

## STRUKTURA WIEKU, MASA CIAŁA I CHARAKTERYSTYKA POROŻA SAMCÓW SAREN *CAPREOLUS C. CAPREOLUS* POZYSKANYCH W ŁOWISKACH LEŚNYCH I POLNYCH W ZACHODNIEJ POLSCE

Hubert Codrow<sup>1,2,✉</sup>, Robert Kamieniarz<sup>1</sup>, Marek Panek<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Nadleśnictwo Lutówko, Lutówko 18, 89-407 Lutówko

<sup>3</sup>Polski Związek Łowiecki, Stacja Badawcza, ul. Sokolnicza 12, 64-020 Czempień

### ABSTRAKT

Analizowano różnice w strukturze wiekowej, masie ciała oraz masie i formie poroża samców saren pozyskanych w drugiej dekadzie XXI wieku na dwóch terenach o różnej lesistości. Rogacze pozyskano zgodnie z zasadami selektywnego odstrzału, które obowiązywały w Polsce w latach 2009–2017. W łowiskach leśnych intensywność odstrzału młodych i średniowiekowych samców była taka sama (41%), natomiast w łowiskach polnych najintensywniej strzelano osobniki średniowiekowe (48%). Na terenie leśnym pozyskiwano najczęściej widłaki (41%) i rogacze o nierozwidlonym porożu (34%), a na terenie polnym głównie szóstaki (49%) i widłaki (37%). W rejonie leśnym masa ciała wzrastała między osobnikami młodymi a średniowiekowymi, natomiast w łowiskach polnych także między średniowiekowymi i starszymi. Prawdopodobnie wynikało to z lepszych warunków żerowych na terenach polnych. Masa poroża w obu terenach wzrastała tylko między rogaczami młodymi i średniowiekowymi, a tymczasem kulminacja rozwoju parostków następuje w Polsce u osobników starszych. Sелеktywny odstrzał samców na badanych terenach można więc uznać za wadliwy. Wprowadzając zmiany, warto wykorzystać wyniki z tej pracy, wskazujące na średnią masę tuszy większą u osobników z bardziej rozbudowanym porożem. Ochronę najmocniejszych samców młodych i średniowiekowych można więc osiągnąć przez ograniczenie odstrzału szóstaków. Takie zmiany są pożądane ze względu na przeciwny kierunek nowelizacji zasad odstrzału selektywnego wprowadzonej w Polsce w roku 2018, co ułatwia odstrzał rogaczy z parostkami szóstaka w wieku od 2. do 5. roku życia.

**Słowa kluczowe:** sarna europejska, masa ciała, masa i forma poroża, odstrzał selektywny, środowisko

### WSTĘP

Sarna europejska zasiedla w Polsce różne środowiska – od kompleksów leśnych (jej pierwotne środowisko życia) po bezleśne tereny pól uprawnych (Pielowski, 1999). Na istnienie saren cały rok żyjących na rozległych polach wskazał Schechtel (1929) na początku XX wieku. Jednak dwa ekotypy saren (leśny i polny) potwierdziły dopiero szczegółowe badania

behawioru (Bresiński, 1982; Graczyk i Bereszyński, 1978), anatomii i fizjologii (Hofmann i in., 1988; Majewska i in., 1982) oraz ekologii (Kałuziński, 1982; Kamieniarz, 2013; Pielowski, 1984; Pielowski i Bresiński, 1982; Wasilewski, 2001).

Dotychczasowe opracowania naukowe o jakości osobniczej samców saren w Polsce dowodzą, że masa

✉hubert.codrow@up.poznan.pl

tuszy oraz poroża jest powiązana z zagęszczeniem populacji i warunkami środowiskowymi – w tym lesistością terenu, klimatem i jakością gleb. W konsekwencji większą masą ciała i parostków odznaczały się sarny z terenów o małym zagęszczeniu, z dominującym wpływem klimatu kontynentalnego, które żyły w łowiskach polnych, zwłaszcza z glebami dobrej jakości i wysoką kulturą rolną (Brzuski i in., 1997; Drozd i in., 2000; Dziedzic, 1991; Flis, 2011; Fruziński i in., 1982; Pielowski i Kamieniarz, 1993; Wajdzik, 2019; Wajdzik i in., 2007; 2015; 2016). W badaniach porównawczych stwierdzono, że sarny z łowisk polnych charakteryzowały się nie tylko wyraźnie większą masą tuszy oraz wymiarami i masą poroża, ale także większymi wymiarami czaszki (Kulak i Wajdzik, 2009). Nie analizowano natomiast struktury pozyskania rogaczy w powiązaniu z cechami parostków w łowiskach leśnych i polnych.

Celem pracy było określenie różnic w strukturze wieku oraz masie ciała i rozwoju poroża samców saren pozyskanych na terenie leśnym i na terenie polnym w tym samym regionie kraju.

## TEREN BADAŃ

Badania przeprowadzono w obwodach łowieckich dwóch regionów zdecydowanie różniących się lesistością, które leżały w województwie kujawsko-pomorskim na terenie bydgoskiego okręgu łowieckiego. Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej były położone w III krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (Trampler i in., 1990) i w konsekwencji odznaczały się podobnymi warunkami klimatycznymi.

Region o dużej lesistości, czyli z dominacją łowisk leśnych leżał w północno-zachodniej części województwa, w powiecie tucholskim (Bory Tucholskie). Zajmował obszar 9,5 tys. ha, a jego lesistość wynosiła 64%. W lasach dominowały siedliska boru świeżego, a głównym gatunkiem lasotwórczym była sosna (BDL, b.d.). Na polach uprawnych przeważały słabsze gleby klasy IVb (Mapy glebowe..., b.d.), na których uprawiano głównie żyto. Spośród zwierzyny grubej regularnie występowały tam jelenie szlachetne, dziki i sarny. Zagęszczenie saren szacowano w rocznych planach łowieckich na 3 osobniki na 1 km<sup>2</sup>. Od 2014 roku w rejonie obserwowano wilki, które opisywany obszar zasiedliły na stałe w 2016 roku, czyli w końcu

okresu objętego analizą. Natomiast przez cały okres badań spośród średnich drapieżników oddziałujących na populację sarny liczne były lisy<sup>1</sup>.

