

# Usporedba trofejnih parametara rogovlja jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) iz Hrvatske i nekih zemalja središnje i istočne Europe

---

**Marman, Matko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:378709>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-30**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE**  
**ŠUMARSKI ODSJEK**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ**  
**UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM**

**MATKO MARMAN**

**USPOREDBA TROFEJNIH PARAMETARA ROGOVLJA  
JELENA OBIČNOG (*Cervus elaphus* L.) IZ HRVATSKE I  
NEKIH ZEMALJA SREDIŠNJE I ISTOČNE EUROPE**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2021.**

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

**USPOREDBA TROFEJNIH PARAMETARA ROGOVLJA  
JELENA OBIČNOG (*Cervus elaphus* L.) IZ HRVATSKE I  
NEKIH ZEMALJA SREDIŠNJE I ISTOČNE EUROPE**

**DIPLOMSKI RAD**

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem

Predmet: Obrada i ocjenjivanje lovačkih trofeja

Ispitno povjerenstvo: 1. prof. dr. sc. Krešimir Krapinec  
2. doc. dr. sc. Kristijan Tomljanović  
3. doc. dr. sc. Marko Vucelja  
4. prof. dr. sc. Josip Margaletić

Student: Matko Marman

JMBAG: 0068220171

Broj indeksa: 1047/19

Datum odobrenja teme: 04. svibnja 2021.

Datum predaje rada: 01. srpnja 2021.

Datum obrane rada: 09. srpnja 2021.

Zagreb, srpanj, 2021.

## DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov rada	Usporedba trofejnih parametara rogovlja jelena običnog ( <i>Cervus elaphus</i> L.) iz Hrvatske i nekih zemalja središnje i istočne Europe
Title	Comparison of red deer ( <i>Cervus elaphus</i> L.) trophy parameters from Croatia and some middle and east European countries
Autor	Matko Marman
Adresa autora	Augusta Cesarca 21, 31 500 Našice
Mjesto izrade rada	Fakultet Šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	prof. dr. sc. Krešimir Krapinec
Komentor	-
Godina objave	2021.
Opis obujma rada	Broj stranica 57, tablica 15, slika 36 i navoda literature 72
Ključne riječi	Duljina grane, parošci, masa rogovlja, raspon, trofejna vrijednost,
Key words	Beam length, tines, weight of dry antlers, spread, trophy value
Sažetak	Na uzorku od 1 313 trofeja sakupljenih iz kataloga lovačkih izložbi, načinjena je usporedba pojedinih parametara između srednje Europskih (Austrija, bivši DDR, Češka, Slovačka, Hrvatska, Poljska i Mađarska) i istočno europskih (Letonija i Litva, Ukrajina, Bugarska i Rumunjska) zemalja. Uspoređivane su: duljine grana, duljine nadočnjaka, duljine srednjaka, opsezi vijenaca, donji opsezi, gornji opsezi, broj parožaka, raspon rogovlja, masa rogovlja i ukupne trofejne vrijednosti. Iako je uzorak obuhvatio samo visokokapitalno rogovlje (ono s ocjenom preko 209,99 CIC točaka) analiza je pokazala izrazito visoku varijabilnost svakog od parametara u većini analiziranih zemalja. Rezimirajući rezultate usporedbe glavnih elemenata ocjene trofeja može se reći kako rogovlje iz Hrvatske, koje je uključivalo uzorke isključivo iz panonskog područja, s naglaskom na Baranju u odnosu na ostale uspoređivane populacije ima: intermedijarne duljine grana, duljine srednjaka, opsege vijenaca, donje i gornje opsege, broj parožaka i mase rogovlja te dulje nadočnjake, kao i višu trofejnu vrijednost od većine uspoređivanih populacija.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. CILJ RADA.....	4
3. MATERIJAL I METODE.....	5
3.2. IZVOR PODATAKA .....	5
3.2. OBRADA PODATAKA.....	10
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM .....	11
4.1. USPOREDBA ELEMENATA OCJENE TROFEJA TE UKUPNE TROFEJNE VRIJEDNOSTI ROGOVLJA JELENA OBIČNOG MEĐU DRŽAVAMA .....	11
4.3. REGRESIJSKA ANALIZA UDJELA POJEDINIH ELEMENATA OCJENE TROFEJA U UKUPNOJ TROFEJNOJ VRIJEDNOSTI MEĐU USPOREĐIVANIM DRŽAVAMA.....	31
4. RASPRAVA.....	40
6. ZAKLJUČCI.....	49
7. LITERATURA.....	51

## 1. UVOD

Analizirajući stare brojeve Lovačko-ribarskog vjesnika nedvojbeno se može reći kako je presudnu ulogu u razvoju lovačkih izložbi u Hrvatskoj imala ona održana 1896. godine u Budimpešti (Barišić, 1896.; Kesterčanek, 1896a; Kesterčanek, 1896b; Kesterčanek, 1896c; Frković, 1996). Izložba je nosila naziv „Tisućgodišnja zemaljska izložba kraljevine Ugarske“ (Kesterčanek, 1895). Pokrovitelj ove izložbe (naziva se još i „milenijskom izložbom) bio je car Franjo Josip I., a izložba je trajala 6 mjeseci (01.05. – 31.10. 1896.). Sam povod ovoj izložbi bila je proslava 1 000 godina Mađarske države. Čini se da je odjek izložbe bio velik. Ona nije bile posvećena samo lovstvu nego i šumarstvu (Barišić, 1896.). Na njoj je osim ostalih zemalja (nigdje se ne navodi koje su to sve zemlje bile) sudjelovalo oko 30 izlagača (uglavnom plemstvo i šumarski službenici) iz sadašnje Hrvatske, s oko 300 eksponata (Kesterčanek, 1896a.). Međunarodne formule za ocjenjivanje trofeja u to doba još nisu bile razvijene te se stoga ne zna pravi odnos trofejnih vrijednosti iako Kesterčanek (1896c) navodi kako je pažnju posjetitelja zaokupljalo „monstrozno“ rogovlje jelena običnog (*Cervus elaphus*) iz Slavonije, koje je po snazi bilo drugo na izložbi, odmah nakon rogovlja jelena običnog kojeg je nepoznati zvjerohradica 1891. godine odstrijelio u lovištu kneza Montenuovo u Tolnajske županiji (Mađarska).

Četiri godine poslije (listopad 1900.) je dio tih eksponata bio izložen na izložbi lovačkih trofeja u Budimpešti. Ukupno je podijeljeno 10 nagrada (Kesterčanek, 1900), a prvu nagradu je odnio jelen odstrijeljen u Mađarskoj, lokalitetu Piszka (slovačko-mađarska granica). Na ovoj izložbi trofejima iz Hrvatske dodijeljene su dvije nagrade:

- ✓ Demeter Michalovich, vlastelin iz Čepina je dobio drugu nagradu za rogovlje jelena običnog, kojeg je odstrijelio u reviru Kovačica (Slavonija)
- ✓ Grof Ivan Majlath, je dobio sedmu nagradu za jelena običnog odstrijeljenog u Donjem Miholjcu.

Na izložbi u Berlinu 1937. (Anon., 1937) glavninu eksponata jelena običnog (ali i srnjaka) s područja Jugoslavije su činili oni iz Hrvatske. Najjači trofej jelena običnog bio je onaj Grofa Ivana Draškovića stečen u okolini Virovitice 1933. godine (221,10 točaka). Generalno, ako bi se Hrvatska gledala zasebno tada bi ona po broju svih trofeja europske divljači, na berlinskoj izložbi bila u prvih 10 zemalja (ukupno 107 izloženih trofeja). Pri tome su trofeje u Hrvatskoj stečene u panonskom i gorskom dijelu. U to doba Hrvatska je imala nešto

manji teritorij nego što ga ima danas pa ako bi se broj trofeja stavio u odnos s njenom površinom tada bi nadmašila mnoge Europske zemlje.

I nakon drugog svjetskog rata Hrvatska je, u sklopu ondašnje države, bila redoviti izlagač na svim analiziranim izložbama. Zemlje zapadne (Francuska, Belgija) i srednje Europe (Austrija i Njemačka) su dosta neredovito, ili vrlo rijetko (Nizozemska, Luxemburg, Velika Britanija, Španjolska i Italija) izlagale trofeje na lovačkim izložbama. S druge strane zemlje srednje, istočne i jugoistočne Europe su prednjačile kako u organiziranju izložbi tako i u sudjelovanju na njima. Razlog ovome može se tražiti u činjenici da se radilo o bivšim socijalističkim zemljama, uz to još i sa slabo razvijenom privredom te se lovstvo tamo smatralo vrlo važnom privrednom granom.

Katalog izložbe može biti izvrsna podloga za analizu populacije, bez obzira radi analizira li se jedna populacije tijekom duljeg vremenskog razdoblja ili se uspoređuje više populacija ili podvrste neke vrste. Te analize mogu biti čisto usporedba trofejnih vrijednosti ili trofejne strukture u smislu usporedbe strukture kapitalnih trofeja a u smislu podizanja komercijalne vrijednosti (Andrašić, 1954, 1982; Anon., 1972, 1973; Szidnai i Köller, 1987), ali i detaljna analiza pojedinih trofejnih parametara, bez obzira traže li se uzroci slabijih ili jačih trofejnih vrijednosti (Markov i Petrov, 1990) ili se pokušavaju pronaći određene, regionalne, morfološke značajke, koje bi mogle poslužiti jasnijem diferenciranju u taksonomskom smislu (Köller i sur., 1988, 1989).

S gledišta lovne trofejistike, kraj 20. i početak 21. stoljeća biti će obilježeni velikim preokretom u pravcima istraživanja. Naime, težište prestaje biti usporedba trofejnih vrijednosti u smislu otkrivanja „dobrih“ ili „loših“ lovišta, kao i razvoj matematičkih modela radi procjene razvoja i kulminacije trofejnih vrijednosti divljači. Pri tome ne treba podcjenjivati dotadašnja istraživanja jer su i kod Cervida uspjela rasvijetliti dio zamršene interakcije divljač-stanište (Siefke i Lockow, 1989; Schreiber, 1980. Schreiber i Lockow, 1988; van Haafden, 1966), razvoja trofejnih vrijednosti (Bečejac i sur., 1984; Hell, 1983; Stubbe, 1966a, 1966b; Hell i Cimbal, 1974), međusobne povezanosti elemenata trofeja i ostalih tjelesnih značajki (Drechsler, 1992a, 1992b; Stubbe, 1967), morfologije rogovlja različitih populacija (Hromas i Bakoš, 1994; Isaković, 1969; Munkačević, 1964), davanja prognostičkih modela procjene trofejne kvalitete grla (Lockow, 1991; Ludwig i Vocke, 1990; Lockow i Dittrich, 1986; Puppe i Ludwig, 1989) i analiziranje gospodarenja i proizvodnje trofeja, odnosno rogovlja (Marman, 1994; Raguž, 1978a, 1978b). Ove se potonje rezultate ne bi smjelo zanemariti jer je lovstvo gospodarska

grana i s gledišta ekonomike lovstva optimizacija proizvodnje je njegov neizostavan dio. Naime, iako je i tijekom tog razdoblja još uvijek objavljeno dosta radova u kojima se ukazuje na etološke (Lincoln, 1992), evolucijske (Clutton-Brock i sur., 1980; Barette, 1977) i gospodarske značajke pojedinih elemenata rogovlja, odnosno genetske posljedice selekcijskog odstrela na populaciju (Hartl i sur., 1991), razvoj statističkih metoda i sve detaljnije baze okolišnih podataka, kao i razvoj genetike doveli su do bolje spoznaje uloge rogovlja i rogova u populacijskog ekologiji. Sve se manje koristi riječ trofej, koju zamjenjuje riječ „značajka“ (eng. *trait*), koja ne označava trofej u cjelini nego može označavati njegove pojedine dijelove. Stoga termin „veličina rogovlja“ može predstavljati samo masu grana (Kruuk i sur., 2002), duljinu i opseg pojedinih dijelova grane (vijenac, ruža ili na mjestu između određenih parožaka; Hartl i sur., 1995), a osim navedenih elemenata to još mogu biti duljina i broj parožaka (Capelli i sur., 2017.; Mattioli i Ferretti, 2014.).

