

DARIUSZ ZALEWSKI

## Wpływ cech poroża na jakość osobniczą jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.)

Effect of antlers characteristics on the quality of the red deer (*Cervus elaphus* L.)

### ABSTRACT

Zalewski D. 2008. Wpływ cech poroża na jakość osobniczą jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* l.). Sylwan 9: 51-59.

The aim of the study was to determine the effect of some antlers characteristics on overall quality of red deer by analysis of multiple regression with the selection of an optimal subset reflecting the contribution of individual traits to the CIC score in particular age groups.

### KEY WORDS

game management, CIC scoring system, Poland

### ADDRESSES

Dariusz Zalewski – Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa; Uniwersytet Warmińsko-Mazurski; ul. Oczapowskiego 5/149; 10-718 Olsztyn

### Wstęp

Poszczególne elementy wyceny poroża jelenia szlachetnego według formuły Międzynarodowej Rady Łowiectwa i Ochrony Zwierzyny (CIC) mają odzwierciedlać wpływ danej cechy na jakość poroża, a tym samym na tężyznę fizyczną danego osobnika [Stachowiak 1994]. W różnych populacjach wpływ tych elementów na wycenę wieńca może być odmienny [Szederjei, Szederjei 1971; Bakkay i in. 1971], dlatego w pracy tej podjęto zagadnienie związane z wyceną poroża jelenia według formuły CIC [Varićak 2001]. Analizie poddano wpływ cech poroża na tę wycenę w kolejnych grupach wiekowych jelenia mazurskiego.

### Metodyka

Analizę wykonano wśród byków odstrzelonych w północno-wschodniej Polsce w sezonach łowieckich 1988/1989-1990/1991. Były to zarówno byki selekcyjne, łowne (osobniki w jedenaścim roku życia i starsze, o wieńcu obustronnie koronnym i o jego masie powyżej 5,0 kg brutto), jak i przyszłościowe, tj. jelenie do dziesiątego roku życia włącznie, odstrzelone niezgodnie z kryteriami selekcji osobniczej [Biuletyn... 1983]. Z dwóch ostatnich grup (byków łownych i przyszłościowych) utworzono klasę byków mocnych, czyli zwierząt o rozwoju poroża ponad wzorzec dla danego wieku.

Materiałem badawczym były poroża 1704 jeleni, które stanowiły ponad 53% wszystkich osobników odstrzelonych w ciągu trzech sezonów łowieckich na terenie łowisk o powierzchni 1 200 000 ha. W badaniach analizowano następujące cechy: wiek pozyskanych osobników, masę wieńca i formę poroża, wyrażającą się liczbą odnóg na prawej i lewej tyce oraz miejsce pozyskania – obwód łowiecki. Aby wycenić poroża według metody CIC, uwzględniając jedynie para-

metry brane pod uwagę przy określaniu punktów pomiarowych CIC, dokonano pomiarów: długości tyk, oczniaków i opieraków, obwodu róz oraz górnego i dolnego obwód tyk, masy wieńca, liczby odnóg w porożu, jak również rozłogi wieńca [Stachowiak 1994; Varićak 2001]. W odniesieniu do szpicaków dokonano pomiaru: długości tyk, masy poroża i rozłogi wieńca.

W zastosowanej analizie regresji podzielono jelenie na grupy wiekowe uwzględniając ich rozwój osobniczy według własnego podziału [Zalewski, Szczepański 2004a, b, c].

Przy wyznaczaniu sumy punktów pomiarowych CIC, w celu obliczenia masy netto na podstawie wstępnych badań w poszczególnych latach życia, zastosowano dla analizowanych grup potrącenia od masy brutto w wysokości 0,5-0,7 kg [Varićak 2001].

W analizie statystycznej zastosowano analizę regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego [Luszniewicz, Słaby 1996; Statistica PL 1997]. Obliczenia wykonano wykorzystując program SPSS.

## Wyniki i dyskusja

Wycena wieńców byków jelenia mazurskiego odstrzelonych w latach 1988-1991 w ramach punktów pomiarowych CIC waha się w przedziale wieku od dziewiątego roku życia (166,80 pkt. CIC) do czternastego roku życia (180,00 pkt. CIC). Świadczy to o tym, że wieńiec każdego odstrzelonego jelenia w tym przedziale wieku, pochodzącego z Warmii i Mazur był, po dodaniu punktów dodatkowych (średnio dla tego regionu 10), w analizowanym okresie trofeum medalowym [Zalewski, Szczepański 2004a]. W klasie byków mocnych (nie selekcyjnych), przy takim założeniu jak podają Zalewski i Szczepański [2004a], statystycznie każdy byk od szóstego roku życia wykształca wieńiec medalowy. Potwierdza to jakość olsztyńskiej populacji jelenia europejskiego w Polsce i jego znaczącą pozycję w Europie w analizowanym okresie. Szczyt rozwoju masy wieńca u tych jeleni przypada na jedenasty-dwunasty rok życia [Zalewski, Szczepański 2004a, d].