Region z dominacją pól, a więc i łowisk polnych leżał w południowo-zachodniej części województwa, w powiecie żnińskim (Pałuki). Zajmował powierzchnię 10 tys. ha, a jego lesistość wynosiła 1,5%. W lasach dominowały siedliska lasu świeżego, gatunki lasotwórcze stanowiły sosna oraz dąb (BDL, b.d.). Na polach dominowały żyzniejsze gleby klasy IIIa (Mapy glebowe..., b.d.), na których uprawiano przede wszystkim kukurydzę, pszenicę i rzepak. W rejonie występowały również jelenie szlachetne, dziki i sarny. Zagęszczenia saren były nieznacznie większe niż w Borach Tucholskich – na poziomie 4 osobniki na 1 km<sup>2</sup>. Liczne były lisy, natomiast nie występowały wilki<sup>2</sup>.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były dane na temat 303 samców saren (rogaczy) pozyskanych w sezonach od 2011/12 do 2017/18, w tym 177 osobników z regionu leśnego i 126 z regionu polnego. Rogacze odstrzelono zgodnie z zasadami tzw. selekcji osobniczej i populacyjnej, które obowiązywały od wiosny 2005 roku, z korektą w roku 2009. W zasadach założono pozyskanie rogaczy w dwóch klasach wiekowych. W pierwszej (rogacze młode – w 2. i 3. roku życia; I i II poroże) odstrzał powinien obejmować do 50% łącznego pozyskania, a w drugiej (4. rok życia i powyżej; III poroże i powyżej) miał dopełniać do 100%. Ponadto kryteria selektywnego odstrzału samców w 2. roku zabraniały odstrzału szóstaków oraz widłaków o tykach dłuższych niż 10 cm. W 3. roku życia nie wolno było strzelać tylko do regularnych szóstaków. Formy rozwoju parostków i ich nazewnictwo szczegółowo opisał Pielowski (1999). Z kolei wśród rogaczy średniowiekowych, czyli w 4. i 5. roku życia, podlegały ochronie tylko najmocniejsze regularne szóstaki, których masa brutto przekraczała 350 g (z czaszką, ale bez żuchwy). Z samców najstarszych, a więc w 6. roku życia i powyżej, można było strzelać także mocne i regularne szóstaki, o ile myśliwy dysponował prawem do

<sup>1</sup> Codrow – dane niepublikowane.

<sup>2</sup> Codrow – dane niepublikowane.

pozyskania tzw. rogacza łownego (Uchwała..., 2005; 2009; Uchwała Okręgowej..., 2005). Zasady takie obowiązywały do końca analizowanego okresu, nowe bowiem – przygotowane w 2015 roku – wdrożono począwszy od sezonu łowieckiego 2018/19 (Uchwała..., 2015).

Dane uzyskane z dokumentacji – sporządzonej przez Komisję Oceny Prawidłowości Odstrzału Samców Zwierzyny Płowej przy Zarządzie Okręgowym PZŁ w Bydgoszczy – były analizowane w trzech opisanych wyżej grupach wiekowych, tj. młode, średniowiekowe i starsze. Wiek pozyskanych saren w 2. roku życia był oceniany na podstawie wymiany zębów mlecznych na zęby stałe, a w kolejnych latach był szacowany na podstawie starcia zębów stałych (Pielowski, 1999; Zalewski i in., 2009).

U każdego osobnika odnotowano masę ciała, a konkretnie masę tuszy (po usunięciu narządów wewnętrznych i po odcięciu głowy) oraz masę poroża wraz z czaszką po jej wypreparowaniu (po usunięciu tkanek miękkich). Masę ciała ustalano z dokładnością do 1 kg z użyciem elektronicznej wagi hakowej, natomiast masę poroża – z dokładnością do 1 g z wykorzystaniem elektronicznej wagi szalkowej. Dodatkowo opisywano formę poroża (parostków). Dla celów analizy wyróżniono trzy kategorie parostków, przypisując do nich następujące formy rozwoju:

- nierozwidlone: guzikarze, szpicaki, szydlarze
- widłaki zarówno nieregularne, jak i regularne
- szóstaki nieregularne i regularne oraz formy wyższe.

Za odnogę uznawano wyrostek o długości minimum 1 cm zgodnie z zasadami przyjętymi przez Międzynarodową Radę Łowiectwa i Ochrony Zwierzyny (Zalewski, 2019). W materiale badawczym nie uwzględniono rogaczy o parostkach zdeformowanych (tzw. myłkusy, trzy osobniki), ponieważ nie można było określić jednoznacznie formy poroża.

Rozkład (udział) osobników w poszczególnych grupach wiekowych i kategoriach poroża porównywano za pomocą testu chi-kwadrat. Istotność różnic pomiędzy średnimi masami ciała lub poroża w wyróżnionych grupach rogaczy testowano z użyciem analizy wariancji. Dane zbierano podczas siedmiu lat, stąd w analizach była również uwzględniana kategoria „rok”, aby kontrolować ewentualne zmiany badanych parametrów morfologicznych w czasie, co mogło zakłócać kształt potencjalnych różnic tych parametrów

między wyróżnionymi grupami rogaczy. Zmienność między latami nie była tematem pracy, dlatego nie omówiono szczegółowo stwierdzonych efektów roku. Porównania między grupami wykonywano testem post-hoc Tukeya.

## WYNIKI

Rozkład rogaczy pozyskanych w poszczególnych grupach wiekowych różnił się między terenami ( $\chi^2 = 8,137$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0,02$ ). W terenie o dużej lesistości udział młodych i średniowiekowych był taki sam – 41%, a osobniki starsze stanowiły 19%. Natomiast w terenie z przewagą pól 48% rogaczy było średniowiekowymi, czyli dominującymi nad młodymi i starszymi, których udział był podobny i wynosił odpowiednio 25% oraz 27% (tab. 1).