Nedvojbeno je kako je jelen obični svojevrsan „brand“ hrvatskog lovstva. Na svim lovačkim izložbama, na kojima je Hrvatska izlagala lovačke trofeje, zastupljeni su bili jeleni iz njenog panonskog dijela, a napose iz Baranje, odnosno istočne Hrvatske (Krapinec i sur., 2009). I posljednje analize zastupljenosti jelenskih trofeja u Hrvatskoj pokazale su potpunu dominaciju Osječko-baranjske županije (Dečak, 2009). Usprkos tome do danas nije načinjena usporedba trofejnih parametara naših jelena s jelenima ostalih europskih zemalja.



## 2. CILJ RADA

U predgovoru prvog priručnika za ocjenu trofeja, kojeg je napisao Andrija Gostiša (1959), dr. sc. Zvonko Car je napisao: „U naravi čovjeka duboko je usađena težnja za postizavanjem boljeg, za usavršavanjem. Jedna je manifestacija ove težnje i želja za kompariranjem, natjecanjem. I lovac želi ustanoviti pravu vrijednost svoje trofeje, uspoređujući je s trofejima drugih lovaca. No zbog toga što je čovjekova narav nesavršena bilo je potrebno stvoriti instrumente i metode za objektivno utvrđivanje vrijednosti lovačke trofeje.“ Ovo je najbolje obrazloženje uzroka nastanka formula za ocjenjivanje lovačkih trofeja.

Rogovlje jelena običnog danas se uglavnom ocjenjuje u tri sustava ocjenjivanja trofeja: CIC (Hromas et al., 2008), SCI (<https://safariclub.org/wp-content/uploads/2020/05/SCI-Measuring-Manual-Sept-2019.pdf>) i Rowland Ward (<https://rowlandward.org/wp-content/uploads/2021/01/Measuring-Handbook.pdf>), pri čemu je u Hrvatskoj zakonska obaveza ocjenjivanja trofeja u CIC-ovom sustavu još od 1977. (Anon., 1977). U istom sustavu trofeje ocjenjuje i većina europskih zemalja.

Iako je zasjedanje CIC-ovog povjerenstva za vrednovanje lovačkih trofeja iz 1937. daleko iza nas, do danas na našem novom lovnom osoblju nije razjašnjeno što smo dobili ili izgubili tim formulama. Usporedba trofeja srnjaka iz Hrvatske i ostalih europskih zemalja (Krapinec i sur., 2014) pokazala su kako je rogovlje naših srnjaka relativno porozno te u CIC-ovom sustavu ocjenjivanja trofeja ima signifikantno niže vrijednosti od rogovlja srnjaka iz istočno europskih (Bugarske, Češke, Mađarske, Poljske, Rumunjske), ali i zapadno i sjeverno europskih zemalja (Švedske, Švicarske te Velike Britanije – Mađarske.). Stoga je i svrha ovog rada načiniti usporedbu jelenskog rogovlja s dostupnim podacima iz ostalih zemalja Europe.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.2. IZVOR PODATAKA

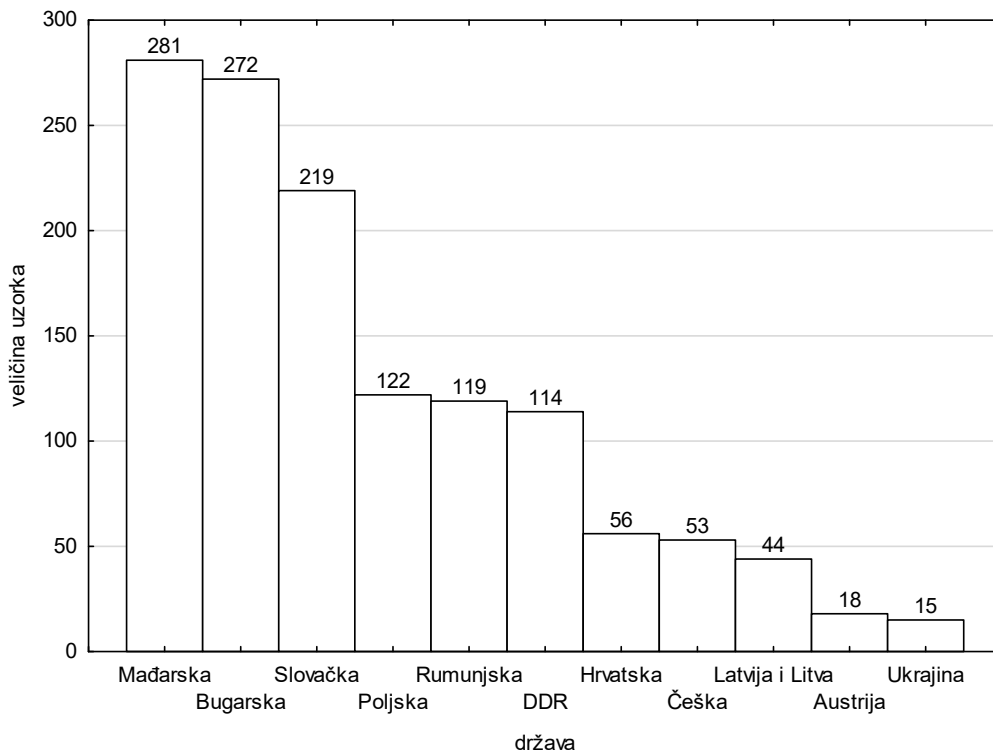
Podaci o trofejima jelena običnog su uzeti iz kataloga lovačkih izložbi:

- ✓ Budimpešte – 1971. (Anon., 1971)
- ✓ České Budějovice – 1976. (Anon., 1976)
- ✓ Plovdiva – 1981. (Botev i sur., 1981.)
- ✓ Brna – 1985. (Anon., 1985.) i
- ✓ Nitre (Anon., 1990.)

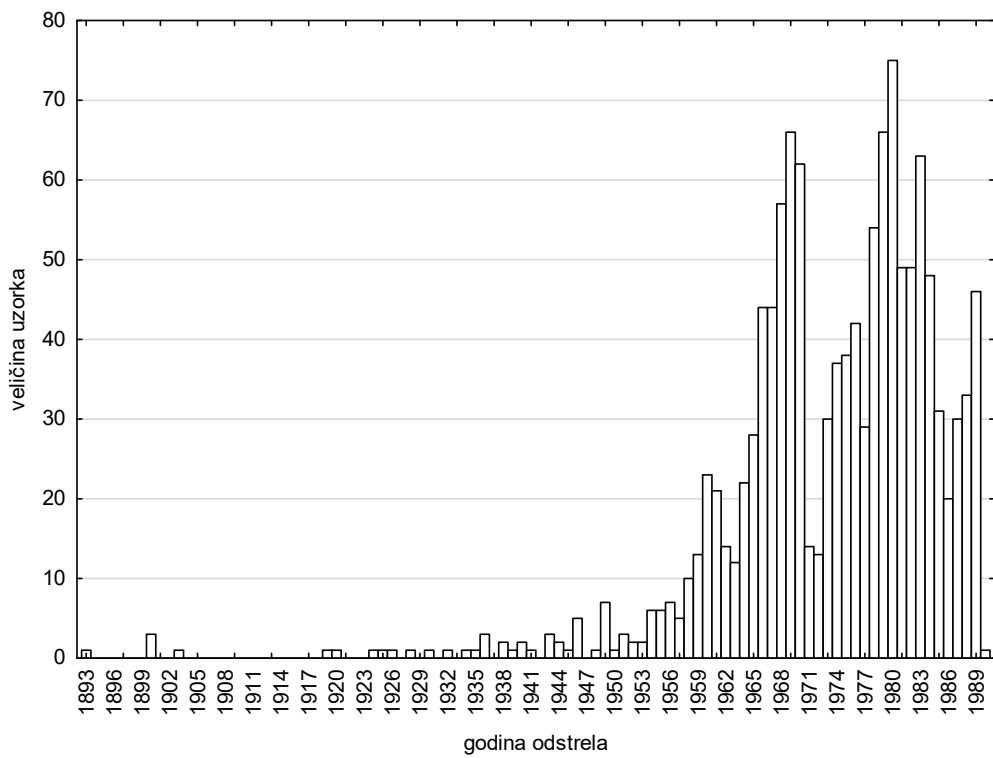
Kod sistematiziranja podataka iz kataloga svih lovačkih izložbi i racionalizacije prostora u ovome radu poštivane su sadašnje granice država, bez obzira što je tijekom povijesti neka država pripadala drugoj federaciji. Država stjecanja trofeja je provjerena prema lovištu u kojem je trofej stečen. Tako su trofeji iz bivše Čehoslovačke razvrstani na Češku i Slovačku. Iz bivšeg SSSR-a su na spomenutim izložbama izloženi eksponati i iz same današnje Ruske federacije, Bjelorusije te još nekih saveznih država koje se nalaze u Aziji. Broj tih trofeja po državi je bio manji od 10 tako da su za ovaj diplomski rad uzeti podaci rogovlja jelena običnog stečeni na području Litve, Latvije i Ukrajine. Treba istaknuti da su na svim lovačkim izložbama, ispred SSSR-a i dominirali trofeji jelena običnog stečeni u baltičkim zemljama (Litva i Latvija). Budući da se pretpostavlja kako nema nekih većih razlika u morfologiji rogovlja jelena, odnosno da pripadaju svojevrsnoj zajedničkoj populaciji (u konačnici i stanišno su vrlo slične) u daljnjoj obradi podataka su podaci za obje baltičke zemlje objedinjeni. S područja sadanje Njemačke uzeti su podaci o trofejima koji su stečeni na području bivše Demokratske republike Njemačke (DDR).

S područja bivše Jugoslavije su uzeti samo podaci za rogovlje iz Hrvatske. Rogovlje stečeno na području njena panonskog dijela. Od 56 trofeja iz Hrvatske 38 (68 %) je s područja Baranje, a ostali su stečeni na potezu od Đurđevca (uključujući Bilogoru i Papuk) do Vinkovaca.

Ukupno je skupljeno podataka za 1 313 rogovlja jelena običnog. Najviše uzoraka je skupljeno iz Mađarske (281 trofej) i Bugarske (272 trofeja), a najmanje iz Ukrajine – 15 trofeja (*Slika 1.*).



Slika 1. Broj rogovlja jelena običnog korištenih za analizu s obzirom na državu izlagača



Slika 2. Distribucija uzorka s obzirom na godinu odstrela jelena običnog

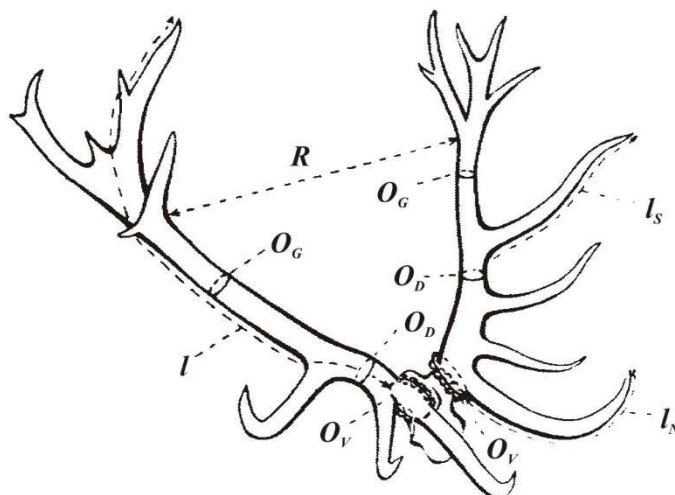
Iznenaduje relativno velik broj trofeja koje je na izložbama izložila Slovačka. To je i razumljivo jer obično na svakoj izložbi najviše trofeja izloži zemlja organizator (Krapinec i sur., 2009.). Na međunarodnoj lovačkoj izložbi u Budimpešti (1971.), najviše trofeja jelena običnog je izložila Mađarska, a u Plovdivu (1981.) Bugarska. Budući da su na području bivše Čehoslovačke lovačke izložbe bile u Češkim Budejovicama (1976.), Brnu (1985.) i Nitri (1990.) ne čudi ovako velik broj izloženih trofeja ispred Slovačke.

