

Paweł Janiszewski¹✉, Tomasz Daszkiewicz¹, Vladimír Hanzal²

Wpływ czynników przyrodniczych i terminu odstrzału na masę tuszy sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.)

Effect of environmental factors and time of shooting on carcass weight of European roe deer (*Capreolus capreolus* L.)

Abstract. The aim of the study was to characterize the carcass weight of the European roe deer shot during four hunting seasons (2001/2002 – 2004/2005) in five provinces of northern Poland. The total number of animals evaluated in all seasons was 43 818, including 18 205 bucks, 19 763 hinds and 5 850 fawns. The average carcass weight was respectively 16.6 kg, 16.5 kg and 11.2 kg. The heaviest animals were shot in the Provinces of Podlasie and Warmia & Mazury (eastern part of research area), whereas the lightest ones – in the Provinces of Western Pomerania and Pomerania (western part of research area). Higher carcass weight was recorded in the regions dominated by arable land and lower – in the regions dominated by forest. The body weight of bucks, hinds and fawns varies throughout the hunting season. The males reached the highest body weight in July, while the females and the young in December.

Key words: Roe deer, *Capreolus capreolus*, carcass weight.

1. Wstęp

Sarna europejska wykazuje duże zróżnicowanie masy ciała w zależności od warunków geograficznych, klimatycznych i środowiskowych (Dzięciołowski 2000b, c). Rogacze we Francji i w Polsce osiągają masę stanowiącą tylko 80% masy ciała rogaczy skandynawskich. Zróżnicowanie to jest zauważalne również w przypadku kóz i kozłat. Dorosłe samice w południowej Europie rzadko osiągają masę ciała 23 kg, podczas gdy w krajach nordyckich mogą ważyć nawet 30 kg. Masa kozłat przy urodzeniu waha się od 900 do 2260 g, a tempo ich wzrostu wynosi od 113 g na dobę na Wyspach Brytyjskich do 155 g w Norwegii (Dzięciołowski 2000a).

Jak podaje Pielowski (1999), sarny bytujące na terenach północno-zachodnich Polski ważą średnio 15 kg, natomiast sarny z południowego wschodu około 18 kg. Przykładem wpływu warunków środowiskowych na

masę sarny są wyniki obserwacji przeprowadzonych przez Wajdzika i Jamrozego (2001), którzy stwierdzili, że samce sarny bytujące w łowiskach leśnych południowo-zachodniej Polski ważą około 14,50 kg i są lżejsze o około 4 kg od sarny z łowisk polnych z tego samego rejonu kraju.

Na masę tuszy sarny ma również wpływ pora roku. Wahania sezonowe masy ciała zwierząt są związane z jakością i obfitością pokarmu w cyklu rocznym, z warunkami pogodowymi, a także z rują, ciążą i laktacją. Kozły największą masę ciała osiągają w okresie przedrurowym tj. w czerwcu i lipcu, natomiast kozy późną jesienią (Pielowski 1999).

Celem pracy było scharakteryzowanie zmienności masy tuszy sarny europejskiej (*Capreolus capreolus*) w północnej Polsce z uwzględnieniem występujących tam warunków przyrodniczych i terminu odstrzału.

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa, Oczapowskiego 5, 10–719 Olsztyn, ✉ Fax 0–89 5234442; janisz@uwm.edu.pl

² University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, Department of Fishing and Wildlife Management, Studentska 13, 370 05, České Budějovice, Czech Republic

2. Materiał i metody

Teren badań

Badaniami objęto obszar północnej Polski, który zgodnie z administracyjnym podziałem kraju obejmował województwa: zachodniopomorskie, pomorskie, kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie. Granice administracyjne pięciu wymienionych województw przyjęto jako granice porównywanych ze sobą rejonów badawczych i oznaczono jako: I, II, III, IV, V (ryc. 1).

Ogólną charakterystykę terenu badań przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Największy udział lasów był w rejonie II (woj. pomorskie), a najmniejszy terenów polnych w rejonie I (woj. zachodniopomorskie) (tab. 1).

W rejonach badawczych występują drzewostany wszystkie klas wieku, przy czym dominują drzewostany klas III, IV, V i starszych. Podstawowym gatunkiem

drzew w północnej Polsce jest sosna, która zajmuje od 60,8 % powierzchni lasów w rejonie IV do 85,5% w rejonie III.