Istotne różnice między terenami stwierdzono w rozkładzie rogaczy według trzech form poroża ( $\chi^2 = 23,116$ ,  $df = 2$ ,  $P < 0,001$ ). Osobniki o porożu nierozwidlonym stanowiły 34% samców pozyskanych w terenie z dominacją łowisk leśnych oraz 14% w terenie z dominacją polnych, widłaki – odpowiednio 41% i 37%, natomiast szóstaki – odpowiednio 25% i 49% (tab. 1).

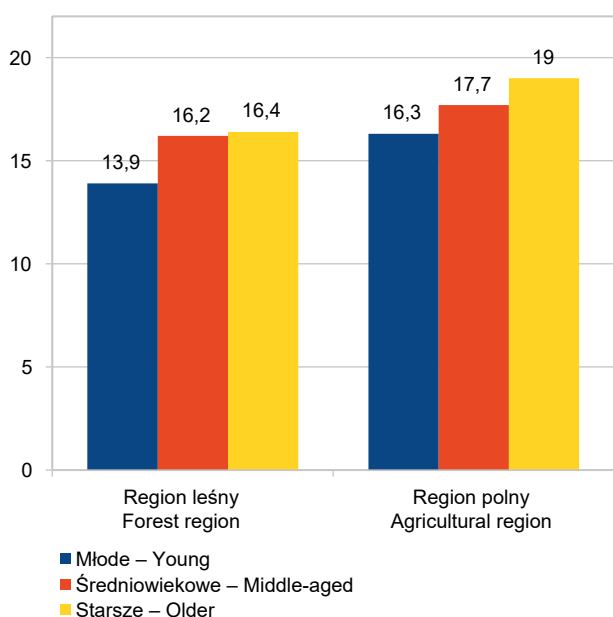
Dla żadnej z form poroża nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy terenami w rozkładzie liczby strzelonych osobników w trzech grupach wiekowych (nierozwidlone:  $\chi^2 = 0,183$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0,9$ ; widłaki:  $\chi^2 = 0,929$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0,6$ ;  $\chi^2 = 0,489$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0,8$ ). Łącznie na dwóch terenach wśród rogaczy o parostkach nierozwidlonych dominowały osobniki młode – 71%, natomiast w grupie zarówno widłaków, jak i szóstaków pozyskano najwięcej osobników średniowiekowych – odpowiednio 48% i 59% (tab. 1).

Masa ciała pozyskanych rogaczy różniła się na poszczególnych terenach i w grupach wiekowych (rys. 1; teren:  $F = 72,13$ ,  $df = 1$ ,  $293$ ,  $P < 0,001$ ; grupa wiekowa:  $F = 29,85$ ,  $df = 2$ ,  $293$ ,  $P < 0,001$ ; rok:  $F = 8,570$ ,  $df = 6$ ,  $293$ ,  $P < 0,001$ ). Średnia masa samców z regionu leśnego była mniejsza (15,3 kg,  $N = 177$ ,  $SD = 2,6$ ) niż osobników w regionie polnego (17,7 kg,  $N = 126$ ,  $SD = 2,5$ ). Na terenie z dominacją łowisk leśnych masa ciała osobników młodych była mniejsza niż średniowiekowych ( $P < 0,001$ ) oraz starszych ( $P < 0,001$ ), natomiast nie stwierdzono istotnej różnicy między średniowiekowymi a starszymi ( $P = 0,8$ ). Tymczasem

**Tabela 1.** Rozkład pozyskania samców saren w zależności od wieku i formy poroża w regionie leśnym ( $N = 177$ ) i polnym ( $N = 126$ ), w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2011–2017

**Table 1.** Distribution of shot roe deer males according to age and antler form groups in the forest ( $N = 177$ ) and agricultural area ( $N = 126$ ) in the Kujawsko-pomorskie province, in 2011–2017

Forma poroża Antler form	Region – Area					
	leśny – forest			polny – agricultural		
	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older
Nierozwidlone Non-bifurcated	43	9	8	12	3	3
Widłaki Four-pointers	26	35	11	14	22	10
Szóstaki i powyżej Six-pointers and above	3	28	14	6	35	21



**Rys. 1.** Średnie masy tuszy samców saren w trzech grupach wiekowych i na dwóch terenach badawczych w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2011–2017, g

**Fig. 1.** Mean body weight of male roe deer in three age groups and in two research areas in the Kujawsko-pomorskie province, in 2011–2017, g

w terenie z dominacją łowisk polnych zwiększanie masy ciała następowało między każdą z uszeregowanych rosnąco grup wiekowych (młode–średniowiekowe –  $P = 0,006$ , średniowiekowe–starsze –  $P < 0,001$ ,

młode–starsze –  $P = 0,008$ ). Podobna średnia masa ciała samców średniowiekowych i starszych z łowisk leśnych była porównywalna ze średnią masą młodych samców z łowisk polnych (rys. 1).

W związku z różnicami średniej masy ciała rogaczy w regionie leśnym i polnym analizę jej zależności od grupy wiekowej i formy poroża przeprowadzono osobno dla dwóch terenów (tab. 2). Na terenie o dużej lesistości stwierdzono istotny efekt obu wymienionych kategorii (grupa wiekowa:  $F = 6,688$ ,  $df = 2$ ,  $166$ ,  $P = 0,002$ ; forma poroża:  $F = 8,957$ ,  $df = 2$ ,  $166$ ,  $P < 0,001$ ; rok:  $F = 3,116$ ,  $df = 6$ ,  $166$ ,  $P = 0,006$ ). Różnice międzygrupowe wystąpiły między wszystkimi formami poroża, czyli następował wzrost masy ciała wraz ze stopniem zaawansowania ich rozwoju (nierozwidlone–widłaki –  $P < 0,001$ , widłaki–szóstaki –  $P = 0,03$ , nierozwidlone–szóstaki –  $P < 0,001$ ). Podobnie w terenie z dominacją pól odnotowano różnice masy ciała w zależności od wieku rogaczy oraz formy ich poroża (grupa wiekowa:  $F = 4,416$ ,  $df = 2$ ,  $115$ ,  $P = 0,01$ ; forma poroża:  $F = 5,306$ ,  $df = 2$ ,  $115$ ,  $P < 0,006$ ; rok:  $F = 4,785$ ,  $df = 6$ ,  $115$ ,  $P < 0,001$ ) i analogicznie różniła się ona między wszystkimi trzema grupami wyróżnionymi według formy poroża (nierozwidlone–widłaki –  $P = 0,002$ , widłaki–szóstaki –  $P = 0,001$ , nierozwidlone–szóstaki –  $P < 0,001$ ).