Razdoblje stjecanja trofeja je relativno dugačko (1893. – 1990.; *Slika 2.*). Najstarije eksponati, čiji podaci su uključeni u ovaj diplomski rad, su izložile Mađarska (1 trofej iz 1893., lovište Gödöllő te 2 trofeja iz 1900. – lovište Nagylengyel i Erdőbénye) i Poljska (1 trofej iz 1903., lovište Krosno). No, to ne utječe značajnije na distribuciju podataka jer je preko 90 % trofeja stečeno nakon 2. svjetskog rata.

Za svaki trofej su iz kataloga uzimani podaci koji su služili za detekciju trofeja koji su se na izložbama opetovano izlagali. Stoga su uzimani slijedeći podaci: godina odstrela, naziv lovišta i odstrelitelj. Trofeji su na izložbama ocijenjeni prema CIC-ovim pravilima za ocjenu rogovlja jelena običnog (Hromas i sur., 2008). Stoga su za analizu uzeti slijedeći podaci:

1. Duljina grana rogovlja (cm) – mjeri se od donjeg ruba vijenca pa do vrha paroška na vrhu grane. Za usporedbu su korištene srednje vrijednosti obje grane.
2. Duljina paroška nadočnjaka (cm) – mjeri se od gornjeg ruba vijenca do vrha nadočnjaka. Za usporedbu su korištene srednje vrijednosti obje grane.
3. Duljina paroška srednjaka (cm) – mjeri se od simetrane kuta što ga zatvaraju simetrala srednjaka i simetrala grane pa do vrha srednjaka., Za usporedbu su korištene srednje vrijednosti obje grane.
4. Masa grane rogovlja (kg) – mjeri se vagom u kilogramima s točnošću na dekagram.
5. Opseg vijenca (cm) – mjeri se opseg vijenca bez utiskivanje mjerne vrpce u udubine na vijencu. Za usporedbu su korištene srednje vrijednosti obje grane.
6. Opseg grane između paroška nadočnjaka i paroška srednjaka, odnosno „donji opseg“ (cm) – najmanji opseg grane mjeran između nadočnjaka i srednjaka. Za usporedbu je korišten zbroj vrijednosti obje grane.
7. Opseg grane između paroška srednjaka i krune rogovlja, odnosno „gornji opseg“ (cm) – najmanji opseg grane mjeran između srednjaka i krune. Za usporedbu je korišten zbroj vrijednosti obje grane.

8. Ukupan broj parožaka (ukupno na obje grane).
9. Broj točaka krune (CIC točke) – ovisno o broju i duljini parožaka u kruni moguće je dati do 10 CIC točaka.
10. Boja (CIC točke) – dodaju se do 2 točke
11. Ikričavost (CIC točke) – dodaju se do 2 točke
12. Šiljci parožaka (CIC točke) – dodaju se do 2 točke
13. Duljina ledenjaka (CIC točke) – dodaju se do 2 točke
14. Trofejna vrijednost (CIC točke) – računa se prema formuli:



Slika 3. Način izmjere glavnih elemenata ocjene rogovlja jelena običnog.  $l$  = srednja duljina grana,  $l_N$  = srednja duljina nadočnjaka,  $l_S$  = srednja duljina srednjaka,  $O_V$  = srednji opseg vijenca,  $O_D$  = opseg grane između nadočnjaka i srednjaka (donji opseg),  $O_G$  = opseg grane između srednjaka i krune (gornji opseg) (Prerađeno iz Raić, 1967.)

$$\text{Trofejna vrijednost} = 0,5\bar{l} + 0,25\bar{l}_n + 0,25\bar{l}_s + \bar{O}_v + O_G + O_D + 2m + R + BP + D - O$$

Gdje su:

$\bar{l}$  = srednja duljina grana

$\bar{l}_n$  = srednja duljina nadočnjaka

$\bar{l}_s$  = srednja duljina srednjaka

$\bar{O}_v$  = srednji opseg vijenca

$O_D$  = opseg grane između nadočnjaka i srednjaka (donji opseg)

$O_G$  = opseg grane između srednjaka i krune (gornji opseg)

$m$  = masa rogovlja (mjereno u gramima s točnošću na jedan gram)

$R$  = raspon rogovlja. Za raspon rogovlja mogu se dati do 3 točke jer se gleda odnos raspona prema prosječnoj duljini grana.

*BP*= broj parožaka

*D*=dodaci na pojedine elemente rogovlja koje ocjenjivači procjenjuju te se ukupno može dodati 18 točaka (boja rogovlja – do 2 točke, ikričavost rogovlja – do 2 točke, šiljci parožaka – do 2 točke, duljina ledenjaka – do 2 točke i duljina parožaka krune – do 10 točaka).

*O*=odbici na nepravilnost oblika i nesimetričnost rogovlja. Ukupno se mogu oduzeti 2 točke.

Kako bi se smanjila varijabilnost trofeja za usporedbu su korišteni samo visoko kapitalni trofeji – zlatna medalja (trofejna vrijednost od 210,00 i više CIC točaka).

### 3.2. OBRADA PODATAKA

Budući da su korišteni podaci o rogovlju jelena koje je doseglo vrhunac trofejnih vrijednosti prilikom usporedbe podataka nije bilo potrebno koristiti dob kao kovarijancu. Stoga je usporedba razlika u trofejnim parametrima te ukupnoj trofejnoj vrijednosti među državama načinjena jednostrukom analizom varijance. Za ispitivanje homogenosti varijanci korišten je Leven-ov test. Za ispitivanje utjecaja parametara na trofejnu vrijednost korištena je jednostrana analiza varijance (odnosno Scheffe-of post hoc test). U slučajevima kada nisu zadovoljeni uvjeti za provedbu Scheffe-ovog testa (signifikantna razlika u homogenosti varijanci) za ispitivanje razlika je korišten Kruskal-Wallis test.

Prije usporedbe razlika u udjelu pojedinih elemenata ocjene trofeja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti izvršeno je testiranje normaliteta distribucije Kolmogorov-Smirnov, a kod država s brojem uzoraka manjim od 50, Shapiro-Wilk testom. Budući da su kod pojedinih zemalja uzorci bili malobrojni te da u pojedinim slučajevima uzorci nisu pokazivali normalnu distribuciju korištena je Spearmanova korelacija ( $r_s$ ). Ukoliko nije nađena statistički značajna povezanost između udjela parametra u trofejnoj vrijednosti za usporedbu podataka je korištena analiza varijance, odnosno Kruskal-Wallis i post hoc Sheffe-ov test. U slučajevima postojanja signifikantne ovisnosti između udjela u trofejnoj vrijednosti i trofejne vrijednosti trofeja, za usporedbu je korištena linearna regresija, usprkos tome što distribucija nije pravilna. Naime, podaci su u svim slučajevima (osim kod duljine grane) izjednačeni funkcijom potencija, no koeficijenti dobiveni izjednačenjem s tom funkcijom nisu imali statistički značajne vrijednosti.

Statistički testovi su rađeni u statističkom paketu Statistica 13.5.0.17 (TIBCO Software Inc. 2018).

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

### 4.1. USPOREDBA ELEMENATA OCJENE TROFEJA TE UKUPNE TROFEJNE VRIJEDNOSTI ROGOVLJA JELENA OBIČNOG MEĐU DRŽAVAMA

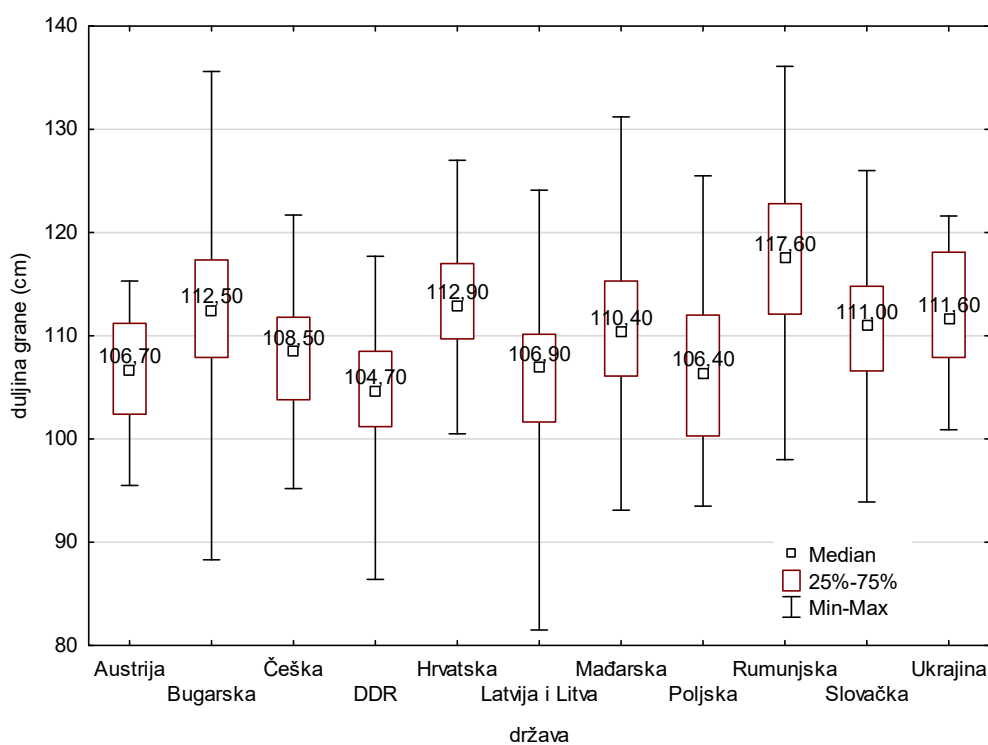
S obzirom na duljinu grane moguće je izdvojiti tri glavne skupina trofeja s dvije prijelazne skupine. Prvu skupinu čine trofeji s najduljim granama. To su jeleni odstreljeni u Rumunjskoj ( $\bar{X}=117,26$  cm). Drugu skupinu čine trofeji jelena stečeni u Bugarskoj ( $\bar{X}=112,42$  cm), a treću jeleni odstreljeni u bivšem DDR-u ( $\bar{X}=104,42$  cm). Ovo potonje rogovlje ima signifikantno kraće grane od većine ostalih populacija. Između ovih skupina javljaju se prijelazni trofeji. To su oni iz Hrvatske ( $\bar{X}=113,22$  cm), koje čini prijelaz između rumunjskih i bugarskih trofeja. Nakon njih su to trofeji iz Slovačke ( $\bar{X}=110,80$  cm), i Mađarske ( $\bar{X}=110,70$  cm), koji imaju signifikantno kraće grane od trofeja iz Rumunjske, ali ne i od rogovlja iz Bugarske i Hrvatske. Između ovih trofeja, pak, dolaze trofeji iz Poljske ( $\bar{X}=106,77$  cm) i baltičkih zemalja ( $\bar{X}=106,12$  cm), koji imaju signifikantno kraće grane od rogovlja iz Rumunjske, Hrvatske, Bugarske i Mađarske, ali ne pokazuju razliku u duljini grana s trofejima iz DDR-a, dakle opet spadaju u tzv. trofeje koji čine prijelaz prema onima s najkraćim granama (DDR). U konačnici, najmanje razlika sa svim trofejima u duljini grane pokazuju trofeji iz Ukrajine (ne pokazuju nikakvu signifikantnu razliku u duljinama grana s ostalim trofejima), Češke ( $\bar{X}=108,06$  cm) i Austrije ( $\bar{X}=106,36$  cm), koji imaju signifikantno kraće grane jedino od trofeja iz Rumunjske.

Iako bi, prema analizi varijance rogovlje iz Bugarske, s obzirom na duljine grana bilo na trećem mjestu, ono za tu značajku pokazuje izrazito veliku varijabilnost (*Slika 4.*). Slično je i s rogovljem s područja baltičkih zemalja (Latvije i Litve). Zanimljivo je da u duljinama grana najmanju varijabilnost pokazuje rogovlje iz Austrije i Ukrajine. Vjerojatno zato je i razlog što ne pokazuju signifikantne razlike s ostalim zemljama (Austrija jedino s Rumunjskom). Malu varijabilnost u duljinama grana pokazuje i rogovlje iz Hrvatske. Bez obzira na relativno visoku varijabilnost duljine grana rogovlje jelena iz Bugarske i Rumunjske ima i relativno najveće maksimalne vrijednosti grana (preko 130 cm), dok jeleni iz Latvije i Litve pokazuju najniže minimalne vrijednosti duljine grana. Usprkos tome ti su jeleni u konačnici ocijenjeni zlatnom medaljom. To znači da su im vrijednosti ostalih elemenata ocjene relativno visoke.



