także u kóz w takich grupach wiekowych. Średnia długość żuchwy samców wynosiła 154 mm i była podobna jak u samic – 153 mm. Żuchwy kozłat miały średnio 130 mm. Zarówno wśród kozłat, jak i wśród kóz stwierdzono różnice między długością żuchwy u osobników w I i w II klasie wieku. Masa tuszy i długość żuchwy saren były skorelowane ze sobą, przy tym zależność była silniejsza w przypadku kozłat, aniżeli wśród dorosłych. Badania pokazały, iż w analizie kondycji osobniczej w populacji saren warto rozpatrywać kilka wskaźników. Masa ciała saren różni się bowiem nie tylko między regionami, ale podlega także zmianom w obrębie terenu. Zmiany na danym terenie mogą być uzależnione od krótkoterminowych różnic warunków środowiskowych, np. od pogody w okresie rozwoju roślin lub zimą danego roku oraz związanej z tym dostępności i jakości pokarmu.

Słowa kluczowe: sarna, masa ciała, długość żuchwy, grupy wiekowe, Wielkopolska

WSTĘP

Sarna jest najliczniejszym gatunkiem zwierząt łownych w Polsce (Kamieniarz i Panek, 2008) oraz w wielu krajach Europy (Andersen i in., 1998). Gatunek ten odznacza się dużą plastycznością, dzięki czemu zasiedla różnorodne biotopy. W Polsce najwyższe zagęszczenia – do kilkudziesięciu osobników na 100 ha – są stwierdzane w mozaice leśno-polnej. Mniej licznie, zwykle do kilkunastu osobników na 100 ha, występują natomiast w dużych kompleksach leśnych, a także w otwartym krajobrazie rolniczym (Kamieniarz, 2013; Kamieniarz i Panek, 2008). Zagęszczenie saren oraz środowisko, w którym żyją mają decydujący wpływ na ich kondycję (Andersen i Linnell, 2000; Pielowski, 1999).

Kondycja osobnicza jest jednym z najczęściej badanych wskaźników populacyjnych. Najczęściej jest określana na podstawie masy ciała, której wskaźnikiem u zwierząt łownych jest masa tuszy. Parametr ten zmienia się wraz z rozwojem somatycznym i jest powiązany z warunkami środowiskowymi (Dziedzic, 1991; Dziedzic i in., 1999; Flis, 2015; Fruziński i in., 1982; Janiszewski i in., 2009; Kamieniarz, 2013; Kjellander i in., 2006; Łabudzki i Szczegóła, 1996; Wajdzik i in., 2015; 2016; Zalewski i Mrozek, 2006). Podjęto również próby oceny kondycji osobniczej saren na podstawie zawartości tłuszczu w szpiku kostnym (Ratcliffe, 1980) oraz na podstawie długości żuchwy

✉ roberto@up.poznan.pl

(Zannese i in., 2006). Dodatkowym wskaźnikiem kondycji w populacji bywa masa poroża samców (Dziedzic, 1991; Dziedzic i in., 1999; Wajdzik i in., 2015; 2016; Zalewski i Mrozek, 2006), a także wymiary czaszki (Wajdzik i in., 2016).

Celem pracy było opisanie kondycji osobniczej saren z wykorzystaniem danych zarówno o masie tuszy, jak i o długości żuchwy. Sprawdzone czy te dwa wskaźniki są skorelowane ze sobą oraz jak zmieniają się wraz z wiekiem u saren żyjących w jednym regionie.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem były tusze saren odstrzelonych w obwodach łowieckich północno-zachodniej Wielkopolski, które odznaczały się różną lesistością (łowiska leśne Puszczy Zielonka pod Poznaniem, łowiska polne koło Kórnik i łowiska leśno-polne Nadleśnictwa Podanin). Badaniu poddano 145 osobników pozyskanych w latach 2015–2017, w tym 127 dorosłych (od 2. roku życia): 48 męskich (kozły) i 79 żeńskich (kozy), a także 18 młodocianych (w drugiej połowie 1. roku życia, tzw. kozłeta). Masę tuszy, czyli po usunięciu narządów wewnętrznych z jamy ciała, określano z dokładnością do 0,5 kg – zgodnie z zasadami postępowania z odstrzeloną zwierzyną (Gembarzewska i Matuszewski, 2009). Tusze samców ważono bez głowy, która była odcinana przez myśliwych, gdyż po wypreparowaniu czaszka wraz z porożem oraz z żuchwą podlegały ocenie pod kątem prawidłowości odstrzału. Długość żuchw (od łuku jarzmowego do krawędzi wyrostka zębodołowego pierwszego siekacza) mierzono po ich preparacji (czyli po usunięciu tkanek miękkich), używając suwmiarki elektronicznej, z dokładnością do 0,01 mm. Wiek zwierząt określano metodą uwzględniającą rozwój oraz stopień zużycia zębów przedtrzonowych i trzonowych w żuchwie (Zalewski i in., 2009).