Cechą najbardziej różnicującą klasę byków mocnych od selekcyjnych jest masa wieńca, zaś najbardziej stabilną, z wyjątkiem drugiego roku życia, jest rozłoga poroża wyrażona w procentach. Struktura udziału cech pomiarowych w wycenie CIC w poszczególnych latach życia wydaje się być wyjątkowo wyrównana, z wyłączeniem drugiego roku życia. Analiza sumy punktów pomiarowych CIC wskazuje, że liczba odnóg, długość oczniaków i opieraków oraz rozłoga wyrażona w procentach to cechy decydujące głównie o formie i pięknie wieńca, jednak nie wpływają one w sposób decydujący na wycenę CIC. Natomiast duży wpływ na sumę punktów pomiarowych CIC mają długość tyk, obwód róz oraz dolny i górny obwód tyk [Zalewski, Szczepański 2004d].

Jelenie w drugim roku życia to pierwsza grupa wiekowa analizowana przez nas w ramach regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego. W obydwu przeprowadzonych wariantach obliczeń (tab. 1) uwzględniających wpływ poszczególnych parametrów charakteryzujących poroże szpicaka, tylko suma punktów pomiarowych CIC ma statystycznie istotny wpływ na możliwość szacowania masy tuszy przy pomocy równania regresji wielokrotnej. Do wyznaczenia masy tuszy nie używa się długości tyk (cecha nr 2), jak i rozłogi poroża (cechy nr 3 i 4), gdyż nie mają one istotnego wpływu na tę cechę. Na uwagę zasługuje wysoki współczynnik korelacji pomiędzy masą tuszy a długością tyk i sumą punktów CIC, osiągający w klasie byków mocnych odpowiednio 0,6541 oraz 0,6291. Choć przy wyznaczaniu masy tuszy długość tyk w równaniu regresji jest statystycznie nieistotna do określenia tej cechy. Współczynnik determinacji mówi nam, jaka część zmiennej Y zależy od zmiennych niezależnych użytych w równaniu regresji. Współczynnik ten dla klasy byków selekcyjnych i ogółem dla całej próby, jest wyjątkowo niski

Tabela 1.

Wpływ wybranych cech byków jelenia w drugim roku życia na masę ich tuszy  
Effect of some characteristics of the antlers of stags in their second year on their carcass weight

Zmienna zależna w klasach jeleni	Cecha uwzględniana w równaniu	Masa tuszy 1	Długość tyk 2	Rozłoga 3	Rozłoga w [%] 4	Suma punktów pomiar. CIC 5	NCI	Współczynnik determinacji [%]
Masa tuszy								
- mocne	2, 4, 5	32,970	-	-	-	1,464 <sup>xxx</sup>	5	42,78
- selekcyjne		63,457	-	-	-	1,013 <sup>xx</sup>	5	5,29
- ogółem		60,977	-	-	-	1,129 <sup>xxx</sup>	5	12,47
Masa tuszy								
- mocne	2, 3, 5	32,970	-	-	-	1,464 <sup>xxx</sup>	5	2,78
- selekcyjne		63,457	-	-	-	1,013 <sup>xx</sup>	5	5,29
- ogółem		60,977	-	-	-	1,129 <sup>xxx</sup>	5	12,47

NCI – nr cech istotnie wpływających na wyznaczenie zmiennej zależnej

NCI – numbers of features that influence determination of the dependant variable significantly

i przyjmuje wartości odpowiednio 5,29% i 12,47%. Dla byków mocnych wynosi 42,78%, choć wszystkie równania regresji są istotne w analizowanej grupie wiekowej. Interesującym wydaje się fakt, że pomimo wysokiej wartości współczynnika korelacji zmiennej zależnej z długością szpic, nie uwzględniamy tej cechy w równaniu regresji. Wynika z tego, że cecha ta nie ma w tym wieku tak istotnego wpływu na analizowaną zmienną zależną, jak moglibyśmy sobie wyobrazić.

Masa wieńca to cecha przez wielu utożsamiana z jakością populacji – im cięższy wieńiec, tym lepsze poroże i jakość populacji. Dlatego masa wieńca stawiana jest zwykle jako mająca największe znaczenie na ostateczną wycenę CIC wycenianego poroża, pomimo że w ogólnej ilości punktów przyznawanych jej w tej wycenie udział masy jest równy zaledwie kilka procent [Zalewski, Szczepański 2004d].

Co ma decydujący wpływ na masę wieńca spośród cech branych pod uwagę przy wycenie poroża jelenia szlachetnego według formuły CIC? W tabeli 2 przedstawiono analizę regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego, gdzie zmienną zależną jest masa wieńca brutto, a zmiennymi niezależnymi cechy mające duży wpływ na potęgę (jakość) poroża. Dolny obwód tyk, a następnie górny obwód tyk miały zdecydowanie największy wpływ na masę poroża brutto odstrzelonych jeleni. Interesującym jest natomiast fakt, że wśród byków od dziewiątego do dziesiątego roku życia (grupa V), w klasie byków mocnych, które są faktycznym obrazem potencjalnej jakości osobniczej jeleni bytujących w danym rejonie, obserwujemy zdecydowanie większą rolę górnego obwodu tyk, a nawet liczby odnóg. Wśród byków selekcyjnych również rola górnego obwodu tyk jest większa niż dolnego. Ma to swoje odzwierciedlenie również wśród selektów w grupie VI, czyli osobników w jedenastym roku życia i starszych. Zasadniczo jednak w analizowanych grupach wiekowych największy wpływ na masę wieńca brutto miał dolny obwód tyk, a najmniejszy zaś – liczba odnóg.