Rycina 1. Położenie rejonów badawczych

Figure 1. Location of research areas

Tabela 1. Udział gruntów rolnych i leśnych na terenach objętych badaniami

Table 1. Proportion of arable land and forest land in the research area

Rejon badawczy Research area	Powierzchnia / Area				
	Ogółem Total	Użytki rolne Arable land		Grunty leśne Forest land	
	ha	ha	%	ha	%
I	2 289 672	1 148 031	50,1	821 975	35,9
II	1 829 288	952 055	52,1	673 196	36,8
III	1 796 972	1 191 103	66,3	425 103	23,7
IV	2 419 180	1 342 951	55,5	759 667	31,4
V	2 018 620	1 242 391	61,5	609 804	30,2

Tabela 2. Średnia roczna temperatura powietrza [°C] oraz roczna suma opadów atmosferycznych [mm]

Table 2. Mean annual air temperature [°C] and total annual precipitation [mm]

	Lata Years	Rejon badawczy Research area				
		I	II	III	IV	V
Temperatura Temperature [°C]	2001	8,7	8,3	8,6	7,5	7,2
	2002	9,5	8,8	9,5	8,6	8,0
	2003	9,0	8,2	8,4	7,6	6,9
	2004	8,8	8,0	8,4	7,5	6,9
Opady Precipitation [mm]	2001	724	676	622	580	554
	2002	724	676	622	580	554
	2003	494	520	484	540	540
	2004	680	742	525	745	648

Materiał badawczy

W celu scharakteryzowania zmienności masy tuszy saren występujących w północnej Polsce analizowano: masę tuszy samców (koźłów), masę tuszy samic (kóz), masę tuszy potomstwa w pierwszym roku życia (koźląt). Dane dotyczące masy tusz kóz i koźląt (po wypatroszeniu) oraz tusz koźłów (po wypatroszeniu i odbiciu łąba) uzyskano w wyniku ważenia ich z dokładnością do 0,1 kg z użyciem wagi elektronicznej, w bazie magazynowo-przerobowej Zakładu Przetwórstwa Mięsnego „Las Olsztyn” sp. z o.o. w Olsztynie w momencie przywiezienia i przyjęcia ich z terenowych punktów skupu. Jest to standardowa procedura stosowana w tej firmie mająca na celu dokładne określenie masy schłodzonej tuszy każdej przyjętej sztuki zwierzyny.

Zebrany materiał obejmował dane z 4 sezonów łowieckich, tj. od 2001/2002 do 2004/2005. Łączna liczba ocenianych tusz wyniosła 43 818 sztuk (tab. 3).

W celu określenia wpływu czynników przyrodniczych na masę tuszy saren w badaniach uwzględniono:

- rejon pochodzenia zwierząt,
- procentowy udział użytków rolnych i gruntów leśnych w rejonach (tab. 1),
- średnie roczne temperatury (tab. 2),
- sumę rocznych opadów atmosferycznych (tab. 2),
- miesiąc pozyskania zwierzęcia.

Informacje dotyczące daty pozyskania saren (miesiące i sezon łowiecki) oraz rejonu ich pochodzenia (województwo, w którym strzelono dane zwierzę) uzyskano z dokumentów skupowych, które dołączone były do każdej tuszy skupionej przez firmę „Las Olsztyn” oraz z innej dokumentacji wymienionej firmy. Dane dotyczące analizowanych warunków atmosferycznych oraz charakterystykę rejonów badawczych opracowano na podstawie informacji zawartych w Rocznikach Statystycznych (GUS 2000, 2003, 2004, 2005).

Analizując wyniki przedstawione w pracy, należy zauważyć, że w przypadku samców sarny europejskiej nie są one w pełni reprezentatywne. Kozły były bowiem pozyskane według zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych obowiązujących w Polsce. W przypadku kóz i koźląt co prawda także zaleca się pozyskiwanie przede wszystkim zwierząt chlerawych i osłabionych, jednak w praktyce odstrzał można uznać za losowy, gdyż zazwyczaj udział takich osobników jest znikomy.

Zebrane dane opracowano statystycznie z wykorzystaniem programu Statistica Pl. W celu wykazania statystycznych istotności różnic posłużono się metodą jednoczynnikowej analizy wariancji. Wyniki zestawiono w tabelach, podając liczebność, średnią arytmetyczną i błąd standardowy oraz minimalną i maksymalną wartość cech dla danej grupy (Bochno et al. 2001).