Wyróżniono trzy grupy wiekowe zgodnie z zasadami selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych w Polsce (Uchwała..., 2005). Pierwszą tworzyły kozłeta, kolejną sarny w drugim lub w trzecim roku życia (I klasa wieku), a do trzeciej grupy zaliczono zwierzęta czteroletnie i starsze (II klasa wieku). Kondycję dorosłych saren analizowano z uwzględnieniem

płci. W przypadku kozłat zrezygnowano z takiego podziału ze względu na brak wyraźnego zróżnicowania masy ciała osobników różnej płci (Flis, 2015; Gaillard i in., 1993).

W celu sprawdzenia istotności statystycznej różnic masy tuszy lub długości żuchwy u saren w wyróżnionych grupach wiekowych zastosowano nieparametryczny test Kruskala-Wallisa. Wybór testu był podyktowany brakiem zgodności rozkładu próby z rozkładem normalnym oraz ograniczoną liczbą danych. Wartości średnie podano wraz z błędem standardowym (S_E) jako miarą dyspersji. Różnice uznawano za istotne przy $p < 0,05$. Nie analizowano różnic między masą tuszy samców i samic, gdyż kozły – jak podano powyżej – były ważone bez głowy. Dla opisania zależności między masą tuszy a długością żuchwy zastosowano regresję liniową. Analizowano istotność i współczynnik determinacji badanej relacji dla całego zbioru danych, a następnie osobno dla kozłat i dorosłych saren.

WYNIKI

Masa tuszy dorosłych kozłów w północno-zachodniej Wielkopolsce wynosiła w drugiej dekadzie XXI wieku średnio 15,58 kg (bez głowy; $N = 48$; $S_E = 0,04$), a w przypadku kóz średnio 15,44 kg ($N = 79$; $S_E = 0,03$). Tusze kozłat ważyły średnio 9,22 kg ($N = 18$; $S_E = 0,09$) i były istotnie lżejsze aniżeli osobników dorosłych ($p < 0,0001$). Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic między masą tuszy kozłów w I i w II klasie wieku, a także analogicznych różnic w przypadku kóz w dwóch grupach wiekowych (tab. 1).

Średnia długość żuchwy kozłów wynosiła 153,97 mm ($N = 48$, $S_E = 0,11$), a kóz 153,20 mm ($N = 79$, $S_E = 0,06$). Żuchwy kozłat miały średnio 129,67 mm ($N = 18$; $S_E = 0,24$) i były istotnie krótsze ($p < 0,001$) niż u saren dorosłych. Zarówno u kozłów, jak i kóz stwierdzono różnice między długością żuchwy osobników dorosłych w I klasie wieku a tym samym parametrem w II klasie wieku (tab. 1).

Analiza zależności między długością żuchwy a masą tuszy saren wykazała pozytywną zależność ($r^2 = 0,56$; $p < 0,001$), która była silniejsza w przypadku kozłat, aniżeli wśród osobników dorosłych (rys. 1).