Tablica 1. Rezultati Scheffe post-hoc testa za ispitivanje razlika u **duljinama grana** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA DULJINA GRANE (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>1</sup> (p<0,01)
Rumunjska	117,26	a
Hrvatska	113,22	ab
Ukrajina	112,35	abcde
Bugarska	112,42	b
Slovačka	110,80	bd
Mađarska	110,70	bd
Češka	108,06	bcde
Poljska	106,77	ce
Austrija	106,36	bcde
Latvija i Litva	106,12	cde
DDR	104,42	e



Slika 4. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti duljine grana po državama

<sup>1</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

S obzirom na duljinu nadočnjaka mogu se izdvojiti dvije jasne skupine trofeja (*Tablica 2.*) – trofeji iz Hrvatske ( $\bar{X}=42,47$  cm) i Mađarske ( $\bar{X}=41,55$  cm), koji imaju najdulje nadočnjake i trofeji iz Bugarske ( $\bar{X}=38,96$  cm), Slovačke ( $\bar{X}=38,59$  cm) i DDR-a ( $\bar{X}=37,52$  cm), s najkraćim nadočnjacima. Između tih skupina dolazi nekoliko zemalja s prijelaznim trofejima. To je u prvome redu Rumunjska ( $\bar{X}=41,77$  cm), koja čini prijelaz između trofeja s najduljim nadočnjacima i ostalim zemljama, ali ne i s trofejima s najkraćim nadočnjacima. Drugi prijelaz čine trofeji iz Austrije ( $\bar{X}=40,66$  cm), baltičkih zemalja ( $\bar{X}=39,61$  cm), Ukrajine ( $\bar{X}=39,55$  cm) i Češke ( $\bar{X}=39,42$  cm), koji čine prijelaz između trofeja s najkraćim i najduljim nadočnjacima, odnosno ne pokazuju nikakve razlike u duljini nadočnjaka između ispitivanih zemalja. Zasebnu prijelaznu skupinu čini rogovlje iz Poljske ( $\bar{X}=39,14$  cm), koje ima signifikantno kraće nadočnjake od jelena iz Hrvatske i Mađarske, ali ne i od ostalih zemalja.

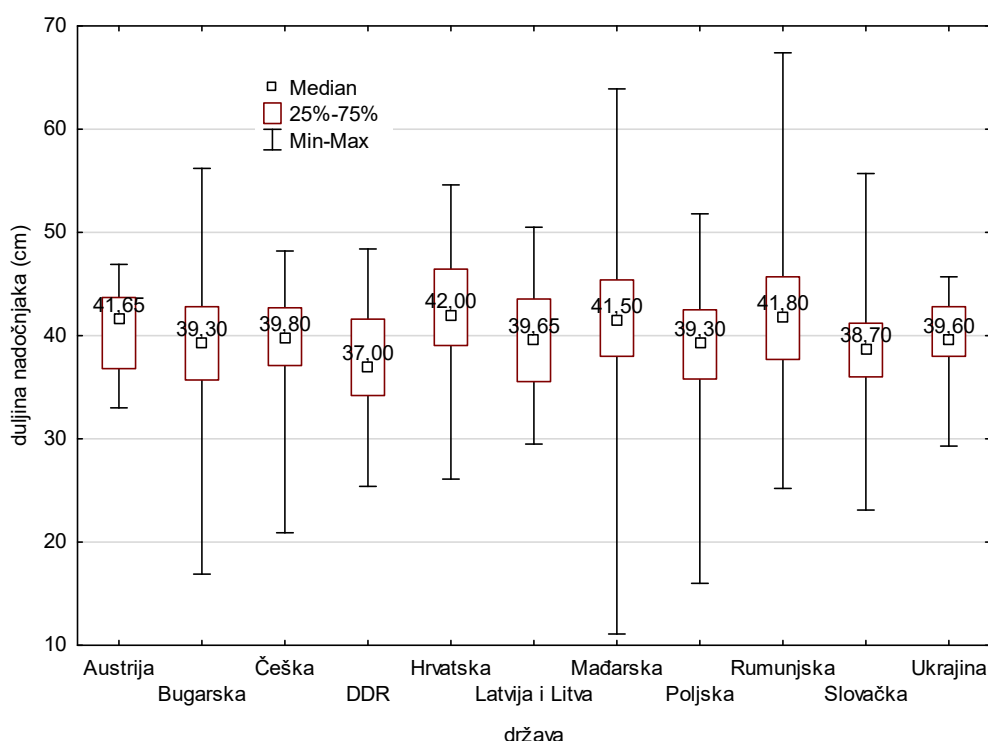
*Tablica 2.* Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u **duljinama nadočnjaka** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA DULJINA NADOČNJAKA (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>2</sup> (p<0,01)
Hrvatska	42,47	a
Rumunjska	41,77	ab
Mađarska	41,55	a
Austrija	40,66	abc
Latvija i Litva	39,61	abc
Ukrajina	39,55	abc
Češka	39,42	abc
Poljska	39,14	bc
Bugarska	38,96	c
Slovačka	38,59	c
DDR	37,52	c

Rogovlje iz Austrije i Ukrajine ponovo pokazuje najmanju varijabilnost duljine nadočnjaka (*Slika 5.*), isto kao i kod duljine grana, dok najvarijabilnije duljine nadočnjaka pokazuje rogovlje iz Mađarske. Osim Austrije i Ukrajine, relativno malu varijabilnost u duljini nadočnjaka ima rogovlje iz Latvije i Litve. Nešto manju, ali opet dosta izraženu varijabilnost u duljinama nadočnjaka pokazuje rogovlje iz Bugarske i Rumunjske. Relativno kratke

<sup>2</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

nadočnjake (ispod 20 cm) su imali jeleni iz Bugarske, Mađarske i Poljske. Pri tome svakako treba uočiti kako jeleni iz Mađarske pokazuju najniže minimalne vrijednosti duljine nadočnjaka (gotovo 10 cm). S druge strane nadočnjaci rogovlja iz Mađarske mogu biti i ekstremno dugi (preko 60 cm), kao i u jelena iz Rumunjske, koji pokazuju još veće vrijednosti duljine nadočnjaka od svojih istovrsnika iz Mađarske. Položaj točke medijana na *Slici 5.* u odnosu na minimalne i maksimalne vrijednosti ukazuje kako su nadočnjaci dulji od prosjeka svoje skupine učestaliji u jelena iz Bugarske, Češke, Hrvatske, Mađarske, Poljske i Ukrajine, dok su kod ostalih zemalja duljine nadočnjaka podjednako raspoređene. Izuzetak čini jedino rogovlje iz Rumunjske kod kojeg su učestaliji paroši kraći od prosjeka.



Slika 5. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti duljine nadočnjaka po državama

Razlike u duljinama srednjaka su izrazito male, odnosno između prosječno najduljih i najkraćih srednjaka je razlika svega 4,5 cm, no analizom varijance je detektirano nekoliko jasnih razlika. Tako, s obzirom na duljinu srednjaka možemo izdvojiti dvije jasne skupine. Prvu čini Mađarska ( $\bar{X}=42,51$  cm), čije jelensko rogovlje ima signifikantno dulje srednjake od onog iz Bugarske ( $\bar{X}=38,43$  cm). Između ove dvije zemlje čitav niz zemalja čini svojevrsnu poveznicu. To su Hrvatska ( $\bar{X}=42,94$  cm), Austrija ( $\bar{X}=42,35$  cm), baltičke zemlje ( $\bar{X}=42,26$

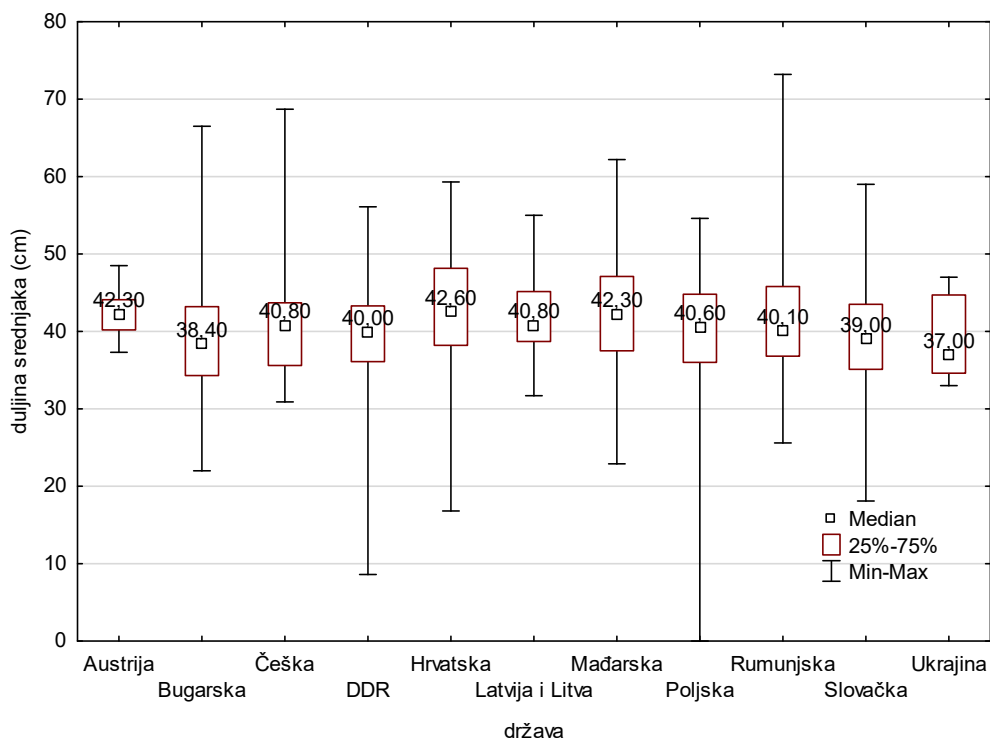
cm), Rumunjska ( $\bar{X}$ =41,08 cm), Češka ( $\bar{X}$ =40,62 cm), Slovačka ( $\bar{X}$ =40,26 cm), DDR ( $\bar{X}$ =39,87 cm), Poljska ( $\bar{X}$ =39,49 cm) i Ukrajina ( $\bar{X}$ =38,43 cm).

Tablica 3. Rezultati Scheffe post-hoc testa za ispitivanje razlika u **duljinama srednjaka** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA DULJINA SREDNJAKA (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>3</sup> (p<0,01)
Hrvatska	42,94	ab
Mađarska	42,51	a
Austrija	42,35	ab
Latvija i Litva	42,26	ab
Rumunjska	41,08	ab
Češka	40,62	ab
Slovačka	40,26	ab
DDR	39,87	ab
Poljska	39,49	ab
Bugarska	38,83	b
Ukrajina	38,43	ab

S obzirom na varijabilnost duljine srednjaka ponovo se mogu izdvojiti Austrija i Ukrajina čije rogovlje pokazuje najmanju varijabilnost u tom parametru (*Slika 6.*), dok veliku varijabilnost pokazuje rogovlje iz Poljske, Bugarske i Rumunjske, ali čak i iz Hrvatske. Pri tome jedno rogovlje iz Poljske nije imalo srednjake tako da bi prema CIC-ovom standardu ono spadalo u kategoriju abnormalnog, odnosno rogovlja kojem se ne može dati konačna trofejna vrijednost. Međutim, ovo samo dokazuje kako trofej može poslužiti za relevantne znanstvene analize i bez obzira ima li konačnu trofejnu vrijednosti ili ne jer su bitni njegovi parametri, a ne konačna ocjena.