Tabela 4. Masa tuszy saren w rejonach badawczych

Table 4. Carcass weight of roe deer in research regions

Grupa zwierząt Animal category	Miary statystyczne Statistical measures	Rejon badawczy Research area					Istotność różnic Significance of differences
		1	2	3	4	5	
Kozły Bucks	N	2 430	1 966	4 313	8 473	1 023	5 > 4, 3, 2, 1**
	\bar{x} [kg]	16,1	16,3	16,2	17,0	17,9	4 > 3, 2, 1**
	Sd	2,8	2,3	2,4	2,7	2,5	2 > 1**
	Min. [kg]	7,0	8,0	6,0	9,0	9,0	3 > 1*
	Max. [kg]	30,0	29,0	24,0	27,0	25,0	
Kozy Hinds	N	3 166	1 915	4 592	9 157	933	5 > 4, 3, 2, 1**
	\bar{x} [kg]	15,7	16,3	16,5	16,9	17,3	4 > 3, 2, 1**
	Sd	2,2	2,2	2,3	2,6	2,6	3 > 1**
	Min. [kg]	6,0	7,0	6,0	6,0	9,0	2 > 1*
	Max. [kg]	24,0	25,0	26,0	26,0	25,0	
Kozłeta Fawns	N	774	641	1 363	2 766	306	5,4 > 2, 3, 1**
	\bar{x} [kg]	10,8	11,0	10,8	11,4	11,7	
	Sd	1,8	1,8	2,1	1,2	2,1	
	Min. [kg]	6,0	4,0	4,0	5,0	6,0	
	Max. [kg]	21,0	19,0	19,0	21,0	17,0	

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

3. Wyniki

Masa tuszy kozłów, kóz i koźląt

Średnią masę tuszy kozłów, kóz i koźląt na objętych badaniami terenie północnej Polski, za okres czterech kolejnych sezonów łowieckich, podano w tabeli 3.

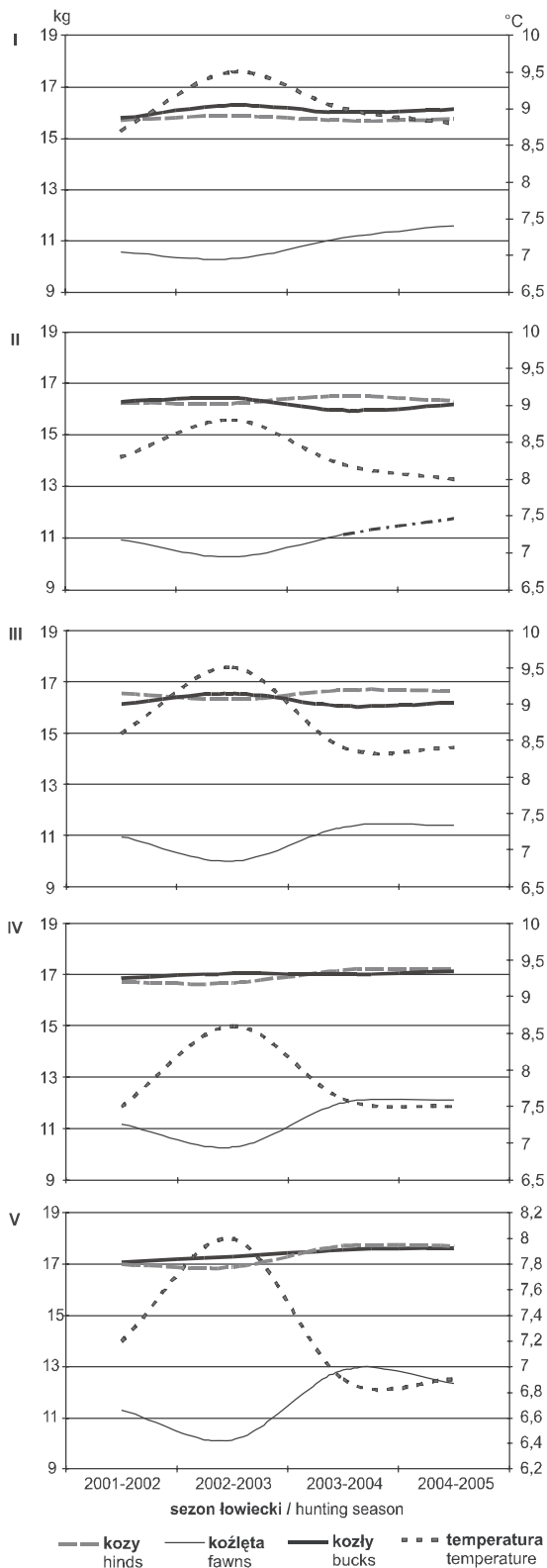
Różnica między średnią masą tuszy w poszczególnych rejonach wynosiła ok. 1 kg. Cecha ta charakteryzowała się niewielką zmiennością – ok. 14% (tab. 4).