Niektóre odstępstwa od wyżej opisanej reguły obserwujemy w grupie II i V. W trzecim roku życia (grupa II) górny obwód tyk nie miał istotnego znaczenia dla wyznaczenia masy wieńca, podobnie jak liczba odnóg w klasie byków mocnych. Wyznaczenie masy wieńca dla klasy byków mocnych w tej grupie przy użyciu dolnego i górnego obwodu tyk oraz liczby odnóg jest jeszcze mniej precyzyjne, zważywszy szczególnie na współczynnik determinacji wynoszący 17,7% przy równaniu statystycznie istotnym na poziomie  $\alpha=0,05$ .

Spośród analizowanych cech w tabeli 2 najbardziej istotny wpływ na wyznaczenie masy wieńca ma dolny obwód tyk. Choć wśród osobników selekcyjnych w II grupie wiekowej największe zależności występują między masa wieńca a liczbą odnóg (cecha nr 3).

Określając natomiast dolny obwód tyk w porożu jelenia przy wykorzystaniu takich cech poroża jak: długość opieraków, górny obwód tyk oraz liczbę odnóg otrzymujemy inne interesujące informacje (tab. 3). Zdecydowanie największy wpływ na wyznaczenie dolnego obwodu tyk spośród analizowanych cech ma, niezależnie od klasy byków branych pod uwagę, górny obwód tyk. Liczba odnóg praktycznie nie ma istotnego wpływu na wyznaczenie dolnego obwodu tyk, z wyjątkiem byków selekcyjnych w II i III grupie wiekowej (tab. 3). Długość opieraków ma równie niewielki wpływ na wyznaczenie powyższej cechy. Współczynnik determinacji w prowadzonej analizie wykazuje zróżnicowanie i kształtuje się w klasie byków selekcyjnych na poziomie 50,38% (gr. VI) - 83,58% (gr. II), a wśród byków mocnych 27,73% (gr. III) - 56,88% (gr. IV). Wnioskować z tego należy, że większa część zmiennej zależy od omawianych zmiennych niezależnych w grupie byków selekcyjnych i jest zdecydowanie niższa w grupie byków mocnych (tab. 3).

Na uwagę zasługuje trudność doboru odpowiednich cech do wyznaczenia wybranej zmiennej zależnej w klasie byków mocnych w trzecim roku życia, co przedstawia tabela 3. Dopiero wyznaczenie dolnego obwodu tyk w klasie byków mocnych przy pomocy równania regresji, uwzględniającego długość opieraków, górny obwód tyk i liczbę odnóg uwiadamia nam, że 54,54% zmienności zmiennej zależnej zależy od analizowanych trzech zmiennych niezależnych. Wartości współczynnika determinacji, wśród osobników w trzecim roku życia, ogółem dla próby oraz w klasie selektów wyniosły odpowiednio 82,97% i 83,58%. Choć współczynnik korelacji pomiędzy zmienną zależną a liczbą odnóg jest niewielki, a w klasie byków mocnych jedynym istotnym statystycznie ( $\alpha=0,05$ ), to jednak analiza regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru

Tabela 2.

Masa wieńca brutto w zależności od wybranych cech poroża  
Gross antlers weight in the dependence of selected antlers traits

Grupy wiekowe [rok życia]	Klasa	Masa wieńca	Cechy poroża			Istotność równania regresji	Współcz. determinacji
			Dolny obwód tyk 1	Górny obwód tyk 2	Liczba odnóg 3		
II [3]	ogółem	-0,798	0,186 <sup>xxx</sup>	-	0,115 <sup>xxx</sup>	1, 3	46,30
	selekcyjne	0,192	0,082 <sup>xxx</sup>	-	0,091 <sup>xxx</sup>	3, 1	26,95
	mocne	0,169	0,211 <sup>x</sup>	-	-	1	17,70
III [4-5]	ogółem	-2,568	0,240 <sup>xxx</sup>	0,170 <sup>xxx</sup>	0,109 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	70,46
	selekcyjne	-1,656	0,233 <sup>xxx</sup>	0,120 <sup>xxx</sup>	0,067 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	58,80
	mocne	-1,811	0,199 <sup>xxx</sup>	0,277 <sup>xxx</sup>	-	1, 2	51,81
IV [6-8]	ogółem	-5,438	0,190 <sup>xxx</sup>	0,466 <sup>xxx</sup>	0,174 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	76,44
	selekcyjne	-3,756	0,150 <sup>xxx</sup>	0,430 <sup>xxx</sup>	0,085 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	60,24
	mocne	-5,132	0,260 <sup>xxx</sup>	0,353 <sup>xxx</sup>	0,210 <sup>xxx</sup>	1, 3, 2	63,73
V [9-10]	ogółem	-5,733	0,212 <sup>xx</sup>	0,551 <sup>xxx</sup>	0,126 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	67,48
	selekcyjne	-4,290	0,415 <sup>xxx</sup>	0,302 <sup>x</sup>	-	2, 1	67,51
	mocne	-5,541	0,149	0,600 <sup>xxx</sup>	0,134 <sup>x</sup>	2, 3, 1	59,70
VI [>11]	ogółem	-4,654	0,332 <sup>xxx</sup>	0,271 <sup>xxx</sup>	0,206 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	57,33
	selekcyjne	-4,501	-	0,768 <sup>xxx</sup>	-	2	62,23
	mocne	-3,043	0,291 <sup>xxx</sup>	0,229 <sup>xxx</sup>	0,183 <sup>xxx</sup>	1, 2, 3	41,72