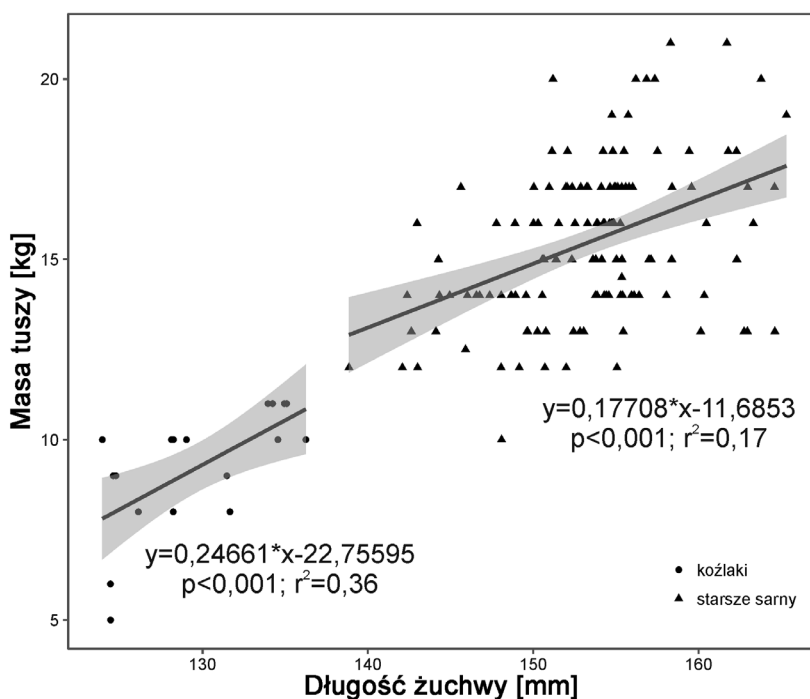
Tabela 1. Zmienność wskaźników kondycji osobniczej dorosłych saren pozyskanych w pń.-zach. Wielkopolsce w latach 2015–2017

Table 1. Variability of conditions indicators in adult roe deer in north-western part of Greater Poland between 2015 and 2017

Klasa wieku Age class	Samce – Males			Samice – Females		
	<i>N</i>	średnia masa tuszy average field dressed weight kg; S_E	średnia długość żuchwy average length of mandible mm; S_E	<i>N</i>	średnia masa tuszy average field dressed weight kg; S_E	średnia długość żuchwy average length of mandible mm; S_E
I	24	15,25; 0,06	151,87; 0,22	36	15,29; 0,07	152,01; 0,16
II	24	15,92; 0,09	156,07; 0,21	43	15,57; 0,05	154,2; 0,09
Istotność różnic Statistical significance		ns	$p = 0,016$		ns	$p = 0,033$

Tusze samców ważono bez głowy; ns – nieistotne.

Field dressed weight of males after cutting off their heads; ns – non significant.



Rys. 1. Zależność między długością żuchwy a masą tuszy saren w pń.-zach. Wielkopolsce określona za pomocą regresji liniowej osobno dla koźląt i dla dorosłych osobników. Szare pole wokół linii regresji oznacza zakres błędów standardowego modelu

Fig. 1. Dependence between the length of mandible and field dressed weight of roe deer in north-western Greater Poland determined by linear regression separately for fawns and adults. Grey area around the regression line shows the range of error for standard model

DYSKUSJA

Sarna europejska wykazuje duże zróżnicowanie masy ciała w zależności od regionu występowania zgodnie z ekogeograficzną regułą Bergmana. Według Pielowskiego (1999) masa tuszy saren w Polsce wahała się od 16 kg do 20 kg, przy tym najlżejsze były osobniki pozyskane w zachodnich regionach kraju. Ponadto na kondycję badanego gatunku silnie wpływało zagęszczenie populacji i środowisko, w którym żyły (Andersen i Linnell, 2000).

Dane o kondycji osobniczej saren pozyskanych w różnych biotopach Wielkopolski w latach 2015–2017 pokazały, iż średnia masa kozłów – 15,6 kg była mniejsza od stwierdzonej u samców pozyskanych w latach 2001–2005 w północnej Polsce, a także na Warmii i Mazurach (17,0 kg) oraz na Podlasiu (17,9) (Janiszewski i in., 2009). Cięższe były także kozły na Kielecczyźnie w latach 2010–2012 (Wajdzik i in., 2016), szczególnie w obwodach polnych (17,6 kg). Tylko na terenach leśnych Opolszczyzny (Wajdzik i in., 2015), w sezonie łowieckim 2012/13, średnia masa tuszy kozłów (14,9 kg) była podobna jak w naszych badaniach. Z kolei średnia masa kóz (Janiszewski i in., 2009), która w Wielkopolsce wynosiła 15,4 kg była zbliżona do masy samic pozyskanych w latach 2001–2005 na Pomorzu Zachodnim (15,7 kg), ale mniejsza niż u kóz na Warmii i Mazurach (16,9 kg) oraz na Podlasiu (17,3 kg). Cięższe (19,1 kg) były także kozły z Wyżyny Lubelskiej w sezonie łowieckim 2014/15 (Flis, 2015). Natomiast średnia masa tuszy kozłat wielkopolskich – 9,2 kg, była niższa od stwierdzonej u młodych saren w północnej Polsce (Janiszewski i in., 2009) – od Pomorza Zachodniego i Środkowego (10,8 kg), przez Warmię i Mazury (11,4 kg), aż po Podlasie (11,7 kg). Jeszcze cięższe (Flis, 2015) były kozłeta z Wyżyny Lubelskiej (12,9 kg).