Masa tuszy kozłów, kóz i koźląt z rejonów IV i V kształtowała się powyżej średniej dla całego makroregionu północnej Polski, natomiast mniejszą masą tuszy charakteryzowały się zwierzęta z rejonów I, II i III

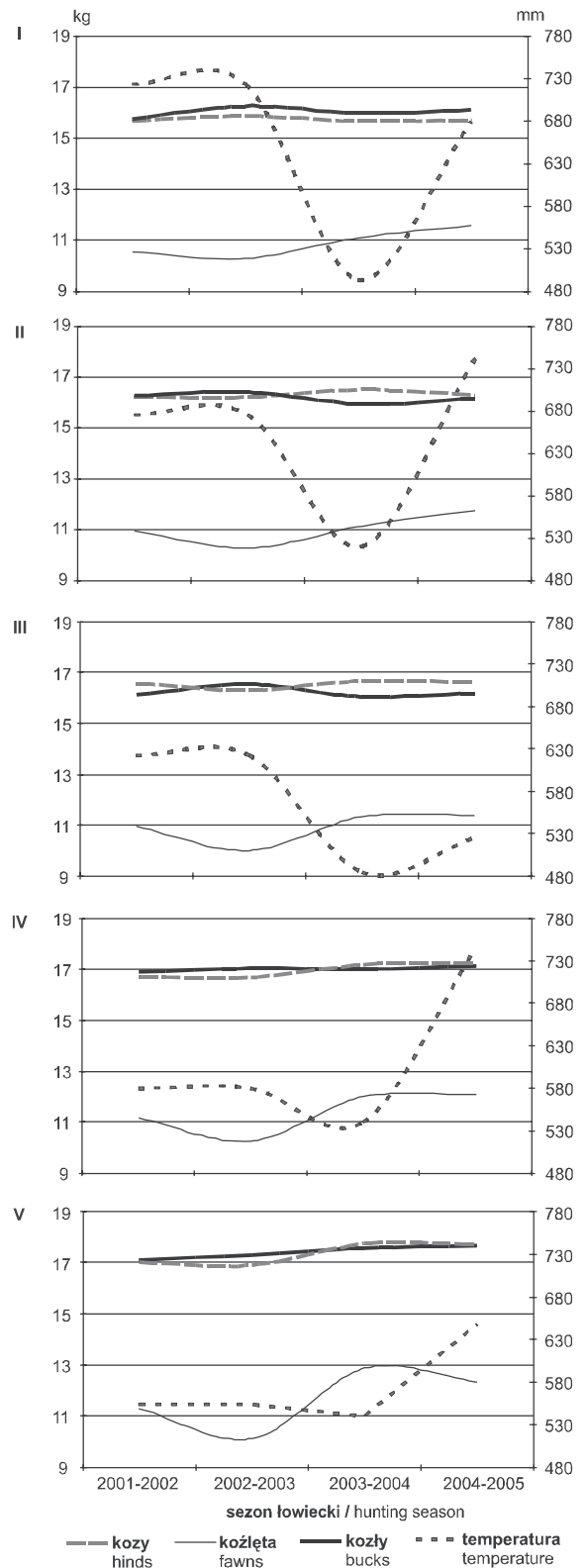
Tabela 3. Średnia masa tuszy [kg] sarn w analizowanym okresie

Table 3. Average carcass weight [kg] of roe deer in analyzed period

Grupa zwierząt Animal group	N	\bar{x} [kg]	Sd
Kozły Bucks	18 205	16,6	2,4
Kozy Hinds	19 763	16,5	2,4
Kozłeta Fawns	5 850	11,2	2,0



Rycina 2. Masa tuszy saren oraz średnia roczna temperatura w poszczególnych rejonach badawczych I–V
 Figure 2. Carcass weight of roe deer and mean annual temperature in research areas I–V



Rycina 3. Masa tuszy saren oraz suma rocznych opadów w rejonach badawczych I–V
 Figure 3. Carcass weight of roe deer and total annual precipitation in research areas I–V

(tab. 4). Stwierdzone różnice między średnią masą tuszy kozłów i kóz z wymienionych rejonów badawczych zostały potwierdzone statystycznie.

Podsumowując, uzyskane wyniki wskazywały na wyraźną zależność między masą tuszy saren i ich pochodzeniem (rejonem badawczym, w którym zostały pozyskane). Zależność ta wyrażała się zwiększeniem średniej masy tuszy zwierząt z rejonów badawczych położonych bardziej na wschód (województwo warmińsko-mazurskie i podlaskie).

Masa tuszy a niektóre czynniki środowiskowe

Na masę ciała, a w efekcie końcowym na masę tuszy, mają wpływ między innymi czynniki atmosferyczne. Przeanalizowano oddziaływanie średniej rocznej temperatury (ryc. 2) oraz rocznej sumy opadów (ryc. 3) na masę tuszy kozłów, kóz i kozłąt w poszczególnych sezonach łowieckich.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że w stosunkowo ciepłym sezonie łowieckim 2002/03 tusze kóz i kozłąt charakteryzowały się mniejszą masą w porównaniu z masą tusz z chłodniejszych lat. Można także stwierdzić, że masa tuszy osobników męskich w większym stopniu była niezależna od sezonowych różnic temperatur.