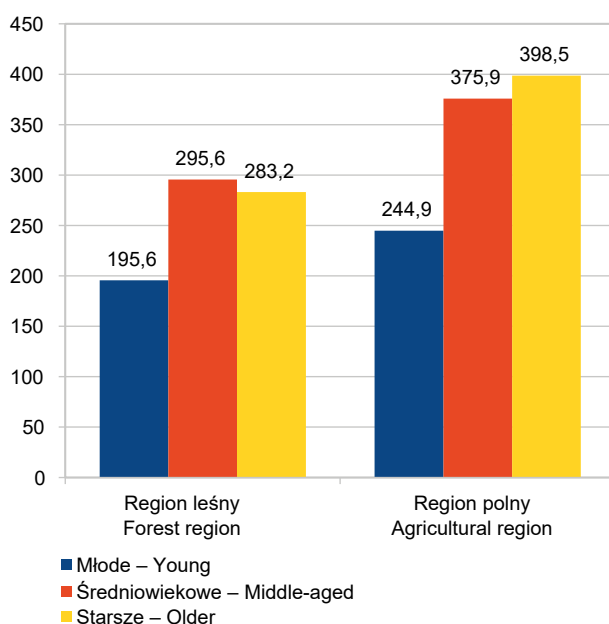
Masa poroża pozyskanych rogaczy różniła się między terenami i grupami wiekowymi (rys. 2; teren:  $F = 93,80$ ,  $df = 1$ ,  $293$ ,  $P < 0,001$ ; grupa wiekowa:  $F = 68,56$ ,  $df = 2$ ,  $293$ ,  $P < 0,001$ ; rok:  $F = 7,345$ ,

**Tabela 2.** Średnia masa tuszy (SD) samców saren w zależności od wieku i formy poroża w regionie leśnym i polnym w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2011–2017, kg

**Table 2.** Mean body weight (SD) of male roe deer depending on the age and form of antlers in forest and agricultural area in the Kujawsko-pomorskie province, in 2011–2017, kg

Forma poroża Antler form	Region – Area					
	leśny – forest			polny – agricultural		
	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older
Nierozwidlone Non-bifurcated	13,3 (2,0)	14,0 (2,4)	15,6 (2,7)	14,7 (1,3)	16,3 (1,2)	17,3 (1,5)
Widłaki Four-pointers	14,7 (1,5)	16,1 (1,9)	16,9 (2,9)	17,2 (2,8)	16,6 (2,5)	18,9 (2,4)
Szóstaki i powyżej Six-pointers and above	16,0 (2,6)	16,9 (2,4)	16,5 (2,8)	17,5 (1,0)	18,5 (2,2)	19,3 (1,6)

Wielkość próby jest podana w tabeli 1.  
The sample size is given in Table 1.



**Rys. 2.** Średnia masa poroża samców saren w trzech grupach wiekowych i na dwóch terenach badawczych w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2011–2017, g

**Fig. 2.** Mean antler weight of male roe deer in three age groups and in two research areas in the Kujawsko-pomorskie province, in 2011–2017, g

df = 6, 293,  $P < 0,001$ ). Średnia masa poroża osobników z łowisk leśnych była mniejsza (252,7 g,  $N = 177$ ,

SD = 89,0) niż u rogaczy z łowisk polnych (348,7 g,  $N = 126$ , SD = 103,3). W regionie leśnym masa poroża samców młodych była mniejsza niż w wieku średnim ( $P < 0,001$ ) i starszych ( $P < 0,001$ ), natomiast nie stwierdzono istotnej różnicy pomiędzy średniowiekowymi i starszymi ( $P = 0,7$ ). Podobny przebieg zmian masy poroża w zależności od grupy wiekowej stwierdzono w regionie polnym (młode–średniowiekowe –  $P < 0,001$ , młode–starsze –  $P < 0,001$ , średniowiekowe–starsze –  $P = 0,3$ ).

Zależność masy poroża od wieku samców i formy parostków analizowano osobno dla dwóch różniących się terenów (tab. 3). W regionie o dużej lesistości masa poroża zmieniała się między obiema wymienionymi kategoriami (grupa wiekowa:  $F = 7,997$ ,  $df = 2$ , 166,  $P < 0,001$ ; forma poroża:  $F = 33,83$ ,  $df = 2$ , 166,  $P < 0,001$ ; rok:  $F = 1,834$ ,  $df = 6$ , 166,  $P = 0,1$ ). Wzrost masy ( $P < 0,001$ ) następował pomiędzy każdą z trzech postępujących form rozwoju poroża. W regionie z dominacją pól także stwierdzono różnice masy poroża w zależności od wieku rogaczy i formy ich poroża, a ponadto odnotowano istotny wpływ roku (grupa wiekowa:  $F = 22,16$ ,  $df = 2$ , 115,  $P = 0,01$ ; forma poroża:  $F = 18,40$ ,  $df = 2$ , 115,  $P < 0,001$ ; rok:  $F = 7,673$ ,  $df = 6$ , 115,  $P < 0,001$ ) oraz wzrost masy ( $P < 0,001$ ) we wszystkich kategoriach uszeregowanych według stopnia rozwidlenia parostków.