optymalnego uwzględnia wszystkie trzy zmienne niezależne, a równanie jest statystycznie istotne przy  $\alpha=0,001$ .

Tabela 4 prezentuje analizę regresji wielokrotnej, która miała na celu przedstawienie wykorzystania takich cech poroża, jak: długość oczniaków i opieraków oraz dolny i górny obwód

**Tabela 3.**

Dolny obwód tyk w zależności od wybranych cech poroża  
Beam lower circumference in the dependence of selected antlers traits

Grupy wiekowe [rok życia]	Klasa	Dolny obwód tyk	Cechy poroża			Istotność równania regresji	Współcz. determinacji
			Długość oczniaków 1	Górny obwód tyk 2	Liczba odnóg 3		
II [3]	ogółem	0,079	0,028 <sup>xx</sup>	0,845 <sup>xxx</sup>	0,212 <sup>xxx</sup>	2, 1, 3	82,97
	selekcyjne	-0,709	0,015	0,937 <sup>xxx</sup>	0,249 <sup>xxx</sup>	2, 3, 1	83,58
	mocne	3,587	0,124 <sup>xx</sup>	0,442 <sup>xx</sup>	-	1, 2	54,54
III [4-5]	ogółem	1,000	0,029 <sup>xx</sup>	0,796 <sup>xxx</sup>	0,185 <sup>xxx</sup>	2, 1, 3	67,55
	selekcyjne	1,342	0,038 <sup>xxx</sup>	0,748 <sup>xxx</sup>	0,171 <sup>xxx</sup>	2, 1, 3	66,59
	mocne	3,904	-	0,784 <sup>xxx</sup>	-	2	27,73
IV [6-8]	ogółem	2,696	0,019	0,845 <sup>xxx</sup>	-	2, 1	68,34
	selekcyjne	2,961	-	0,862 <sup>xxx</sup>	-	2	56,18
	mocne	3,352	0,036	0,762 <sup>xxx</sup>	-	2, 1	56,88
V [9-10]	ogółem	4,698	-	0,739 <sup>xxx</sup>	-	2	59,93
	selekcyjne	1,798	-	0,974 <sup>xxx</sup>	-	2	67,42
	mocne	6,170	-	0,630 <sup>xxx</sup>	-	2	40,59
VI [>11]	ogółem	6,685	0,032 <sup>x</sup>	0,538 <sup>xxx</sup>	-	2, 1	44,34
	selekcyjne	3,286	-	0,854	-	2	50,38
	mocne	8,768	0,037 <sup>x</sup>	0,458 <sup>xxx</sup>	-0,076	2, 1, 3	36,89

**Tabela 4.**

Dolny obwód tyk w zależności od wybranych cech poroża  
Beam lower circumference in the dependence of selected antlers traits

Grupy wiekowe [rok życia]	Klasa	Obwód róż	Cechy poroża			Istotność równania regresji	Współcz. determinacji	
			Długość oczniaków 1	Długość opieraków 2	Dolny obwód tyk 3			Górny obwód tyk 4
II [3]	ogółem	3,301	-	-	0,730 <sup>xxx</sup>	0,696 <sup>xx</sup>	3, 4	52,14
	selekcyjne	2,957	0,061 <sup>x</sup>	-	0,516 <sup>x</sup>	0,836 <sup>xx</sup>	4, 3, 1	45,88
	mocne	14,986	-	-	0,249	-	3	3,82
III [4-5]	ogółem	6,687	0,094 <sup>xxx</sup>	-	0,633 <sup>xxx</sup>	0,237 <sup>x</sup>	3, 1, 4	49,88
	selekcyjne	7,363	0,094 <sup>xxx</sup>	-	0,769 <sup>xxx</sup>	-	3, 1	39,67
	mocne	7,570	-	-	0,368 <sup>x</sup>	0,716 <sup>xx</sup>	4, 3	35,57
IV [6-8]	ogółem	6,471	0,065 <sup>xxx</sup>	-	0,549 <sup>xxx</sup>	0,482 <sup>xxx</sup>	3, 4, 1	61,28
	selekcyjne	7,286	0,068 <sup>xxx</sup>	-	0,551 <sup>xxx</sup>	0,393 <sup>xxx</sup>	3, 4, 1	54,71
	mocne	7,971	-	-	0,519 <sup>x</sup>	0,570 <sup>x</sup>	4, 3	32,60
V [9-10]	ogółem	9,643	-	-	0,423 <sup>xx</sup>	0,575 <sup>xxx</sup>	4, 3	42,49
	selekcyjne	7,420	-	-	1,102 <sup>xxx</sup>	-	3	59,06
	mocne	13,200	-	-	-	0,768 <sup>xxx</sup>	4	29,63
VI [>11]	ogółem	13,328	0,080 <sup>xx</sup>	-	0,543 <sup>xxx</sup>	-	3, 1	23,18
	selekcyjne	17,488	-	0,138 <sup>x</sup>	-	0,751 <sup>xx</sup>	4, 2	36,11
	mocne	15,318	0,084 <sup>xx</sup>	-	0,417 <sup>xxx</sup>	-	3, 1	15,78