W II połowie XX wieku stwierdzono, że kondycja osobnicza dorosłych saren z Wielkopolski – określona na podstawie dziesięcioletnich danych o masach tuszy zarówno samców, jak i samic – początkowo zwiększała się wraz wiekiem. Największą dynamikę zmian zaobserwowano między 1 a 3 rokiem życia. Przyrost masy tuszy wahał się wówczas od 2,5 kg u saren polnych do ponad 4 kg w populacjach saren leśnych (Fruziński i in., 1982). Natomiast różnice pomiędzy osobnikami w I i w II klasie wieku były u obu

płci nieistotne i nie przekraczały 1 kg. Nasze badania potwierdziły taki schemat zmian masy tuszy w Wielkopolsce. Natomiast na Opolszczyźnie (Wajdzik i in., 2015) i na Kielecczyźnie (Wajdzik i in., 2016), gdzie badano tylko samce stwierdzono zróżnicowanie masy tuszy powiązane z wiekiem saren. Było ono widoczne zwłaszcza w terenach o małej lesistości, gdzie mogła dominować sarna polna. Z kolei na Lubelszczyźnie wykazano, że wraz z wiekiem zmieniała się masa kóz (Flis, 2015), choć różnice były istotne nie w każdym przedziale wiekowym.

W latach 1986–1993 w Puszczy Zielonka koło Poznania (która była jednym z naszych terenów badawczych) wykazano z kolei, że średnia masa tuszy saren zmieniała się pomiędzy latami. Wartości minimalne i maksymalne dla dorosłych i młodych przypadły często w różnych latach: rogiacze – min. 14,0 kg w 1989 roku a maks. 15,4 kg w 1992 roku; kozy – min. 14,6 kg w 1992 roku a maks. 15,9 kg w 1988 roku, a kozłeta – min. 8,5 kg w 1992 roku a maks. 10,9 kg w 1989 roku (Łabudzki i Szczegóła, 1996). Dużą zmienność masy tuszy samców między latami opisano także na Lubelszczyźnie (Dziedzic i in., 1999). Ponadto w tamtym regionie Flis (2009) wykazał, że masa samic zmniejszała się w trakcie jesienno-zimowego sezonu łowieckiego (październik–styczeń), przy tym różnice zależały od wieku osobnika. W północnej Polsce stwierdzono natomiast, że masa tuszy kóz była najwyższa w listopadzie i grudniu (Janiszewski i in., 2009).

Długość zuchwy saren z Wielkopolski wzrastała od 124 mm (minimum wykazane u osobnika młodego, w 1. roku życia) do 165 mm (maksimum stwierdzone u rogiacza w II klasie wieku). Ten trend koresponduje z badaniami przeprowadzonymi we Włoszech, które pokazały, że różnice w długości zuchwy były skorelowane z wiekiem osobnika (Zannese i in., 2006). Analiza danych z Wielkopolski wskazała na korelację między długością zuchwy a masą tuszy. Związek ten był silniejszy u kozłat niż u osobników dorosłych. Ponadto u dorosłych saren obu płci stwierdzono różnice między długością zuchwy u osobników w I i w II klasie wieku.