**Tabela 3.** Średnia masa poroża (SD) samców saren w zależności od wieku i formy poroża w łowisku leśnym i polnym w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2011–2017, g

**Table 3.** Mean antler weight (SD) of male roe deer depending on the age and form of antlers in forest and agricultural hunting grounds in the Kujawsko-pomorskie province, in 2011–2017, g

Forma poroża Antler form	Region – Area					
	leśny – forest			polny – agricultural		
	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older	młode young	średniowiekowe middle-aged	starsze older
Nierozwidlone Non-bifurcated	160,3 (57,8)	223,4 (55,8)	211,1 (38,3)	161,8 (38,3)	325,3 (31,9)	274,0 (58,0)
Widlaki Four-pointers	244,0 (64,5)	281,6 (55,8)	295,8 (71,3)	269,6 (80,5)	353,3 (65,2)	341,6 (44,6)
Szóstaki i powyżej Six-pointers and above	282,7 (54,7)	336,9 (82,6)	314,4 (73,8)	353,7 (60,8)	394,4 (72,3)	443,3 (81,6)

Wielkość próby jest podana w tabeli 1.  
The sample size is given in Table 1.

## DYSKUSJA

Jednym z celów współczesnego łowiectwa w Polsce jest uzyskiwanie dobrej kondycji osobniczej i jakości trofeów w populacjach poszczególnych gatunków zwierzyny (Ustawa..., 1995). O kondycji osobniczej saren świadczy m.in. masa tuszy (Kjellander i in., 2006; Pielowski, 1999; Szymański i Kamieniarz, 2018) oraz masa i forma poroża (Dziedzic i in., 1999; Flis, 2011; Pélabon i Breukelen, 1998; Vanpé i in., 2007). Większą masę tuszy i poroża mają samce saren z regionów o małej lesistości i żyznych glebach w porównaniu z osobnikami żyjącymi na terenach o dużej lesistości i słabych glebach (Dziedzic, 1991; Pielowski i Kamieniarz, 1993; Wajdzik, 2019; Wajdzik i in., 2015; 2016). Analiza danych o sarnach pozyskanych w XXI wieku na rolniczych Pałukach oraz w lesistym regionie Borów Tucholskich potwierdziła przedstawioną zależność. Najprawdopodobniej w konsekwencji osiadłego trybu życia saren, a tym samym niewielkich arealów osobniczych, ich kondycja jest bardzo uzależniona od zagęszczenia gatunku i zasobów pokarmu w konkretnym środowisku (Andersen i Linnell, 2000; Brzuski i in., 1997; Drozd i in., 2000; Dziedzic, 1991; Pielowski i Kamieniarz, 1993).

Największe różnice w masie ciała samców saren z regionów leśnych i polnych występowały u osob-

ników młodych (Flis, 2011; Fruziński i in., 1982; Szymański i Kamieniarz, 2018), także u rogaczy odstrzelonych na terenie badań. Na zachodzie Polski, gdzie zgodnie z ekogeograficzną regułą Bergmanna sarny są mniejsze niż w innych regionach (Pielowski, 1999; Wajdzik, 2019), najintensywniejszy wzrost masy tych zwierząt, zarówno w lesie, jak i na polu, następował do 4.–5. roku życia (Fruziński i in., 1982; Brzuski i in., 1997). Z kolei na wschodzie (Dziedzic, 1991), na północnym wschodzie (Zalewski i Mrozek, 2006) oraz na południu kraju (Wajdzik, 2019) trwał co najmniej o rok dłużej. Tymczasem na naszym terenie wzrost masy ciała kończył się w 4.–5. roku życia u osobników w łowiskach leśnych, ale na terenach polnych miał miejsce także u rogaczy starszych. Prawdopodobnie było to konsekwencją bogatszych zasobów pokarmowych w łowiskach polnych. Różnice w masie ciała saren między terenami polnymi a leśnymi ostatnio mogły się nawet pogłębić. Na przykład u saren ekotypu polnego w łowiskach koło Czempinia (Wielkopolska) średnia masa ciała osobników w 4. i 5. roku życia wzrosła o około 2 kg między latami 70. XX wieku (Fruziński i in., 1982) a początkiem drugiej dekady XXI wieku (Kamieniarz, 2013). W tym samym czasie u saren leśnych w wielkopolskiej Puszczy Zielonce zarejestrowano zmniejszenie średniej masy ciała o około 1 kg (Kamieniarz i in., 2020).

Masa i forma poroża zmieniają się wraz z wiekiem samców jeleniowatych (Jaczewski, 1992). Największą masę i objętość parostków oraz długość tyk i odnóg, a w konsekwencji najwyższą punktację trofeum stwierdza się w 6. roku życia (Dziedzic, 1991; Wajdzik, 2019). Brzuski i in. (1997), którzy analizowali dużą próbę saren odstrzelonych w okolicy Czempinia, wykazali natomiast, że w tej populacji – z dominacją saren polnych masa poroża wzrastała także w latach kolejnych. Tymczasem w województwie kujawsko-pomorskim różnice w masie poroża między odstrzelonymi rogaczami średniowiekowymi (4.–5. rok życia) i starszymi (6. rok życia i powyżej) okazały się nieistotne.

Badając korelację między masą tuszy a parostków u saren, stwierdzano pozytywne zależności w łowiskach zarówno leśnych, jak i polnych (Brzuski i in., 1997; Flis, 2011; Pielowski i Kamieniarz, 1993). Nasza analiza pokazała dodatkowo, że i na terenie leśnym, i na polnym rogacze o bardziej rozbudowanym porożu miały większą średnią masę tuszy w porównaniu z samcami o prostszej formie parostków. Warto to wykorzystać w gospodarce łowieckiej, w której wybiórczy odstrzał samców jeleniowatych jest prowadzony w Polsce od lat 50. XX wieku (Jop, 1979). Nazywany jest selekcją, choć w rzeczywistości nie polega na doborze konkretnych osobników do rozrodu (jak w zamkniętych hodowlach zwierząt), lecz na brakowaniu, czyli usuwaniu z populacji osobników o cechach niepożądanych. W tym celu myśliwi starają się eliminować z populacji młode i średniowiekowe osobniki w złej kondycji, głównie te o najslabszym porożu. Natomiast wśród starszych, które przekazały już geny potomstwu, dopuszcza się pozyskiwanie rogaczy z prawidłowo rozwiniętymi i mocnymi parostkami (Brzuski i in., 1997; Kamieniarz, 2020).