tyk do wyznaczania obwodu róz, który stanowi swego rodzaju podstawę, na której budowane jest poroże jelenia. Z analizy tej wynika, że praktycznie rzecz biorąc długość opieraków nie ma wpływu na wyznaczenie obwodu róz. Podobnie niewielki wpływ na to ma długość oczniaków, która statystyczne znaczenie ma w III i IV grupie wiekowej i to jedynie w klasie byków selekcyjnych. Współczynnik determinacji w powyższej analizie wykazuje wyraźnie wyższą wartość w klasie byków selekcyjnych niż mocnych i kształtuje się w klasie byków selekcyjnych na poziomie 36,11% (gr. VI) - 59,06% (gr. V), a wśród byków mocnych 3,82% (gr. II) - 35,57% (gr. III). Wnioskować z tego należy, że równania regresji wyznaczone dla grupy byków selekcyjnych opisują znacznie większy procent zmienności zmiennej objaśnianej.

Czy rzeczywiście masa wieńca z punktu widzenia statystycznego ma tak istotne znaczenie dla ostatecznej wyceny poroża? W celu ustalenia tej relacji przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego, uwzględniającej wpływ wybranych cech poroża na jego wycenę w ramach punktów pomiarowych CIC (tab. 5).

Z równania regresji wynika, że w trzecim roku życia długość tyk, wyrażona w punktach CIC, ma największy wpływ na ostateczną wycenę wieńca, zarówno dla klasy byków mocnych, jak i ogółem dla wszystkich odstrzelonych osobników. Następnie w kolejności dla wszystkich byków ogółem są: obwód róz, górny obwód tyk, dolny obwód tyk, liczba odnóg. Masa wieńca w tym układzie ma najmniejszy wpływ na wycenę CIC spośród analizowanych cech. Natomiast w analizie dla klasy byków mocnych (nieselekcyjnych) podstawowe znaczenie w wyznaczeniu sumy punktów pomiarowych CIC poza długością tyk mają: górny obwód tyk, dolny obwód tyk oraz liczba odnóg. Dopiero na piątej pozycji plasuje się obwód róz, a masa wieńca jest w tym układzie przed długością oczniaków i rozłogą wieńca. Jak przedstawia tabela 5 masa wieńca CIC plasuje się w tych warunkach na jednym z ostatnich miejsc.

Jest to cecha porównywalna co do przydatności – wpływu na wycenę CIC – do długości oczniaków i rozłogi oraz daje pełny obraz znaczenia masy wieńca w ocenie (szacowaniu) sumy punktów pomiarowych CIC.

Od czwartego do piątego roku życia byków (gr. III) masa wieńca nabiera coraz większego znaczenia na wycenę ostateczną CIC, zarówno w klasie byków mocnych (nieselekcyjnych), jak i ogółem dla wszystkich osobników. Przyjmuje szóstą pozycję wśród analizowanych cech, przed długością oczniaków i opieraków oraz rozłogą wieńca (tab. 5). Ogółem objawia się coraz wyraźniejsza dominacja długości tyk oraz elementów wyceny określających obwody analizowanych cech poroża (dolnego i górnego obwodu tyk oraz obwodu róz). Przy określaniu sumy punktów pomiarowych CIC przy pomocy równania regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego największy wpływ na jej wyznaczenie posiada, jak w gr. II, długość tyk, następnie dolny i górny obwód tyk, choć w klasie byków mocnych przed górnym obwodem tyk lokują się obwód róz i liczba odnóg.