Drugim czynnikiem atmosferycznym uwzględnionym w badaniach była roczna suma opadów atmosferycznych (ryc. 3).

W sezonach łowieckich o stosunkowo dużej ilości opadów (2001/2002 i 2002/2003) masa kóz i kozłąt była mniejsza w porównaniu do masy tusz tych grup zwierząt w sezonach z małą ilością opadów – sezon 2003/2004.

Analizując oddziaływanie środowiska, w jakim bytują zwierzęta, tj. udział powierzchni użytków leśnych oraz rolnych w poszczególnych rejonach (ryc. 4), można zauważyć, że na terenach charakteryzujących się dużym udziałem użytków rolnych (rejony IV i V) masa tuszy

saren była większa i wynosiła 11,40–17,30 kg. Jednocześnie zaobserwowano, że w rejonach o większym udziale lasów (rejony I i II) średnia masa tusz saren była mniejsza i wynosiła 10,8–16,3 kg.

Masa tuszy saren w zależności od miesiąca odstrzału

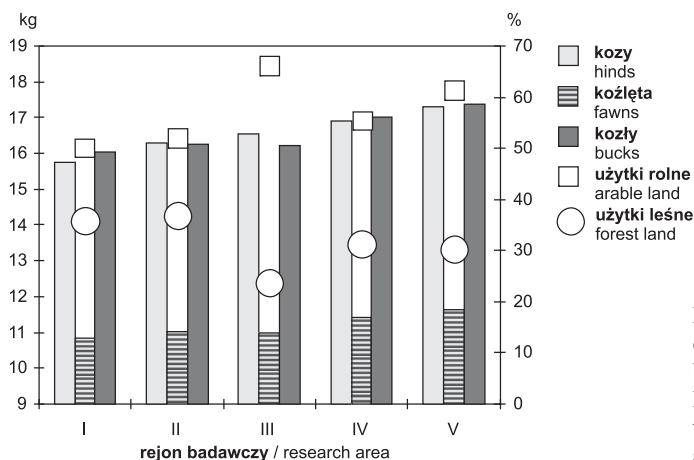
Średnia masa tuszy samców w kolejnych miesiącach sezonu odstrzału była zróżnicowana (ryc. 5). Kozły o największej masie pozyskiwano w czerwcu i lipcu. W czterech spośród pięciu analizowanych rejonów (rejon I, II, IV i V) stwierdzono spadek masy tuszy od sierpnia do września (czyli po zakończeniu sezonu godowego) i następnie niewielki wzrost do października.

Ogólne tendencje zmian masy tusz samic w poszczególnych miesiącach pozyskania we wszystkich rejonach były podobne (ryc. 5). Największą masę tuszy miały kozy pozyskane w listopadzie i grudniu. W kolejnych miesiącach następował spadek masy od 1 do 2 kg.

Na początku sezonu polowań kozłeta miały masę tuszy od około 10,3 kg w rejonach III i I do około 11,2 kg w pozostałych rejonach (ryc. 5). W końcu sezonu masa tuszy kozłąt była podobna, pomimo jej zróżnicowania w ciągu całego sezonu, i wynosiła 11,2–11,6 kg.