<sup>3</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru



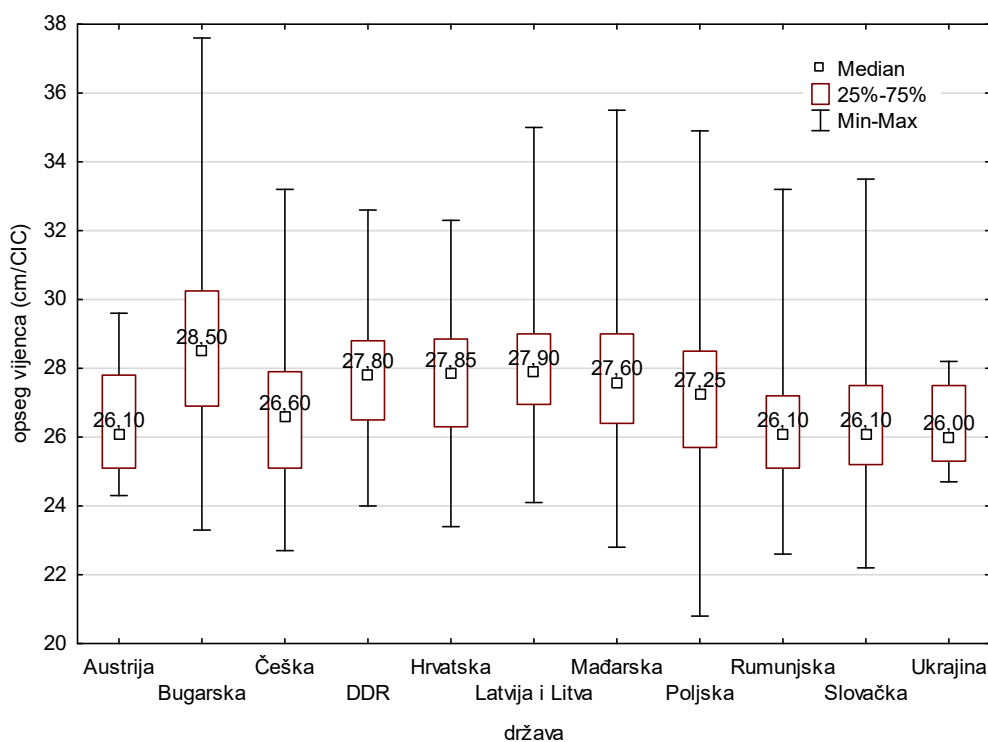
Slika 6. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti duljine srednjaka po državama

Tablica 4. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u opsezima vijenaca rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČAN OPSEG VIJENACA (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>4</sup> (p<0,01)
Bugarska	28,67	a
Latvija i Litva	28,14	abc
Mađarska	27,77	c
DDR	27,70	bc
Hrvatska	27,81	abc
Poljska	27,11	bc
Češka	26,67	bd
Austrija	26,52	bcd
Slovačka	26,39	d
Ukrajina	26,31	bcd
Rumunjska	26,19	d

<sup>4</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

Glede razlika u opsegu vijenaca analizirani trofeji se također mogu podijeliti na 3 jasno odijeljene skupine, isto kao i glede duljine grana. Prvu skupinu čine trofeji iz Bugarske ( $\bar{X}=28,68$  cm). Ona ima signifikantno veće opsege vijenaca od svih ostalih skupina trofeja, izuzev rogovlja baltičkih zemalja i Hrvatske (*Tablica 4.*). Drugu skupinu čine trofeji iz Mađarske ( $\bar{X}=27,77$  cm), a treću trofeji iz Slovačke ( $\bar{X}=26,39$  cm) i Rumunjske ( $\bar{X}=26,19$  cm). Ova potonja skupina trofeja predstavlja rogovlje s najmanjim opsezima vijenaca. Prvu skupinu prijelaznih trofeja čine trofeji iz Latvije i Litve ( $\bar{X}=28,14$  cm) te Hrvatske ( $\bar{X}=27,81$  cm). Ti trofeji uglavnom ne pokazuju razlike s većinom ostalih skupina, osim što imaju signifikantno veće opsege vijenaca od rogovlja iz Slovačke i Rumunjske. Drugu prijelaznu skupinu čine trofeji iz Austrije ( $\bar{X}=26,52$  cm) i Ukrajine ( $\bar{X}=26,31$  cm). Oni imaju signifikantno manje opsege od trofeja iz Rumunjske, dok s ostalim skupinama ne pokazuju statistički značajne razlike za tu varijablu. Treću prijelaznu skupinu čine trofeji iz DDR-a ( $\bar{X}=27,70$  cm) i Poljske ( $\bar{X}=27,11$  cm). Ti trofeji imaju signifikantno manje opsege vijenaca od trofeja iz Bugarske te signifikantno veće opsege vijenaca od trofeja iz Slovačke i Rumunjske. S ostalim skupinama trofeja ne pokazuju statistički značajne razlike. Konačno, četvrtu prijelaznu skupinu čini rogovlje iz Češke ( $\bar{X}=26,67$  cm). Ono ima signifikantno manje opsege vijenaca od trofeja iz Bugarske i Mađarske, dok s ostalim skupinama ne pokazuje statistički značajne razlike.



Slika 7. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti opsega vijenaca po državama

Razlika između prosječnog najmanjeg i najvećeg opsega vijenca iznosi svega 2,48 cm, no i ta je razlika bila dovoljna da se poluče tri glavne skupine te četiri prijelazne. Štoviše, varijabilnost opsega vijenaca je relativno velika u rogovlja većine uspoređivanih država. Najveća je ponovo kod rogovlja iz Bugarske (*Slika 7.*), no dosta je visoka u rogovlja iz Poljske i Mađarske, dok je najmanja kod rogovlja iz Austrije i Ukrajine.

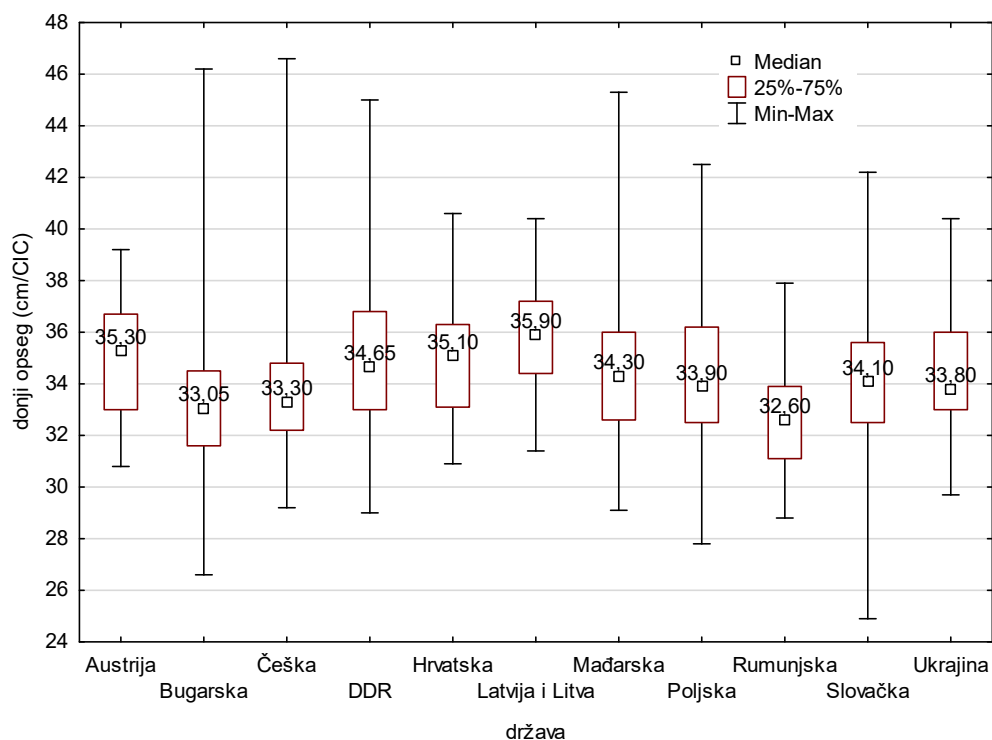
*Tablica 5.* Rezultati Scheffe post-hoc testa za ispitivanje razlika u **donjim opsezima grana** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	UKUPAN DONJI OPSEG (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>5</sup> (p<0,01)
Latvija i Litva	35,83	a
Austrija	34,97	abc
Hrvatska	34,94	ac
DDR	34,88	ac
Ukrajina	34,57	abc
Mađarska	34,55	ac
Poljska	34,24	ac
Slovačka	34,13	ab
Češka	33,85	abc
Bugarska	33,32	bc
Rumunjska	32,63	c

Za razliku od prethodnih varijabli, donji opsezi ne predstavljaju aritmetičku sredinu nego zbrojeve izmjenjenih vrijednosti lijeve i desne grane. Prema ovoj varijabli rogovlje se može razvrstati na svega dvije skupine. Prvu skupinu čine Latvija i Litva ( $\bar{X}=35,83$  cm). One imaju signifikantno veće donje opsege od Bugarske ( $\bar{X}=33,32$  cm) i Rumunjske ( $\bar{X}=32,63$  cm), no u odnosu na ostale zemlje ne postoji razlika (*Tablica 5.*). Drugu skupinu predstavlja Rumunjska. Iako se nalazi na dnu *Tablice 5.*, ona ipak nema signifikantno najmanje vrijednosti tog parametra. Naime, između ove dvije skupine postoji četiri prijelaznih skupina. Prvu prijelaznu skupinu čine Austrija ( $\bar{X}=34,97$  cm), Ukrajina ( $\bar{X}=34,57$  cm) i Češka ( $\bar{X}=33,85$  cm). Vrijednosti donjih opsega rogovlja ovih država ne pokazuju razlike niti s jednom državom. Drugu skupinu čine Hrvatska ( $\bar{X}=34,94$  cm), DDR ( $\bar{X}=34,88$  cm), Mađarska ( $\bar{X}=34,55$  cm) i Poljska ( $\bar{X}=34,24$  cm). One imaju signifikantno više donje opsege jedino od Bugarske. U treću prijelaznu skupinu

<sup>5</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

spada jedino Slovačka ( $\bar{X}=34,13$  cm), koja ima signifikantno veće opsege jedino od Rumunjske, dok u posljednju prijelaznu skupinu spada Bugarska, čiji jeleni imaju signifikantno manje donje opsege od onih iz baltičkih zemalja te Hrvatske, DDR-a, Mađarske i Poljske.



Slika 8. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti donjih opsega po državama

Varijabilnost donjih opsega je dosta visoka. Najveća je ponovo kod Bugarske, ali i kod Češke, Slovačke, Mađarske i DDR-a, a najmanja kod Austrije, Ukrajine, Hrvatske, Latvije i Litve te Rumunjske (Slika 8.). Osim relativno velikog raspona vrijednosti donjeg opsega kod spomenutih zemalja mogu se uočiti i izrazito visoke vrijednosti kod rogovlja iz Bugarske i Češke. Naime, prema Slici 8. spomenuto rogovlje ima ukupnu vrijednost donjeg opsega preko 46 cm, što bi značilo da pojedine grane mogu imati donje opsege od preko 23 cm. Ako se te vrijednosti usporede s minimalnim vrijednostima prosječnog opsega vijenca (Slika 7.), ispada da maksimalne vrijednosti donjih opsega rogovlja jelena običnog iz Bugarske i Češke mogu imati veće vrijednosti od minimalnih prosječnih opsega vijenca rogovlja iz Češke, Mađarske, Poljske, Rumunjske i Slovačke. Za razliku od varijabli duljina (grane, nadočnjaci i srednjaci), donji opseg pokazuje odstupanje medijane prema ispodprosječnim vrijednostima. Izuzetak čini jedino rogovlje iz Austrije, Latvije i Litve, Poljske te Ukrajine, kod kojih su podjednako učestale ispod i iznadprosječne vrijednosti.