Masa wieńca również zajmuje lokatę bardziej odległą, jeżeli chodzi o przydatność tej cechy w wyznaczaniu sumy punktów pomiarowych CIC. Potwierdza to przyjętą w poprzedniej grupie wiekowej tezę, że cecha ta jest niewiele znacząca dla wyceny medalowej poroża. Rozłoga wieńca w tych równaniach jest najmniej znaczącą cechą, co potwierdza jedynie pokrojowe znaczenie tego parametru do wyceny punktowej. Współczynnik korelacji pomiędzy zmienną zależną masą wieńca a analizowanymi cechami w gr. III jest wyraźnie wyższy niż w gr. II. Z kolei współczynnik korelacji pomiędzy obwodem róz a długością oczniaków i długością opieraków w gr. III jest wyższy niż w gr. II w analizowanych klasach, z wyjątkiem długości opieraków w klasie byków mocnych. W odniesieniu do dolnego i górnego obwodu tyk następuje stabilizacja i wyrównanie współczynnika korelacji tych cech w analizowanych klasach pomiędzy grupą II a III. Współ-

**Tabela 5.**  
Suma punktów pomiarowych CIC w zależności od wybranych cech poroża  
Total CIC score in the dependence of selected antlers traits

Grupy wiekowe [rok życia]	Klasa	Suma CIC	Cechy poroża												Istotność równania regresji	Współcz. determinacji
			1	2	3	4	5	6	7	8	9					
II [3]	ogółem	-1,266	1,001 <sup>xxx</sup>	0,917 <sup>xxx</sup>	1,049 <sup>xxx</sup>	0,951 <sup>xxx</sup>	1,039 <sup>xxx</sup>	1,226 <sup>xxx</sup>	0,869 <sup>xxx</sup>	0,971 <sup>xxx</sup>	1,45,6,7,3,2,9,8	99,88				
	selekcyjne	-1,636	1,005 <sup>xxx</sup>	0,903 <sup>xxx</sup>	1,053 <sup>xxx</sup>	0,913 <sup>xxx</sup>	1,080 <sup>xxx</sup>	1,242 <sup>xxx</sup>	0,860 <sup>xxx</sup>	1,002 <sup>xxx</sup>	1,46,5,7,2,3,9,8	99,82				
	mocne	-0,151	1,039 <sup>xxx</sup>	1,103 <sup>xxx</sup>	0,979 <sup>xxx</sup>	0,936 <sup>xxx</sup>	0,973 <sup>xxx</sup>	1,216 <sup>xxx</sup>	1,005 <sup>xxx</sup>	0,907 <sup>xxx</sup>	1,6,5,7,4,3,8,2,9	99,76				
III [4-5]	ogółem	-1,586	0,997 <sup>xxx</sup>	1,052 <sup>xxx</sup>	1,032 <sup>xxx</sup>	0,958 <sup>xxx</sup>	0,984 <sup>xxx</sup>	1,274 <sup>xxx</sup>	1,019 <sup>xxx</sup>	0,983 <sup>xxx</sup>	1,5,6,4,7,8,2,3,9	99,87				
	selekcyjne	-1,265	0,994 <sup>xxx</sup>	1,067 <sup>xxx</sup>	1,026 <sup>xxx</sup>	0,966 <sup>xxx</sup>	0,998 <sup>xxx</sup>	1,215 <sup>xxx</sup>	0,937 <sup>xxx</sup>	0,979 <sup>xxx</sup>	1,5,6,4,7,3,2,8,9	99,85				
	mocne	-2,650	1,003 <sup>xxx</sup>	0,953 <sup>xxx</sup>	1,154 <sup>xxx</sup>	1,098 <sup>xxx</sup>	0,960 <sup>xxx</sup>	0,858 <sup>xxx</sup>	1,395 <sup>xxx</sup>	1,121 <sup>xxx</sup>	1,5,4,7,6,8,3,2,9	99,56				
IV [6-8]	ogółem	-3,040	1,006 <sup>xxx</sup>	0,916 <sup>xxx</sup>	1,124 <sup>xxx</sup>	0,959 <sup>xxx</sup>	0,963 <sup>xxx</sup>	1,322 <sup>xxx</sup>	0,911 <sup>xxx</sup>	0,994 <sup>xxx</sup>	1,5,6,4,8,7,3,2,9	99,86				
	selekcyjne	-3,798	0,997 <sup>xxx</sup>	0,902 <sup>xxx</sup>	1,120 <sup>xxx</sup>	0,953 <sup>xxx</sup>	0,970 <sup>xxx</sup>	1,350 <sup>xxx</sup>	0,960 <sup>xxx</sup>	0,989 <sup>xxx</sup>	1,5,6,4,8,7,3,2,9	99,79				
	mocne	-1,008	0,994 <sup>xxx</sup>	0,875 <sup>xxx</sup>	1,073 <sup>xxx</sup>	1,055 <sup>xxx</sup>	0,969 <sup>xxx</sup>	1,356 <sup>xxx</sup>	0,931 <sup>xxx</sup>	0,955 <sup>xxx</sup>	1,5,4,6,7,8,3,2,9	99,69				
V [9-10]	ogółem	-1,433	0,977 <sup>xxx</sup>	1,031 <sup>xxx</sup>	1,031 <sup>xxx</sup>	1,060 <sup>xxx</sup>	0,812 <sup>xxx</sup>	1,246 <sup>xxx</sup>	1,255 <sup>xxx</sup>	0,911 <sup>xxx</sup>	1,8,5,7,6,4,3,2,9	99,30				
	selekcyjne	-2,895	1,046 <sup>xxx</sup>	0,950 <sup>xxx</sup>	1,088 <sup>xxx</sup>	0,933 <sup>xxx</sup>	1,101 <sup>xxx</sup>	0,745 <sup>xxx</sup>	1,323 <sup>xxx</sup>	1,175 <sup>xxx</sup>	1,5,8,4,7,6,3,2,9	99,82				
	mocne	-5,544	0,958 <sup>xxx</sup>	1,028 <sup>xxx</sup>	0,950 <sup>xxx</sup>	1,038 <sup>xxx</sup>	1,108 <sup>xxx</sup>	0,832 <sup>xxx</sup>	1,472 <sup>xxx</sup>	0,691 <sup>xxx</sup>	8,1,5,7,6,4,3,2,9	98,99				
VI [>11]	ogółem	0,054	1,020 <sup>xxx</sup>	1,089 <sup>xxx</sup>	1,035 <sup>xxx</sup>	0,922 <sup>xxx</sup>	0,992 <sup>xxx</sup>	1,076 <sup>xxx</sup>	1,029 <sup>xxx</sup>	0,805 <sup>xxx</sup>	1,6,8,5,7,4,3,2,9	99,65				
	selekcyjne	-7,101	1,069 <sup>xxx</sup>	0,961 <sup>xxx</sup>	0,972 <sup>xxx</sup>	1,026 <sup>xxx</sup>	0,930 <sup>xxx</sup>	1,193 <sup>xxx</sup>	1,232 <sup>xxx</sup>	0,904 <sup>xxx</sup>	1,6,5,7,8,4,3,2,9	99,56				
	mocne	1,698	1,009 <sup>xxx</sup>	1,134 <sup>xxx</sup>	1,038 <sup>xxx</sup>	1,002 <sup>xxx</sup>	0,910 <sup>xxx</sup>	0,981 <sup>xxx</sup>	1,047 <sup>xxx</sup>	0,750 <sup>xxx</sup>	1,6,8,5,7,4,3,2,9	99,53				