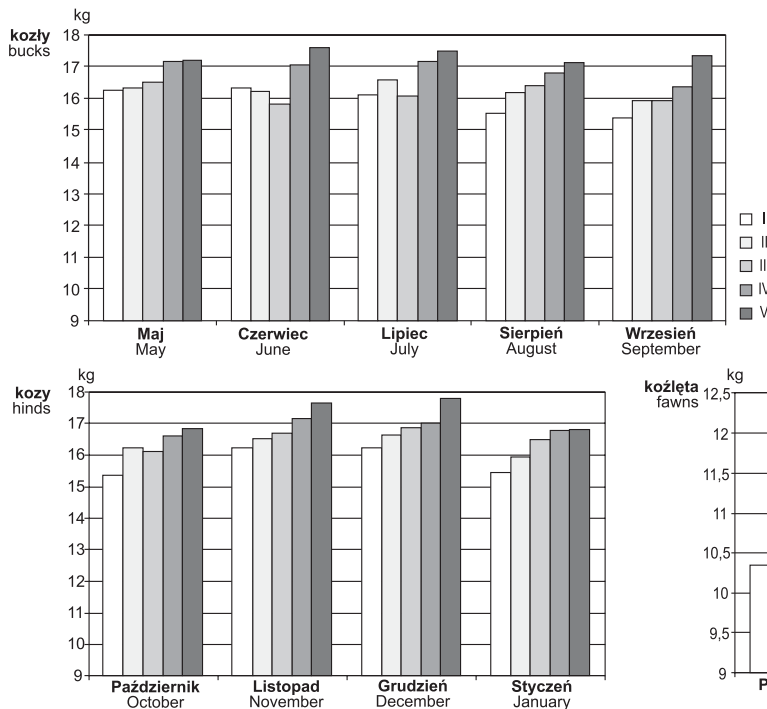
4. Dyskusja

Analiza masy tuszy saren była przedmiotem wielu badań (Drozd et al. 2000, Wajdzik et Jamrozy 2001, Osgyan 1989, Janiszewski et al. 2008). Materiał badawczy stanowiły w nich sarny z różnych krajów europejskich. Najlżejsze sarny występowały na terenie Niemiec (ok. 15–16 kg), nieco cięższe w Bułgarii, na Węgrzech i w Czechach – od 16 kg do 18 kg. Z kolei w Szwecji sarny ważyły ponad 21 kg (Osgyan 1989, Raesfeld 1956, Vach 1993). W Polsce masa tuszy



Rycina 4. Masa tuszy saren w zależności od powierzchni użytków rolnych i gruntów leśnych w rejonach badawczych I–V

Figure 4. Carcass weight of roe deer in relation to the proportion of arable land and forest land in research areas I–V



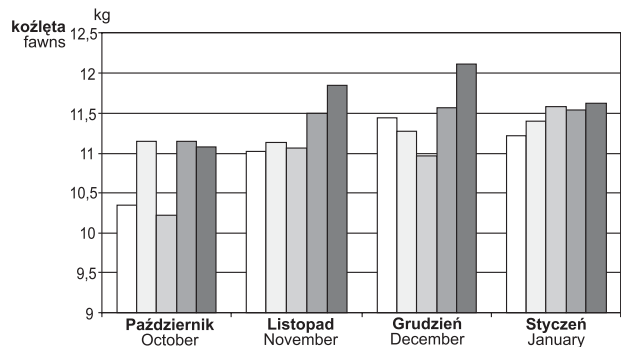
Rycina 5. Zmiany masy tuszy saren w trakcie sezonu łowieckiego w rejonach badawczych I–V
 Figure 5. Changes of the carcass weight of roe deer during the hunting season in research areas I–V

rogaczy wynosiła od około 15 kg w środkowozachodniej części kraju, 16,5 kg w Wielkopolsce do 19 kg w środkowo-wschodnim rejonie kraju i aż do 24 kg w Karpatach (Fruziński et al. 1982; Pielowski 1999).

Przedstawione zmiany średniej masy tuszy saren są zgodne z ekogeograficzną regułą Bergmana, tj. zasadą zwiększania się masy zwierząt wraz ze zmianą klimatu na zimniejszy (Bobek et al. 1984). Reguła ta została potwierdzona wynikami badań własnych. Sarny pozyskiwane z łowisk położonych na zachodnich terenach doświadczenia (rejon I) charakteryzowały się mniejszą średnią masą w porównaniu do zwierząt bytujących w łowiskach wschodnich (rejony IV i V). Zmienność ta dotyczyła wszystkich analizowanych grup płciowo-wiekowych.

Należy stwierdzić, że uzyskane wyniki badań własnych potwierdziły wcześniejsze doniesienia innych autorów (Krupka 1989, Pielowski 1999), że sarna europejska wykazuje dużą zmienność masy ciała w zależności od położenia geograficznego łowisk, w których żyje. Średnia masa sarny z łowisk północnej Polski zwiększała się stopniowo z zachodu na wschód.

Różny udział powierzchni lasów i użytków rolnych decyduje równocześnie o różnicach bazy żerowej i ilości zwierząt, które mogą ją użytkować. Z kolei baza żerowa może być także jednym z powodów różnic w masie tuszy pozyskiwanych saren. Taka sugestia zgodna jest z poglądami innych autorów (Brzuski et al. 1998, Drozd et al. 2000, Pettorelli et al. 2002), którzy podali, że warunki środowiskowe determinują jakość osobniczą. Także



Janiszewski i Kolasa (2007) wykazali, że czynnikiem wpływającym na masę tuszy samców sarny europejskiej jest środowisko bytowania zwierząt. Autorzy ci stwierdzili, że średnia masa osobników pochodzących z polnych łowisk w rejonie lasów taborskich wynosiła 17,15 kg. Kozły pochodzące z terenów leśnych były lżejsze – średnia masa ich tuszy wynosiła 15,65 kg. Tę samą zależność pomiędzy masą tuszy saren z terenów leśnych i polnych stwierdzono także na terenie Litwy (Petelis et Brazaitis 2003) i Danii (Klein et Strandgaard 1972). Na badanym terenie udział powierzchni lasów i użytków rolnych także miał wpływ na masę saren. W rejonach z dużym udziałem terenów rolnych (IV i V) pozyskano zwierzęta, których masa tuszy wynosiła ponad 17 kg. W rejonach o dużym udziale lasów (regiony I i II) masa tuszy saren była mniejsza niż w rejonach o mniejszej lesistości.