W ostatnich dekadach XX wieku starano się w Polsce pozyskiwać samce jeleniowatych proporcjonalnie do udziału poszczególnych grup wiekowych w populacji. Szczególną uwagę zwracano na potrzebę intensywnego odstrzału, czyli na poziomie minimum 50%, osobników młodych. W populacjach saren są one najliczniejsze (Fruziński i Łabudzki, 1982; Kałuziński, 1982; Kamieniarz, 2013) i w naturze podlegają największej śmiertelności naturalnej, m.in. z powodu częstych migracji (Strandgaard, 1972) i większej podatności na zapasożycenie (Body i in., 2011). Śmiertelność naturalna jednak może być mniejsza w przypadku

rozgęszczenia populacji (Pielowski, 1999). Od takiego przyrodniczego podejścia do struktury pozyskania łowieckiego samców jeleniowatych zaczęto odchodzić w pierwszej dekadzie XXI wieku. Konsekwencją było zmniejszenie intensywności odstrzału młodych rogaczy do poziomu około 40% (Budny i in., 2010; Kamieniarz i Panek, 2008). Ten trend postępował, gdyż w latach 2011–2017 w badanych obwodach łowieckich województwa kujawsko-pomorskiego w pozyskaniu koncentrowano się już na rogaczach średniowiekowych (44%), które były strzelane częściej aniżeli młode (34%). Tymczasem wśród rogaczy średniowiekowych, które aktywnie uczestniczą w rozrodzie (Pielowski, 1999), odstrzał powinien być umiarkowany. Tylko wówczas w okresie godowym o samice będą konkurowały liczne samce i w konsekwencji najbardziej witalne przekażą geny potomstwu (Kamieniarz, 2020).

Na badanym terenie samce w średnim wieku pozyskiwano intensywnie zwłaszcza na rolniczych Pałukach, gdzie sarny miały większą masę ciała i poroża. Prawdopodobnie był to efekt zmian zasad odstrzału selektywnego wprowadzonych w 2005 roku. Utrudniono w nich odstrzał rogaczy młodych, a ułatwiono – osobników średniowiekowych. Pozyskanie młodego samca o cechach selekcyjnych stało się szczególnie kłopotliwe w łowiskach polnych. Rogacze są tam mocniejsze za sprawą bogatej bazy żerowej, a jednocześnie polowanie jest trudniejsze, gdyż otwarty krajobraz ogranicza możliwość zbliżenia się do saren. Za trafnością takiej hipotezy przemawia większa liczba młodych rogaczy o gorszej kondycji pozyskanych w leśnych łowiskach Borów Tucholskich, z licznymi przesłonami terenowymi.

Warto zwrócić uwagę, że duże pozyskanie osobników średniowiekowych w łowiskach polnych obejmowało najczęściej szóstaki, czyli rogacze o docelowej formie rozwoju poroża. W swej grupie wiekowej wyróżniały się masą tuszy, a średnia masa ich poroży była większa od przeciętnej w regionie, w 2005 roku określonej na 350 g.

## PODSUMOWANIE

W sytuacji gdy u rogaczy pozyskanych w łowiskach zarówno leśnych, jak i polnych średnia masa poroża starszych osobników nie różniła się istotnie od masy

parostków samców średniowiekowych, realizację selektywnego odstrzału można uznać za wadliwą. Wprowadzając zmiany, warto wykorzystać wyniki przedstawione w tej pracy, pokazujące, że średnia masa tuszy była większa u osobników z porożem bardziej rozbudowanym. W celu ochrony najmocniejszych młodych i średniowiekowych rogaczy, czyli od 2. do 5. roku życia, należałoby ograniczyć odstrzał szóstaków w takim wieku. Zmiany takie są pożądane, ponieważ w nowelizacji zasad odstrzału selektywnego – wprowadzonej w Polsce w 2018 roku – podążono w przeciwnym kierunku. Zliberalizowano dotychczasowe zasady pozyskania rogaczy, w tym ułatwiono odstrzał młodych i średniowiekowych szóstaków.

## PIŚMIENNICTWO

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. <https://doi.org/10.2307/3802739>

BDL (b.d.). Bank Danych o Lasach – Lasy Państwowe. Pobrano z <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy>

Body, G., Ferté, H., Gaillard, J.-M., Delorme, D., Klein, F., Gilot-Fromont, E. (2011). Population density and phenotypic attributes influence the level of nematode parasitism in roe deer. *Oecologia*, 167, 635–646. <https://doi.org/10.1007/s00442-011-2018-9>

Bresiński, W. (1982). Grouping tendencies in roe deer under agrocenosis conditions. *Acta Theriol.*, 27, 29, 427–447.

Brzuski, P., Bresiński, W., Hędrzak, M. (1997). Sarna – modele i efekty gospodarowania [Roe deer – the models and effect of management]. Warszawa: Polski Związek Łowiecki.

Budny, M., Panek, M., Bresiński, W., Kamieniarz, R., Kolanowski, B., Mąka, H. (2010). Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w latach 2009–10 (wyniki monitoringu) [Situation of game animals in Poland in 2009–10 (monitoring results)]. *Biul. Stacji Bad. Czemp.*, 7.

Drozd, L., Pięta, M., Piwniuk, J. (2000). Masa ciała i poroża u samców sarn w makroregionie środkowo-wschodniej Polski [Body weight and antlers of male roe deer in the macroregion of central-eastern Poland]. *Sylvan*, 144(11), 83–89.

Dziedzic, R. (1991). Ocena wybranych cech fenotypowych samców saren (*Capreolus capreolus* L.) oraz wpływ na nie czynników środowiskowych na przykładzie makroregionu środkowowschodniej Polski [Assessment of

selected phenotypic features of male roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and the underlying impact of environmental factors based on the macroregion of central-eastern Poland]. *Rozprawy Naukowe*, 140. Lublin: Wyd. AR.