czynniki korelacji w grupie III dla długości oczniaków są w klasach ogółem i osobników selekcyjnych znacznie wyższe (0,5038-0,6491) aniżeli w gr. II, gdzie oscylują między 0,2659 i 0,4116. Na uwagę zasługuje wyższy poziom współczynnika korelacji w tej analizie dla klasy byków mocnych (0,3255-0,3693), z wyjątkiem liczby odnóg, dla której osiąga wartość 0,1046.

W grupie IV (byki od szóstego do ósmego roku życia) sytuacja w ramach równania regresji dla sumy punktów pomiarowych CIC jest zbliżona do układu zależności zaprezentowanego w grupie III (tab. 5). Spada jedynie znaczenie liczby odnóg w obydwu analizowanych grupach i odpowiednio rośnie znaczenie masy wieńca w układzie ogółem, a górnego obwodu tyk w analizie dla klasy mocnych. Masa wieńca w grupie V w klasie byków mocnych osiąga największe znaczenie w wycenie CIC, a ogółem dla osobników selekcyjnych i mocnych drugą lokatę za długością tyk. W grupie VI, tj. osobników w jedenastym roku życia i starszych, znaczenie analizowanych cech stabilizuje się i przyjmują one identyczne zależności zarówno dla klasy byków mocnych, jak i całej grupy byków ogółem. W tej grupie osobników, w szczycie rozwoju poroża jelenia mazurskiego, który przypada na jedenasty do dwunastego rok życia [Zalewski, Szczepański 2004a], największe znaczenie na sumę punktów pomiarowych CIC w ramach przeprowadzonej regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego posiadają: długość tyk, górny obwód tyk i masa wieńca, a następnie dolny obwód tyk, liczba odnóg, obwód róż, długość opieraków i oczniaków. Najmniejsze znaczenie na wycenę CIC w analizowanych grupach wiekowych od III do VI ma rozłoga wieńca (tab. 5). W tym miejscu warto wskazać, że decydujący wpływ na sumę punktów pomiarowych CIC, w wymiarze punktowym, mają długość tyk, obwód róż, dolny obwód tyk oraz górny obwód tyk, stanowiące w sumie ok. 75-80% wszystkich punktów pomiarowych przyznanych w wycenie analizowanych wieńców jeleni [Zalewski, Szczepański 2004d].

Reasumując przeprowadzoną analizę, poza nielicznymi wyjątkami w grupach V i VI, czyli wśród osobników w dziewiątym roku życia i starszych, współczynnik determinacji wykazuje wyraźną tendencję spadkową w stosunku do gr. IV. Również pojawiła się większa liczba równań nieistotnych statystycznie lub istotnych na poziomie niższym niż  $\alpha=0,001$ . Wyraźnie wzrasta również liczba cech niemających statystycznego wpływu na wyznaczenie zmiennych zależnych.