Drozd i in. (2000) wykazali w swoich badaniach zróżnicowanie masy tuszy samców z różnych dzielnic przyrodniczo-leśnych środkowowschodniej części kraju. Najcięższe kozły pozyskiwano na terenach charakteryzujących się dużą mozaikowością lasów i pól uprawnych, z przewagą małych kompleksów leśnych. Można przypuszczać, że jest to optymalny teren bytowania sarny, gdyż średnia masa tuszy kozłów, określona w tych rejonach, była większa od uzyskanej w badaniach własnych – wynosiła bowiem od 15,2 aż do 19,20 kg. Graczyk (1978), Krupka (1989) i Pielowski (1999) uważają, że w wyniku bytowania w różnych warunkach środowiskowych wytworzyły się dwie

formy ekotypowe – sarna polna i sarna leśna. Według tych badaczy masa tuszy sarny polnej jest większa od sarny leśnej, a różnica może osiągnąć ponad 2,5 kg. Rogacze charakteryzujące się większą masą tuszy (16,39–16,48 kg) pochodziły z terenów niezadrzewionych, a o mniejszej masie tuszy (15,26–15,49 kg) z obszarów z przewagą lasów (Brzuski i in. 1997).

Rozpatrując masę tuszy saren i wielkość opadów atmosferycznych na badanym terenie można zaobserwować pewną zależność. W latach z dużą ilością opadów masa tusz kóz i kozłat była mniejsza w porównaniu z masą tusz tych grup zwierząt pozyskanych w sezonach o mniejszej ilości opadów. Wpływ na masę saren miała także średnia roczna temperatura. W sezonach stosunkowo ciepłych tusza kóz i kozłat była nieco lżejsza w porównaniu z tuszą zwierząt pozyskanych w latach chłodniejszych.

Badania na terenie Puszczy Niepołomickiej wykazały, że łagodna zima wpływa na zmniejszenie masy ciała kozłat o około 10%, natomiast ostra – o około 20% (Bobek et al. 1984). Gaillard i in. (1996) przeprowadzili badania na dwóch populacjach saren pochodzących z regionów Francji różniących się od siebie średnią roczną temperaturą oraz poziomem urodzeń saren. Średnia masa tuszy była większa w latach chłodnych i przy niskiej liczebności populacji.

Masa kozłów pozyskanych w poszczególnych miesiącach odstrzału była różna. Na początku sezonu łowieckiego samce nie zdążyły odtworzyć masy utraconej w zimie, a pod koniec sezonu niska masa była konsekwencją aktywności podczas sezonu rujowego. Kozły o największej masie pozyskiwano w czerwcu i lipcu, a od sierpnia i września następował spadek masy. Podobnie stwierdzili Stubbe i Passarge (1979, za Pielowskim 1999): najcięższe rogacze pozyskiwano w nich w czerwcu i lipcu – 17,30 kg, a po okresie rui średnia masa tuszy zmniejszała się o około 1–2 kg. Z kolei Brzuski i in. (1998) podają, że kozły o najcięższej tuszy odstrzelivano w maju i były to osobniki o największej sprawności fizjologicznej, które najlepiej przetrwały okres zimowy.

Tusze kóz odstrzelonych w listopadzie i grudniu charakteryzowały się największą masą. Kozły pozyskane w styczniu miały mniejszą masę we wszystkich badanych rejonach. Zmniejszanie masy ciała samic w tym okresie może skłaniać do wniosku, że z punktu widzenia ekonomicznego najlepszym terminem zakończenia odstrzału był grudzień.

5. Wnioski

Wyniki badań nad zmiennością masy tuszy saren pozyskanych w łowiskach północnej Polski w sezonach łowieckich 2001/2002 – 2004/2005, pozwoliły na sformułowanie następujących uogólnień i wniosków:

1. Średnia masa tuszy saren bytujących w północnej Polsce wynosiła: kozły 16,6 kg, kozy 16,5 kg, a kozłeta 11,2 kg.