Dziedzic, R., Flis, M., Wójcik, M., Beeger, S., Olszak, K. (1999). Zmiany jakości osobniczej samców saren (*Capreolus capreolus* L.) na Lubelszczyźnie [Changes in quality of male roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in the Lubelszczyzna region]. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłod. Sect. EE*, 17, 41, 317–325.

Flis, M. (2011). Individual quality of roe deer from field and forest hunting districts in the West Polesie Region. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłod. Sect. EE*, 29, 58, 11–19.

Fruziński, B., Kałuziński, J., Baksalary, J. (1982). Weight and body measurements of forest and field roe deer. *Acta Theriol.*, 27, 33, 243–258.

Fruziński, B., Łabudzki, L. (1982). Sex and age structure of a forest roe deer population under hunting pressure. *Acta Theriol.*, 27, 377–384.

Graczyk, R., Bereszyński, A. (1978). Obserwacje nad tworzeniem się, organizacją i liczebnością jesienno-zimowych skupień sarn (*Capreolus capreolus* L.) w ekosystemie polnym [Observations on the formation, organization and number of autumn-winter clusters of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in the field ecosystem]. *Rocz. AR Pozn.*, 100, 31–38.

Hofmann, R. R., Saber, A. S., Pielowski, Z., Fruziński, B. (1988). Comparative morphological investigations of forest and field ecotypes of roe deer in Poland. *Acta Theriol.*, 33, 103–114.

Jaczewski, Z. (1992). Poroże jeleniowatych [Deer antlers]. Warszawa: PWRiL.

Jop, K. (1979). Quality evaluation of roe-deer antlers from an industrial region in Southern Poland. *Acta Theriol.*, 24, 2, 23–34.

Kałuziński, J. (1982). Dynamics and structure of field roe deer population. *Acta Theriol.*, 27, 385–408.

Kamieniarz, R. (2013). Struktura krajobrazu rolniczego a funkcjonowanie populacji sarny polnej [The structure of the agricultural landscape and the functioning of the field deer population]. *Rozprawy Naukowe nr 463. Poznań: Wyd. UP.*

Kamieniarz, R. (2020). Oszczędzajmy szóstaki [Let's save the six-pointers]. *Brać Łow.*, 5, 42–45.

Kamieniarz, R., Panek, M. (2008). Zwierzęta łowne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku (s. 38–42) [Game animals in Poland at the turn of the 20th and 21st centuries (pp. 38–42)]. Czempin: PZŁ.

Kamieniarz, R., Szymański, M., Włodarek, J. (2020). Nielenie żołądkowo-jelitowe i kokcydia u saren w latach



- wyróżniających się upałami letnimi [Gastrointestinal nematodes and coccidia in roe deer in years distinguished by summer heat waves]. Sylwan, 164(9), 775–782.
- Kjellander, P., Gaillard, J. M., Hewison, A. J. M. (2006). Density-dependent responses of fawn cohort body mass in two contrasting roe deer populations. Oecologia, 146(4), 521–530. <https://doi.org/10.1007/s00442-005-0188-z>
- Kulak, D., Wajdzik, M. (2009). Klasyfikacja ekotypowa samców sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) na podstawie wybranych pomiarów ich ciała [Ecotypic classification of male roe deer (*Capreolus capreolus* L.) on the basis of selected body measurements]. Sylwan, 153(8), 563–574.
- Majewska, B., Pielowski, Z., Łabudzki, L. (1982). The level of some energy metabolism indices in forest and field populations of roe deer. Acta Theriol., 27, 471–477.
- Mapy glebowe województwa kujawsko-pomorskiego (b.d.). UMWKP. Pobrano z <http://mapy.infoteren.pl/glebowe/>
- Pélabon, C., Breukelen, L. (1998). Asymmetry in antler size in roe deer (*Capreolus capreolus*) an index of individual and population conditions. Oecologia, 116, 1, 1–8.
- Pielowski, Z. (1984). Some aspects of population structure and longevity of field roe deer. Acta Theriol., 29, 17–33.
- Pielowski, Z. (1999). Sarna [Roe deer]. Warszawa: Wyd. Świat.
- Pielowski, Z., Bresiński, W. (1982). Population characteristics of roe deer inhabiting a small forest. Acta Theriol., 27, 409–425.
- Pielowski, Z., Kamieniarz, R. (1993). Populationsdichte und Qualität des Rehwildes [Population density and quality of roe deer]. W: Deutsch-Polnisches Rehwild-Symposium, Giessen – 1988, Hrsg. R. R. Hofmann u. Z. Pielowski. Schriften des Arbeitskreises Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Giessen, 21, 1–13.
- Schechtel, E. (1929). Sarna [Roe deer]. Wilno: Zakł. Graficzn. „Znicz”.
- Strandgaard, H. (1972). The roe deer (*Capreolus capreolus*) population at Kalø and the factor regulating its size. Danish Rev. Game Biol., 7.
- Szymański, M., Kamieniarz, R. (2018). Masa tuszy i długość zuchwy jako wskaźniki kondycji saren (*Capreolus capreolus*) [Carcass weight and jaw length as indicators of the condition of roe deer (*Capreolus capreolus*)]. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar., 17(2), 183–188. <http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2018.2.15>
- Trampler, T., Kliczkowska, A., Dmyterko, E., Sierpińska, A. (1990). Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych [Nature and forest regionalization on ecological and physiographic foundations]. Warszawa: PWRiL.
- Uchwała nr 14 Naczelnej Rady Łowieckiej z dnia 22 lutego 2005 r. w sprawie zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych oraz zasad postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału [Resolution no. 14 of the National Hunting Council on principles of individual and population selection of game animals and proceedings evaluating grounds for culling] (2015).
- Uchwała nr 57 Naczelnej Rady Łowieckiej w sprawie zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych oraz zasad postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału [Resolution no. 57 of the National Hunting Council on principles of individual and population selection of game animals and proceedings evaluating grounds for culling] (2005). PZŁ. [http://old.pzlow.pl/palio/html.run?\\_Instance=www.pzlow.pl&\\_PageID=120&\\_RowID=948&\\_Checksum=1278108075](http://old.pzlow.pl/palio/html.run?_Instance=www.pzlow.pl&_PageID=120&_RowID=948&_Checksum=1278108075)
- Uchwała nr 63 Naczelnej Rady Łowieckiej w sprawie: zmiany uchwały nr 57 Naczelnej Rady Łowieckiej z dnia 22 lutego 2005 r. w sprawie przyjęcia zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych w Polsce oraz zasad postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału [Resolution no. 63 of the National Hunting Council amending Resolution no. 57 of the National Hunting Council of 22 February 2005 on adoption of principles of individual and population selection of game animals in Poland and principles for proceedings evaluating grounds for culling] (2009). PZŁ. [http://old.pzlow.pl/palio/html.run?\\_Instance=www.pzlow.pl&\\_PageID=120&\\_RowID=2739&\\_Checksum=-284422227](http://old.pzlow.pl/palio/html.run?_Instance=www.pzlow.pl&_PageID=120&_RowID=2739&_Checksum=-284422227)
- Uchwała Okręgowej Rady Łowieckiej w Bydgoszczy w sprawie okręgowych wytycznych do zasad selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych oraz zasad postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału [Resolution of the Regional Hunting Council in Bydgoszcz on regional guidelines for principles of individual and population selection of game animals and principles for proceedings evaluating grounds for culling] (2005).
- Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie [Act of 13 October 1995 Hunting Law] (1995). Dz.U. z 1995 r., nr 147, poz. 713 z późn. zm.
- Vanpé, C., Gaillard, J. M., Kjellander, P., Mysterud, A., Magnien, P., Delorme, D., ..., Hewison, A. J. M. (2007). Antler size provides an honest signal of male phenotypic quality in roe deer. Am. Natural., 169(4), 481–493. <https://doi.org/10.1086/512046>
- Wajdzik, M., (2019). Zmienność cech fenotypowych samców sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) na tle gospodarowania jej populacją w północno-zachodniej