Gornji opseg pokazuje gotovo istovjetan obrazac sličnosti i razlika skupina kao i donji opseg – dvije glavne skupine te tri prijelazne. Rogovlje s područja baltičkih zemalja ( $\bar{X}=34,10$  cm) se nalazi u samom vrhu tablice, dok signifikantno najmanje gornje opsege ima rogovlje jelena običnog s područja Slovačke ( $\bar{X}=32,00$  cm). Prvu prijelaznu skupinu čini rogovlje jelena iz DDR-a ( $\bar{X}=33,11$  cm). Ono ne pokazuje signifikantnu razliku s gornjim opsezima rogovlja iz baltičkih zemalja, ali ima signifikantno veće gornje opsege od rogovlja iz Slovačke. Drugu prijelaznu skupinu čini rogovlje koje ima signifikantno manje gornje opsege od baltičkih zemalja, ali ne i od ostalih skupina. U tu skupinu spada rogovlje iz Bugarske ( $\bar{X}=32,84$  cm), Rumunjske ( $\bar{X}=32,33$  cm), Češke ( $\bar{X}=32,16$  cm), Mađarske ( $\bar{X}=32,11$  cm) i Hrvatske ( $\bar{X}=32,08$  cm). Treću skupinu čini rogovlje koje ne pokazuje statistički značajne razlike niti s jednom od ostalih skupina, a to je rogovlje iz Ukrajine ( $\bar{X}=34,07$  cm), Austrije ( $\bar{X}=33,04$  cm) i Poljske ( $\bar{X}=32,56$  cm).

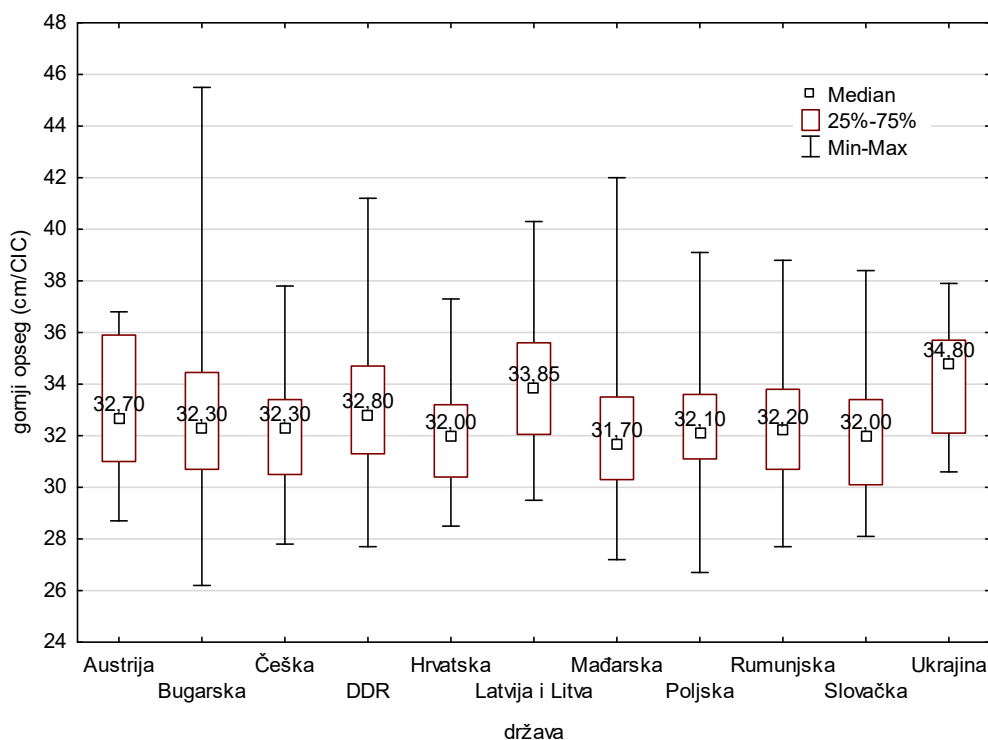
Tablica 6. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u **gornjim opsezima grana** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	UKUPAN GORNJI OPSEG (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>6</sup> (p<0,01)
Latvija i Litva	34,10	a
DDR	33,11	ab
Ukrajina	34,07	abc
Austrija	33,04	abc
Bugarska	32,84	bc
Poljska	32,56	abc
Rumunjska	32,33	bc
Češka	32,16	bc
Mađarska	32,11	bc
Hrvatska	32,08	bc
Slovačka	32,00	c

U vrijednostima gornjih opsega Bugarski jelena ponovo pokazuju najveću varijabilnost, ali i najniže minimalne te najviše maksimalne vrijednosti (*Slika 9.*). No, kod ostalih skupina je ta varijabilnost manje izražena. Najmanju varijabilnost u gornjim opsezima ima rogovlje iz Ukrajine, Austrije i Hrvatske. Gornji opseg jelena iz Bugarske pokazuje maksimalnu vrijednost

<sup>6</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

od gotovo 46 cm, odnosno svake pojedinačne grane od 23 cm. Drugu maksimalnu vrijednost gornjeg opsega pokazuje rogovlje jelena iz Mađarske – 42 cm, odnosno 21 cm po grani. Kao i kod vrijednosti donjeg opsega učestaliji su otkloni prema ispod prosječnim vrijednostima. Izuzetak čine jedino austrijski jeleni kod kojih je učestalost ispod i iznadprosječnih vrijednosti podjednaka.



Slika 9. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti gornjih opsega po državama (radi lakše usporedbe s podacima za donje opsege korišten je isti modul ordinate)

Analiza razlika u prosječnom broju parožaka pokazala je da postoje samo dvije izražene skupine, između kojih postoji signifikantna razlika (Tablica 7.). U prvu skupinu spada hrvatsko rogovlje ( $\bar{X}=17,0$  parožaka), a u drugu rogovlje iz Slovačke ( $\bar{X}=15,7$  parožaka). Rogovlje iz Slovačke, ima signifikantno manji broj parožaka od rogovlja iz Hrvatske, DDR-a ( $\bar{X}=17,2$  parožaka) i Poljske ( $\bar{X}=16,8$  parožaka), dok s ostalim skupinama ne pokazuje statistički značajnu razliku tog parametra. Prijelaznih skupina ima tri. Prvu prijelaznu skupinu čini već spomenuto rogovlje iz DDR-a i Poljske. Drugu prijelaznu skupina čini rogovlje iz Latvije i Litve ( $\bar{X}=15,3$  parožaka). Ono ima signifikantno manji broj parožaka jedino od rogovlja iz Hrvatske. Treću prijelaznu skupinu čini rogovlje iz Ukrajine ( $\bar{X}=17,7$  parožaka), Austrije ( $\bar{X}=17,2$  parožaka), Češke ( $\bar{X}=16,8$  parožaka), Mađarske ( $\bar{X}=16,5$  parožaka), Bugarske ( $\bar{X}=16,4$

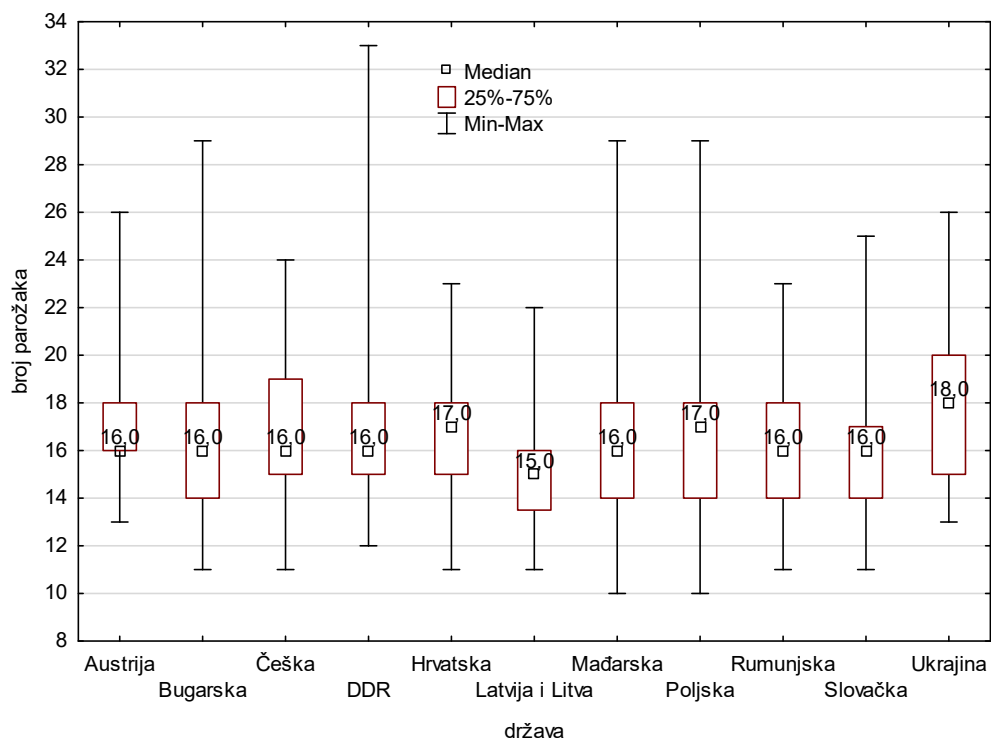
parožaka) i Rumunjske ( $\bar{X}=16,3$  parožaka). Rogovlje iz tih država, s obzirom na prosječan broj parožaka ne pokazuje statistički značajne razlike s ostalim zemljama.

Tablica 7. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u broju parožaka rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČAN BROJ PAROŽAKA (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>7</sup> (p<0,01)
Ukrajina	17,7	abcd
Austrija	17,2	abcd
DDR	17,2	abd
Hrvatska	17,0	a
Poljska	16,8	abd
Češka	16,8	abcd
Mađarska	16,5	abcd
Bugarska	16,4	abcd
Rumunjska	16,3	abcd
Slovačka	15,7	c
Latvija i Litva	15,3	cd

Za razliku od dosadašnjih parametara, u broju parožaka najvišu varijabilnost pokazuje bivši DDR. Prema *Slici 10.* broj parožaka na granama jelena iz DDR-a varirao je od 12 do 33. To je ujedno i najveći broj parožaka u istraživanom uzorku. Zanimljivo, minimalni broj parožaka u uzorku je bio 10, a zabilježen je na rogovlju iz Mađarske i Poljske. Ovo bi moglo značiti da je to rogovlje imalo samo nadočnjak, ledenjak i srednjak, a nije imalo krunu jer se distalan dio grana račvao (sastojao se od dva paroška). Osim DDR-a relativno veliku varijabilnost u broju parožaka je pokazalo rogovlje iz Mađarske i Poljske (10 do 29) te rogovlje iz Bugarske (11 do 29). Relativno mala odstupanja u broju parožaka su imali jelena iz Hrvatske, Rumunjske te Latvije i Litve. I kod broja parožaka se može uočiti kako su prosječne vrijednosti bliže minimalnima, uz izuzetak uzoraka iz Češke i Hrvatske, kod kojih je učestalost ispod i iznadprosječnih vrijednosti podjednaka.