W świetle przytoczonych wyników badań kondycji saren można uznać, iż długość zuchwy jest wskaźnikiem lepiej opisującym jakość osobniczą tego gatunku aniżeli masa tuszy, zwłaszcza w krótkich okresach

badania. Masa tuszy bowiem podlega zmianom między latami w poszczególnych grupach płciowo-wiekowych. Może to być konsekwencją sezonowych zmian warunków środowiskowych, np. pogody. Opady i temperatura wpływają między innymi na dostępność i jakość pokarmu (zarówno w sezonie wegetacyjnym, jak i zimą), a także na występowanie pasożytów w środowisku (Pielowski, 1999). Na oddziaływanie środowiska, w tym warunków klimatycznych i troficznych, na kondycję zwierząt zwrócił uwagę Flis (2015). Stwierdził, że reakcja organizmu na niekorzystne warunki środowiskowe dotyczy głównie masy mięśni i tłuszczu, co można wiązać z rocznym cyklem zwiększania otluszczenia zwierząt przed okresem zimowym. Specyfika budowy kości powoduje natomiast, że takim sezonowym zmianom nie podlegają na przykład wymiary czaszki, stąd warto mierzyć elementy kośćca w ramach analizy kondycji populacji. Dotyczy to zwłaszcza takich zwierząt, jak sarna, która jest podatna na sezonowe zmiany warunków środowiskowych (Pielowski, 1999). Wskaźnikiem kondycji może być długość żuchwy – wykorzystana przez Zannese i in. (2006) oraz w naszej pracy – ale także długość i szerokość czaszki. Na Kielecczyźnie wykazano, że u rogaczy parametry te zmieniały się również wraz z wiekiem (Wajdzik i in., 2016). W przypadku połączenia danych kraniometrycznych i o masie tuszy oraz z wykorzystaniem modelowania regresyjnego, zwłaszcza sztucznych sieci neuronowych, udało się zakwalifikować sarny do populacji leśnej lub polnej (Kulak i Wajdzik, 2009).

PODZIĘKOWANIA

Bardzo dziękujemy myśliwym polującym w OHZ Zielonka, OHZ Podanin i w Kole Łowieckim „Kogut” w Kórniku oraz zarządzającym tam gospodarką łowiecką za umożliwienie zebrania materiału badawczego. Panu Marcinowi Dyderskiemu składamy podziękowania za pomoc w analizach statystycznych.

PIŚMIENNICTWO

Andersen, R., Duncan, P., Linnell, J. D. C. (1998). The European roe deer: The biology of success. Oslo: Scandinavian University Press.

- Andersen, R., Linnell, J. D. C. (2000). Irruptive potential in roe deer: density-dependent effects on body mass and fertility. *J. Wildlife Manag.*, 64, 698–706.
- Dziedzic, R. (1991). Ocena wybranych cech fenotypowych samców saren (*Capreolus capreolus* L.) oraz wpływ na nie czynników środowiskowych na przykładzie makroregionu środkowo-wschodniej Polski. Lublin: Wyd. AR.
- Dziedzic, R., Flis, M., Wójcik, M., Beeger, S., Olszak, K. (1999). Zmiany jakości osobniczej samców saren (*Capreolus capreolus* L.) na Lubelszczyźnie. *Ann. UMCS, Sect. EE*, 17, 41, 317–325.
- Flis, M. (2009). Zmiany masy tuszy saren na Wyżynie Lubelskiej w czasie sezonu polowań. W: M. Sporek (red.), *Zagrożenia biotopów leśnych* (s. 85–95). Opole: Wyd. Univ. Opol.
- Flis, M. (2015). Zmienność jakości osobniczej i wskaźników wydajności poubojowej saren na Wyżynie Lubelskiej. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zootechn.*, 11(4), 53–63.
- Fruziński, B., Kałuziński, J., Baksalary, J. (1982). Weight and body measurements of forest and field roe deer. *Acta Theriol.*, 27, 33, 479–488.
- Gaillard, J. M., Delorme, D., Jullien, J. M. (1993). Effects of cohort, sex, and birth date on body development of roe deer (*Capreolus capreolus*) fawns. *Oecologia*, 94(1), 57–61.
- Gembarzewska, A., Matuszewski, G. (2009). Postępowanie ze zwierzyną ubitą. *Poradnik myśliwego* (s. 16–20). Warszawa: Wyd. Świat.
- Janiszewski, P., Daszkiewicz, T., Hanzal, V. (2009). Wpływ czynników przyrodniczych i terminu odstrzału na masę tuszy sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.). *Leśn. Pr. Bad.*, 70(2), 123–130.
- Kamieniarz, R., Panek, M. (2008). Zwierzęta łowne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. Czempin: Stacja Badawcza OHZ PZŁ.
- Kamieniarz, R. (2013). Struktura krajobrazu rolniczego a funkcjonowanie populacji sarny polnej. *Rozprawy Naukowe* 463. Poznań: Wyd. UP.
- Kjellander, P., Gaillard, J. M., Hewison, A. J. M. (2006). Density – dependent responses of fawn cohort body mass in two contrasting roe deer population. *Oecologia*, 146(4), 521–530.
- Kulak, D., Wajdzik, M. (2009). Klasyfikacja ekotypowa samców sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) na podstawie wybranych pomiarów ich ciała. *Sylwan*, 153(8), 563–574.
- Łabudzki, L., Szczegóła, M. (1996). Analiza pozyskania sarn w Łowieckim Ośrodku Doświadczalnym „Zielonka” w aspekcie produktywności różnych stref łowiska leśnego. *Rocz. AR Pozn.*, 287, 63–72.