2. Różnice w masie tuszy saren pochodzących z poszczególnych rejonów badawczych były statystycznie istotne. Kozły, kozy i kozłeta pozyskane z rejonów wschodnich w porównaniu do odstrzelonych w rejonach zachodnich charakteryzowały się większą masą.

3. Masa tuszy kozłów, kóz i kozłat podlegała wahaniom w ciągu sezonu polowań. W tym okresie największą masę kozły osiągały w lipcu, natomiast kozy i kozłeta w listopadzie i grudniu.

4. Analizowane warunki klimatyczne miały wpływ na masę tuszy saren. Większą masą tuszy charakteryzowały się zwierzęta pozyskane w sezonach łowieckich z niższą średnią temperaturą powietrza oraz mniejszą sumą opadów atmosferycznych.

5. W rejonach badawczych z większym udziałem użytków leśnych stwierdzono występowanie saren o mniejszej średniej masie tuszy.

Literatura:

- Bobek B., Morow K., Perzanowski K. 1984. Ekologiczne podstawy łowiectwa. PWRiL. Warszawa.
- Bochno R., Lewczuk A., Michalik D. 2001. Biometria stosowana. Wyd. UWM. Olsztyn.
- Brzuski P., Bresiński W., Nędzak M. 1998. Wiek i środowisko jako czynniki determinujące fenotyp sarny. PZŁ, Warszawa.
- Drozd L., Pięta M., Piwniuk J. 2000. Masa ciała i poroża u samców sarn w makroregionie środkowo-wschodniej Polski. *Sylwan*, 11(144): 83–89.
- Dzięciołowski R. 2000a. Sarna zwierzę ciągle nieznanne. *Łowiec Polski*, 5: 13–15.
- Dzięciołowski R. 2000b. Sarna zwierzę ciągle nieznanne. *Łowiec Polski*, 6: 13–15.
- Dzięciołowski R. 2000c. Sarna zwierzę ciągle nieznanne. *Łowiec Polski*, 7: 13–15.
- Fruziński B., Kałuziński J., Baksalary J. 1982. Weight and body measurement of forest and field roe-deer population. *Acta Theriologica*, 28: 479–488.
- Gaillard J.M., Delorme D., Boutin J.M. 1996. Body mass of roe deer fawns during winter in two contrasting populations. *Journal of Wildlife Management*, 60: 29–36.
- Główny Urząd Statystyczny. Rocznik statystyczny (2002, 2003, 2004, 2005). Zakład Wydawnictw Statystycznych. Warszawa.

- Graczyk R. 1978. Charakter powiązań ekologicznych populacji sarn (*Capreolus capreolus* L.) z ekosystemem leśnym i polnym. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – C*, 24: 24–29.
- Janiszewski P., Kolasa S. 2007. Biometric characteristics of roebucks (*Capreolus capreolus*) from Tabórz Forests, Poland. *Baltic Forestry*, 13 (2): 215–220.
- Janiszewski P., Gugolek A., Głowala A. 2008. Jakość sarny europejskiej (*Capreolus capreolus*) bytującej w wybranych łowiskach północno-wschodniej Polski. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis – Zootechnica*, 260 (5), 29–36
- Klein D.R., Strandgaard H. 1972. Factors affecting growth and body size of Roe deer. *Journal of Wildlife Management*, 36, 1: 64–79.
- Krupka J. (red.). 1989. Łowiectwo. PWRiL. Warszawa.
- Osgyan W. 1989. Rehwild report: fakten, erfahrungen, konsequenzen. Nimrod. Bothel.
- Petelis K., Brazaitis G. 2003. Morphometric data on the field ecotype roe deer in southwest Lithuania. *Acta Zoologica Lituonica*, 13, 1: 61–64.
- Pettorelli N., Gaillard J.M., van Laere G. 2002. Variations in adult body in roe deer: the effects of population density at birth and habitat quality. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences Series B*, 269 (1492): 747–753.
- Pielowski Z. 1999. Sarna. Wydawnictwo Świat. Warszawa.
- Raesfeld F. 1956. Das Rehwild. Verlag Paul Parey. Hamburg, Berlin.
- Stubbe C., Passarge H. 1979. Rehwild. VEB Deutcher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Vach M. 1993. Srnčí Zvěř. Silvestris. Uhlirské Janovice.
- Wajdzik M., Jamrozy G. 2001. O sarnach leśnej i polnej raz jeszcze. *Łowiec Polski*, 10: 22–23.

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego jako projekt badawczy nr 2 P06Z 066 29

Praca została złożona 14.01.2008 r. i po recenzjach przyjęta 21.11.2008 r.

© 2009, Instytut Badawczy Leśnictwa