<sup>7</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru



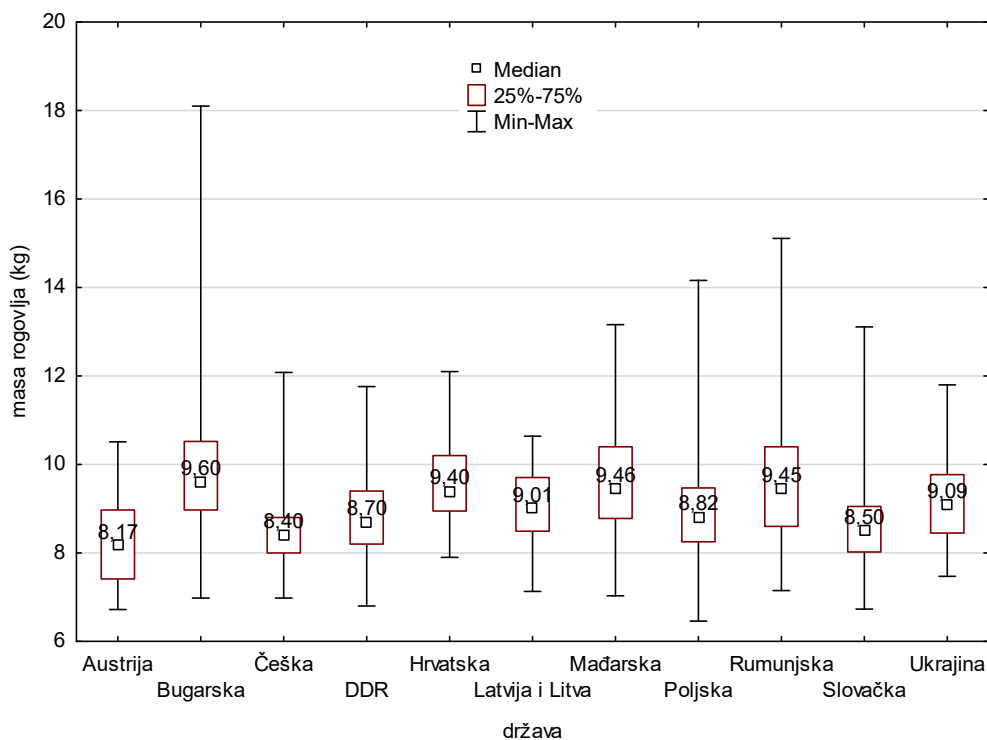
Slika 10. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti broja parožaka po državama

Tablica 8. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u **masama** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA MASA ROGOVLJA (cm)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>8</sup> (p<0,01)
Bugarska	9,93	a
Mađarska	9,62	ab
Rumunjska	9,57	ab
Hrvatska	9,54	ab
Ukrajina	9,25	abc
Latvija i Litva	9,04	bc
Poljska	8,94	c
DDR	8,81	c
Slovačka	8,62	c
Češka	8,60	c
Austrija	8,20	c

<sup>8</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

Čini se da je masa rogovlja parametar koji između istraživanih skupina čini vrlo jasne razlike (Tablica 8.) – mogu se razlučiti dvije jasne skupine te tri prijelazne skupine. Najmasivnije rogovlje je ono iz Bugarske ( $\bar{X}=9,93$  kg) i pokazuje signifikantnu razliku od druge skupine koju čini rogovlje iz Poljske ( $\bar{X}=8,94$  kg), DDR-a ( $\bar{X}=8,81$  kg), Slovačke ( $\bar{X}=8,62$  kg), Češke ( $\bar{X}=8,60$  kg) i Austrije ( $\bar{X}=8,20$  kg). Doduše, rogovlje jelena iz Bugarske pokazuje signifikantnu razliku i s rogovlje iz baltičkih zemalja ( $\bar{X}=9,04$  kg), no ono čini svojevrsni prijelaz prema već spomenutom „lakšem rogovlju“. Drugu prijelaznu skupinu čini rogovlje iz Mađarske ( $\bar{X}=9,62$  kg), Rumunjske ( $\bar{X}=9,57$  kg) i Hrvatske ( $\bar{X}=9,54$  kg). To je rogovlje također masivnije od spomenutog rogovlja donjeg dijela Tablice 8., ali ne pokazuje statistički značajnu razliku s „masivnijim“ Bugarskim rogovljem. Treću prijelaznu skupinu čini rogovlje iz Ukrajine ( $\bar{X}=9,25$  kg), koje ne pokazuje statistički značajnu razliku niti s jednom skupinom.



Slika 11. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti mase rogovlja po državama

Rogovlje iz Bugarske pokazuje izrazito veliku varijabilnost, koja se kreće od oko 7 pa do 18 kg, što je ujedno i najveća izmjerena vrijednost mase rogovlja u ukupnom uzorku. Nešto manju varijabilnost u masi rogovlja pokazuju uzorci iz Rumunjske, Poljske, Mađarske i Slovačke, no glede maksimalnih vrijednosti masa jasno je razlikuju od uzoraka iz Bugarske (Slika 11.). Iako i uzorci iz Hrvatske spadaju u istu skupinu kao i oni iz Mađarske i Rumunjske,

oni pokazuju daleko manju varijabilnost te se njihova vrijednost otprilike kretala od 8 do 12 kg. Malu varijabilnost pokazuje i rogovlje iz Austrije, no granične vrijednosti su ispod onih u Hrvatskoj. Treba istaknuti kako su i srednje vrijednosti masa otklonjene prema minimalnim graničnim vrijednostima, što ukazuje da su spomenute visoke mase više slučajnost, a manje pravilo. Izuzetak čine jedino vrijednosti masa rogovlja baltičkih zemalja gdje je se učestalije javljaju više mase od prosjeka, dok je kod jelena iz Mađarske učestalost jednih i drugih vrijednosti podjednaka.

Tablica 9. Rezultati Scheffe post hoc testa za ispitivanje razlika u **rasponima** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

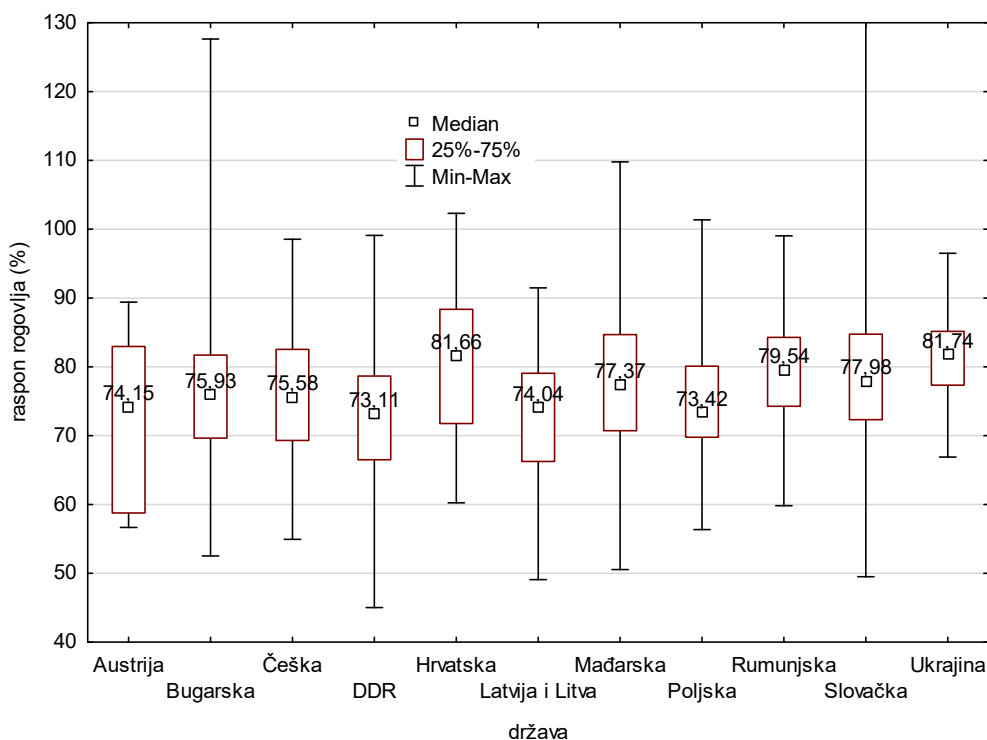
DRŽAVA	PROSJEČNI RASPON ROGOVLJA (%)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>9</sup> (p<0,01)
Ukrajina	81,76	ab
Hrvatska	80,87	a
Rumunjska	79,72	a
Slovačka	78,13	a
Mađarska	77,51	a
Češka	76,31	ab
Bugarska	75,89	ab
Poljska	74,76	ab
Latvija i Litva	73,57	ab
DDR	72,87	b
Austrija	71,88	ab

Prosječne vrijednosti raspona rogovlja ispitivanih populacija kreću se od 71,88 % (Austrija) do 81,76 % (Ukrajina), što je relativno velik raspon prosječnih vrijednosti. Stoga i ne čudi da su Scheffe-ovim post hoc test izdvojene dvije glavne skupine trofeja (Tablica 9.). Prvu skupinu čine trofeji izraženijeg raspona, a u njih spada rogovlje iz Hrvatske ( $\bar{X}$ =80,87 %), Rumunjske ( $\bar{X}$ =79,72 %), Slovačke ( $\bar{X}$ =78,13 %) i Mađarske ( $\bar{X}$ =77,51 %). Druga skupina trofeja ima signifikantno manji raspon od prve, a čini je samo rogovlje iz bivšeg DDR-a ( $\bar{X}$ =72,87 %). Između ove dvije glavne skupine postoji prijelazna skupina trofeja, koju čini rogovlje iz Ukrajine ( $\bar{X}$ =81,76 %), Češke ( $\bar{X}$ =76,31 %), Bugarske ( $\bar{X}$ =75,89 %), Poljske

<sup>9</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

( $\bar{X}$ =74,76 %), Latvije i Litve ( $\bar{X}$ =73,57 %) te Austrije ( $\bar{X}$ =71,88 %). To rogovlje ne pokazuje statistički značajnu razliku u rasponu između dvije glavne skupine.

Odnos medijane s minimalnim i maksimalnim vrijednostima raspona ukazuje kako je raspored ispod i iznad prosječnih vrijednosti relativno pravilno raspoređen kod većine populacija (*Slika 12.*). Izuzetak čini distribucija raspona rogovlja u jelena iz Austrije, Bugarske, Poljske i Ukrajine kod koje su učestalije vrijednosti manje od medijane. Kod jelena iz Bugarske i Slovačke opseg raspona rogovlja je izrazito velik i kreće se od 50 % (kod bugarskih jelena 53 %) do 130 %. Iz opsega vrijednosti ovog elementa moglo bi se preliminarno zaključiti kako jelena iz Austrije imaju najmanje vrijednosti raspona. Međutim, statistički test to nije pokazao, čak i usprkos tome što je maksimalan raspon austrijskih jelena svega 90 %. Jelena iz Ukrajine, Austrije, Češke, Hrvatske, Litve i Latvije te Rumunjske pokazuju manje opsege vrijednosti raspona, dok jelena iz bivšeg DDR-a i Mađarske pokazuju relativno veliku varijabilnost, no ne tako izraženu kao jelena iz Bugarske i Slovačke.



*Slika 12.* Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti raspona po državama

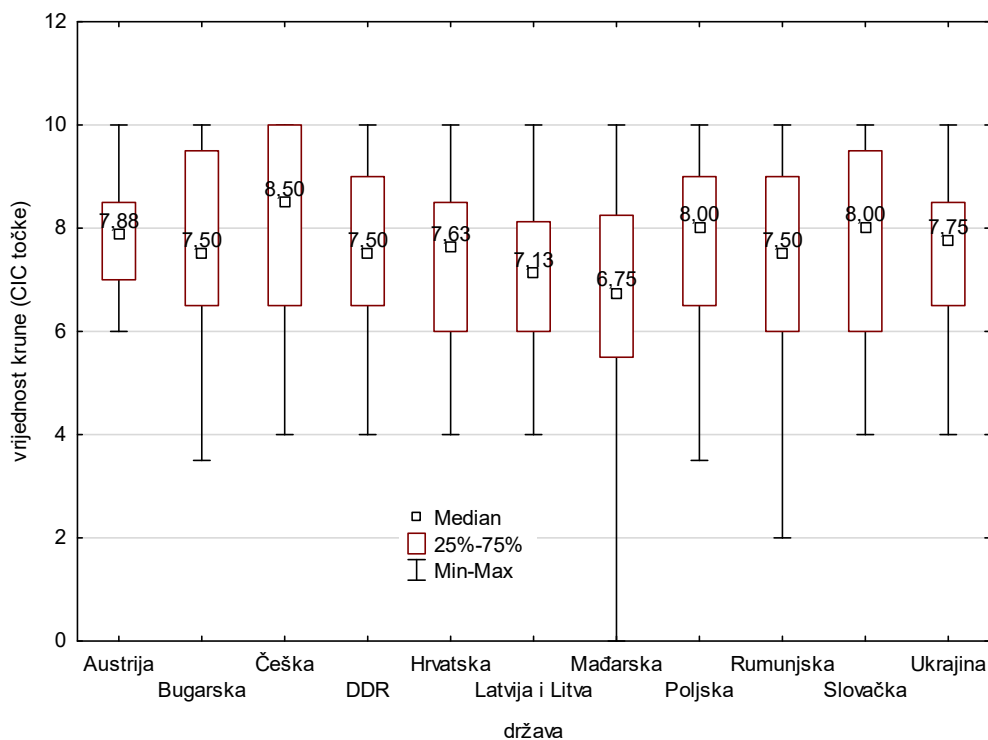
Tablica 10. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u **snazi kruna** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA TROFEJNA VRIJEDNOST KRUNA (CIC točke)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>10</sup> (p<0,01)
Češka	8,01	a
Austrija	7,86	ab
Poljska	7,80	a
Bugarska	7,71	a
Slovačka	7,66	a
Hrvatska	7,44	ab
DDR	7,52	ab
Ukrajina	7,48	ab
Rumunjska	7,27	b
Latvija i Litva	7,12	ab
Mađarska	6,77	b

Za krune se može dodijeliti 10 točaka. To i nije malo u usporedbi s ostalim dodacima. Međutim, usprkos relativno niskom rasponu vrijednosti za ovaj element ocjene, statističke analize su pokazale kako se glede kruna uspoređivane skupine dosta varijabilne te ih se može odijeliti na dvije jasne skupine (Tablica 10.). Prvu skupine čine jelena iz Češke ( $\bar{X}$ =8,01 CIC točke), Poljske ( $\bar{X}$ =7,80 CIC točke), Bugarske ( $\bar{X}$ =7,71 CIC točke) i Slovačke ( $\bar{X}$ =7,66 točke), koji glede snaga kruna pokazuju signifikantnu razliku s onima iz Rumunjske ( $\bar{X}$ =7,27 CIC točke) i Mađarske ( $\bar{X}$ =6,77 CIC točke). Između ove dvije skupine postoji samo jedna prijelazna skupina koju čine uzorci iz Austrije ( $\bar{X}$ =7,86 CIC točke), Hrvatske ( $\bar{X}$ =7,44 CIC točke), DDR-a ( $\bar{X}$ =7,52 CIC točke), Ukrajine ( $\bar{X}$ =7,48 CIC točke) i baltičkih zemalja ( $\bar{X}$ =7,12 CIC točke).