- Pielowski, Z. (1999). Sarna. Warszawa: Wyd. Świat.
- Ratcliffe, P. R. (1980). Bone marrow fat as an indicator of condition in roe deer. Acta Theriol., 25, 26, 333–340.
- Uchwała nr 57 Naczelnej Rady Łowieckiej w sprawie zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych w Polsce oraz zasad postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału (2005). Tekst jednolity z dnia 16.04.2009 r.
- Wajdzik, M., Konieczny, G., Nasiadka, P., Szyjka, K., Skubis, J. (2016). Wpływ lesistości i rodzaju gleb na jakość osobniczą rogaczy sarny na terenie Kielecczyzny. Sylwan, 160(5), 424–432.
- Wajdzik, M., Skubis, J., Nasiadka, P., Szyjka, K., Borecki, S. (2015). Charakterystyka cech fenotypowych samców saren na terenie Opolszczyzny. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 14(4), 347–358.
- Zalewski, D., Margiel, E., Erynk, I., Jakubowski, M. (2009). Weryfikacja metody klasycznej (łowieckiej) oceny wieku sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) analizą histologiczną zębów żuchwy: trzonowca M_1 i siekacza I_1 . Sylwan, 153(2), 86–98.
- Zalewski, D., Mrozek, A. (2006). The quality of European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and an assessment of breeding and hunting procedures realized in its population in forest divisions located in the Olsztyn District of the Polish Hunting Association. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 5(1), 123–133.
- Zannese, A., Morellet, N., Targhetta, C., Coulon, A., Fuser, S., Ramanzin, M. (2006). Spatial structure of roe deer populations: towards defining management units at a landscape scale. J. Appl. Ecol., 43, 6, 1087–1097.

FIELD DRESSED WEIGHT AND LENGTH OF MANDIBLE AS INDICATORS OF BODY CONDITION IN ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS*)

ABSTRACT

Over the years 2015–2017 roe deer's condition was analyzed ($N = 145$) in the north-western part of the Greater Poland by examining two factors: (1) field dressed weight (in the case of adult males – after cutting off their head as well), and (2) the length of the mandible. Field dressed weight of adult males (bucks) in the analyzed region was approximately 15.6 kg, while in the case of adult females (does) it was approx. 15.4 kg. Field dressed weight of fawns (6–9 months old) was approx. 9.2 kg and was significantly lower than that of adult individuals. There were no significant differences between field dressed weight of the first age class of bucks (second and third year of life) and the second age class of bucks (fourth year of life and older) and in the case of does in corresponding age classes. The average length of the mandible in males was 154 mm and was comparable to that of does (153 mm). The mandibles of fawns were on average 130 mm long and were significantly shorter than in adult roe deer. Both among bucks and does differences in mandible length were found between the first and second age classes. Field dressed weight and the length of mandible of roe deer were correlated, with a stronger relationship observed in the case of fawns than in the case of adults. The study showed that several indexes need to be taken into consideration when determining body condition of individual animals in a roe deer population. Body weight of bucks, does and fawns differs not only among regions, but also within individual areas. Changes within an area may be dependent on short-term differences in environmental conditions, e.g. the weather in the vegetation season or during winter and the resulting availability and quality of food.

Keywords: roe deer, body weight, length of mandible, age groups, Greater Poland