W całej analizie na uwagę zasługuje fakt, że w pierwszych latach życia masa wieńca należy do cech o najmniejszym znaczeniu w wycenie CIC, a dopiero w kolejnych grupach wiekowych obserwujemy stały wzrost jej znaczenia na ostateczną wycenę CIC poroża jelenia mazurskiego. Potwierdzenie tych zależności dostarcza przeprowadzona przez Zalewskiego i Szczepańskiego [2004d] analiza, z której wynika m.in., że od trzeciego do piątego roku życia obserwujemy procentowy wzrost znaczenia masy wieńca w wycenie CIC, a od szóstego do ósmego roku życia następuje jej stabilizacja, utrzymująca się w kolejnych latach na poziomie nieco ponad 7%. U byków mocnych ponadto obserwujemy zaskakującą równowagę w udziale punktów pomiarowych CIC przyznawanych za liczbę odnóg, która kształtuje się na poziomie 7,01% (czternasty rok życia) - 8,06% (drugi rok życia) [Zalewski, Szczepański 2004d]. Uzyskujemy tu zarazem potwierdzenie roli masy wieńca w wycenie CIC poroża jelenia europejskiego. Przedstawione zależności powinny mieć również swoje odzwierciedlenie w ustalaniu regionalnych kryteriów selekcji dla poszczególnych populacji jelenia szlachetnego.

## Wnioski

✦ Masa poroża w pierwszych latach życia jelenia szlachetnego należy do cech o najmniejszym znaczeniu dla wyceny CIC wieńca. Dopiero w kolejnych grupach wiekowych obserwujemy stały wzrost znaczenia masy poroża na ostateczną wycenę CIC. Kulminacja tego zjawiska następuje od dziewiątego do dziesiątego roku życia (V grupa wiekowa).



- ✦ Długość tyk w ramach grup wiekowych ma największe znaczenie w wycenie wieńca według formuły CIC.
- ✦ Długość oczniaków i opieraków oraz szczególnie rozłoga wieńca to cechy mające najmniejszy wpływ na wycenę CIC w ramach punktów pomiarowych.
- ✦ Wśród szpicaków długość tyk nie jest cechą, którą uwzględnia się w równaniu regresji wielokrotnej dla wyznaczenia masy tuszy tych osobników. Nie ma więc ona tak istotnego wpływu na zmienną objaśnianą, jak zwykło się sądzić.
- ✦ Przy wyznaczeniu masy wieńca brutto zdecydowanie największy wpływ spośród analizowanych cech miały dolny i górny obwód tyk. Wśród byków mocnych od dziewiątego do dziesiątego roku życia większą rolę w równaniu odgrywa górny obwód tyk, a nawet liczba odnóg, aniżeli dolny obwód tyk.
- ✦ Określając przy pomocy równania regresji dolny obwód tyk z uwzględnieniem zmiennych niezależnych – cech poroża: długości opieraków, górnego obwodu tyk oraz liczby odnóg, należy stwierdzić, że zdecydowanie największy wpływ na wyznaczenie tej zmiennej zależnej ma górny obwód tyk.

## Literatura

- Bakkay L., Kozma G., Szücs F. 1971. World Exhibition of Hunting – catalogue Globus Nyomda, Budapest.
- Biuletyn Informacyjny Zarządu PZŁ. 1983. 3: 1-18.
- Luszniewicz A. M., Słaby T. 1996. Statystyka stosowana. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Szedzkiej A., Szedzkiej M. 1971. Geheimnis des Weltrekordes der Hirsch. Terra, Budapest.
- Stachowiak I. 1994. Wycena trofeów łowieckich. Warszawa. Łowiec Polski.
- Statistica PL. 1997. Tom I. StatSoft Polska.
- Varičák V. 2001. Trophäenbewertung der europäischen Wildarten. Edition Hubertus. Österreichischer Agrarverlag.
- Zalewski D., Szczepański W. 2004a. Wzrost i rozwój morfologicznych cech poroża jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.) na Warmii i Mazurach. Sylwan 7: 37-45.
- Zalewski D., Szczepański W. 2004b. Grupy wiekowe byków jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.), w ramach których powinna być prowadzona ich selekcja osobnicza na Warmii i Mazurach. Sylwan 8: 43-51.
- Zalewski D., Szczepański W. 2004c. Propozycja nowej klasyfikacji grup wiekowych byków jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.) w województwie Warmińsko-Mazurskim. Sylwan 9: 11-19.
- Zalewski D., Szczepański W. 2004d. Udział poszczególnych cech poroża jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.) w jego wycenie CIC. Sylwan 10: 30-37.

## SUMMARY

### Effect of antlers characteristics on the quality of the red deer (*Cervus elaphus* L.)

The objective of the study was to determine the effect of some antlers characteristics on overall quality of red deer by analysis of multiple regression with the selection of an optimal subset reflecting the contribution of individual traits to the CIC score in particular age groups.

The analysis was performed on red deer stags shot in north-eastern Poland, Warmia and Mazury region, during three hunting seasons. The experimental materials consisted of the antlers of 1704 stags. It was found that in young stags antlers weight is of minor importance for the CIC score, but over time its position becomes stronger and stronger to reach a peak in stags in their ninth or tenth year. As confirmed by multiple regression analysis with optimal subset selection, beam length had the greatest effect on the CIC evaluation of antlers quality among the traits analysed in particular age groups.