- Małopolsce [Variability of phenotypic traits of male European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) compared to managing its population in north-western Małopolska]. Zesz. Nauk. UR Krak., 548, 425.
- Wajdzik, M., Konieczny, G., Nasiadka, P., Szyjka, K., Skubis, J. (2016). Wpływ lesistości i rodzaju gleb na jakość osobniczą rogaczy sarny na terenie Kielecczyny [Influence of forest cover and type of soil on individual quality of roe deer bucks in the Kielce region]. Sylwan, 160(5), 424–432.
- Wajdzik, M., Kubacki, T., Kulak, D. (2007). Diversification of the body weight and quality of the antlers in males of the roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in southern Poland exemplified by surroundings of Cracow. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 6(2), 99–112.
- Wajdzik, M., Skubis, J., Nasiadka, P., Szyjka, K., Borecki, S. (2015). Charakterystyka cech fenotypowych samców saren na terenie Opolszczyzny [Characteristics of phenotypic features of male roe deer in the Opole region]. Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 14(4), 347–358. <https://doi.org/10.17306/J.AFW.2015.4.29>
- Wasilewski, M. (2001). Wpływ mozaiki polno-leśnej na sposób użytkowania terenu przez sarny (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) [The influence of field and forest mosaic on land use by roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)]. Rozprawy Naukowe i Monografie nr 238. Warszawa: Wyd. SGGW.
- Zalewski, D. (2019). Wycena trofeów łowieckich wybranych gatunków zwierzyny [Valuation of hunting trophies of selected game species]. Olsztyn: Agen. Fot.-Wyd. „Mazury”.
- Zalewski, D., Margiel, E., Erynk, I., Jakubowski, M. (2009). Weryfikacja metody klasycznej (łowieckiej) oceny wieku sarny europejskiej (*Capreolus capreolus* L.) analizą histologiczną zębów zuchwy: trzonowego M1 i siekacza I1. [Verification of the classic (hunting) method for assessing the age of the European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) by histological analysis of mandibular teeth: molar M1 and incisor I1]. Sylwan, 153(2), 86–98.
- Zalewski, D., Mrozek, A. (2006). The quality of European roe deer (*Capreolus c. 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.

## THE AGE STRUCTURE, BODY WEIGHT AND ANTLER CHARACTERISTICS OF MALE ROE DEER *CAPREOLUS C. CAPREOLUS* HARVESTED IN FOREST AND AGRICULTURAL AREAS IN WESTERN POLAND

### ABSTRACT

This is the analysis of differences in the age structure and in the development of body weight and antler weight and form in male roe deer harvested in the second decade of the 21st century in areas with different forest cover. The roe bucks were shot in accordance with the principles of selective hunting binding in Poland in 2009–2017. In the investigated forest areas, the intensity of culling young and middle-aged males was the same (41%), while in the agricultural areas the most intense culling was for middle-aged individuals (48%). As a result, four-pointers (41%) and bucks with non-bifurcated antlers (34%) were most often harvested in the forest area, while it was mainly six-pointers (49%) and four-pointers (37%) in the agricultural area. In the forest area, body weight increased between young and middle-aged individuals, while in the agricultural areas it increased also between the middle-aged and older ones. It probably resulted from better foraging conditions in the agricultural land. In turn, the weight of antlers in both areas increased only between young and middle-aged bucks, while the culmination of antler development in Poland occurs in older age classes. The implementation of selective hunting of roe deer males in the studied areas can therefore be considered faulty. When making changes, it is worth using a positive relationship found in this study between body weight and the form of antlers and thus protect the strongest males in the group of young and middle ages, i.e. six-pointers. The changes are desirable because the new rules of selective hunting introduced in Poland in 2018 went in the opposite direction and made it easier to kill bucks with six-point antlers from 2 to 5 years of age.

**Keywords:** European roe deer, body weight, antlers weight and form, selective hunting, habitat