<sup>10</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru





Slika 13. Medijana i odstupanja od srednjih vrijednosti kruna po državama

Najveću varijabilnost u ocjeni parožaka krune pokazuje rogovlje iz Mađarske – od 0 do 10 CIC točaka (Slika 13.). Zanimljivo je kako rogovlje koje je za krunu dobilo ocjenu „0“ ipak službeno ocijenjeno na lovačkoj izložbi iako bi se trebalo smatrati abnormalnim, što će reći da mu se ne može iskazati konačna trofejna vrijednost. Međutim, to objašnjava nizak minimalan broj parožaka koji je konstatiran u ranijem dijelu ovog poglavlja. Bez obzira na sve između uspoređivanih populacija nema razlika u maksimalnim vrijednostima kruna, a varijabilnost ostalih populacija je relativno mala. Ono što se definitivno može uočiti je da se kod gotovo svih zemalja (izuzetak je već spomenuta Mađarska) učestalije javlja rogovlje s jačim krunama od prosjeka nego slabijim. Kod uzoraka iz Latvije i Litve je taj udio podjednak.

Za očekivati bi bilo kako usporedba ukupnih trofejnih vrijednosti može detektirati veliki broj skupina, odnosno razlika. Međutim, ona je razlučila samo tri glavne skupine (Tablica 11.). U prvu skupina spada Hrvatska ( $\bar{X}=225,49$  CIC točaka), koja ima signifikantno više trofejne vrijednosti od druge skupine, u koju spadaju Bugarska ( $\bar{X}=223,20$  CIC točaka) i Mađarska ( $\bar{X}=221,99$  CIC točaka) te treće skupine u koju spadaju Poljska ( $\bar{X}=217,84$  CIC točaka), Češka ( $\bar{X}=217,56$  CIC točaka) i Slovačka ( $\bar{X}=216,86$  CIC točaka). Prijelaz čine tri skupine. U prvu spadaju Ukrajina ( $\bar{X}=222,83$  CIC točaka) i Rumunjska ( $\bar{X}=221,68$  CIC točaka). Rogovlje ovih skupina ima signifikantno više trofejne vrijednosti rogovlja iz Poljske, Češke i Slovačke. U

drugu prijelaznu skupinu spada rogovlje jelena iz DDR-a ( $\bar{X}=217,80$  CIC točaka) Ono je signifikantno slabije samo od uzorka iz Hrvatske, dok se od ostalih zemalja statistički značajno ne razlikuje. Konačno, treću prijelaznu skupinu čine baltičke zemlje ( $\bar{X}=220,63$  CIC točaka) i Austrija ( $\bar{X}=218,79$  CIC točaka). One ne pokazuju statistički značajne razlike niti s jednom drugom zemljom.

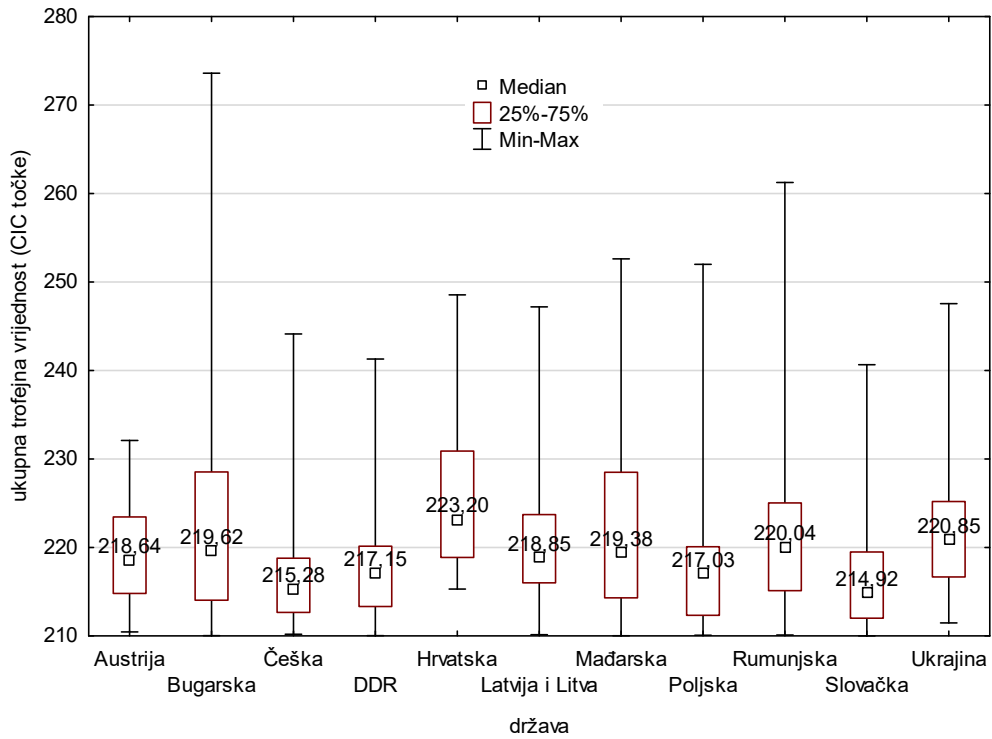
Tablica 11. Rezultati Kruskal-Wallis testa za ispitivanje razlika u **trofejnoj vrijednosti** rogovlja jelena običnog između različitih zemalja

DRŽAVA	PROSJEČNA TROFEJNA VRIJEDNOST (CIC točke)	RAZLIKE U PARAMETRU <sup>11</sup> (p<0,01)
Hrvatska	225,49	a
Bugarska	223,20	b
Ukrajina	222,83	abc
Mađarska	221,99	b
Rumunjska	221,68	abc
Latvija i Litva	220,63	abcd
Austrija	218,79	abcd
DDR	217,80	cd
Poljska	217,84	d
Češka	217,56	d
Slovačka	216,86	d

Visoka varijabilnost trofejnih vrijednosti ponovo se uočava kod jelena iz Bugarske te, nešto manje izražena kod jelena iz Rumunjske, Mađarske i Poljske (*Slika 14.*). I kod većine ostalih zemalja postoje relativno veliki otkloni od medijane, uz izuzetak Austrije gdje je varijabilnost trofejnih vrijednosti rogovlja relativno mala. Za razliku od svih uspoređivanih parametara, kod trofejnih vrijednosti je u svim skupinama izražen otklon srednjih vrijednosti prema minimalnima, odnosno učestalije su ispodprosječne trofejne vrijednosti u odnosu na iznadprosječne. Najviša trofejna vrijednost izmjerena je na jelenu iz Bugarske 273,64 CIC točke. To je ujedno i recentni svjetski prvak, odstreljen 1988. godine u lovištu Silistra, a konačnu ocjenu (verifikaciju) je dobio na međunarodnoj lovačkoj izložbi u Nitri, 1990. Međutim, usprkos tome prosječne trofejne vrijednosti jelena iz Hrvatske signifikantno su više

<sup>11</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

od onih iz Bugarske. To ukazuje kako bugarski trofeji, u usporedbi s hrvatskima uglavnom nemaju više trofejne vrijednosti nego imaju određen broj izrazito jakih trofeja.



Slika 14. Medijana i odstupanja od srednjih ukupnih trofejnih vrijednosti po državama

### 4.3. REGRESIJSKA ANALIZA UDJELA POJEDINIH ELEMENATA OCJENE TROFEJA U UKUPNOJ TROFEJNOJ VRIJEDNOSTI MEĐU USPOREĐIVANIM DRŽAVAMA

Signifikantnost povezanosti udjela pojedinog elementa ocjene trofeja s trofejnom vrijednošću varira i u odnosu na sam element, ali i u odnosu na zemlju porijekla jelenskog rogovlja (*Tablica 12.*). Tako elementi ocjene rogovlja iz Austrije, Latvije i Litve te Ukrajine ne pokazuju statistički značajnu povezanost s ukupnom trofejnom vrijednošću. Osim toga, udio duljine srednjaka i donjeg opsega isto tako ne pokazuje ovisnost s ukupnom vrijednošću trofeja niti u jednoj uspoređivanoj populaciji jelena običnog. Stoga su usporedbe populacija za ova dva parametra izvršene jednostrukom analizom varijance Scheffeovim post hoc testom (duljina srednjaka), odnosno Kruskal-Wallis testom (donji opseg).

*Tablica 12.* Ovisnost udjela pojedinog elementa ocjene trofeja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti ( $r_s$ ) po uspoređivanim zemljama (brojevi otisnuti crvenim slovima označavaju signifikantnu povezanost pri razini signifikantnosti 95 %)

DRŽAVA	SPEARMANOV KORELACIJSKI KOEFICIJENT PO UDJELU ELEMENTA OCJENE TROFEJA							
	Duljina grane	Duljina nadočnjaka	Duljina srednjaka	Opseg vijenca	Donji opseg	Gornji opseg	Broj parožaka	Masa rogovlja
Austrija	-0,271	-0,349	-0,128	-0,022	-0,041	0,225	0,430	0,083
Bugarska	-0,417	-0,087	0,057	-0,171	-0,080	0,021	0,259	0,536
Češka	-0,420	-0,372	-0,048	-0,017	0,069	-0,001	0,296	0,471
DDR	-0,249	-0,115	-0,068	-0,188	-0,092	0,030	0,127	0,364
Hrvatska	-0,090	0,070	0,113	-0,040	-0,052	-0,185	-0,076	0,395
Latvija i Litva	-0,222	-0,089	-0,079	0,051	0,226	0,034	0,205	0,196
Mađarska	-0,392	-0,094	0,105	-0,125	-0,051	0,034	0,164	0,637
Poljska	-0,115	0,051	-0,120	-0,153	-0,162	0,075	0,024	0,494
Rumunjska	-0,311	0,024	0,096	-0,247	-0,102	-0,066	0,152	0,662
Slovačka	-0,223	-0,032	-0,061	-0,124	-0,077	0,150	0,077	0,481
Ukrajina	-0,073	-0,494	0,212	-0,510	0,123	0,136	0,261	0,438

Udjeli ostalih elemenata u trofejnoj vrijednosti pokazuju ovisnost s trofejnom vrijednosti. Stoga je usporedba načinjena pomoću linearne regresije usprkos tome što dio udjela

elemenata ne pokazuje normalnu distribuciju. Razlog je nesignifikantna ovisnost između parametara regresije u slučaju da se regresija vrši funkcijom potencija. Budući da svega nekoliko trofeja iz Bugarske ima trofejne vrijednosti od preko 250 CIC točaka (izuzetak je jedino jedan trofej iz Poljske) pravci bi se trebali uspoređivati u rasponu od 210 do 250 CIC točaka.

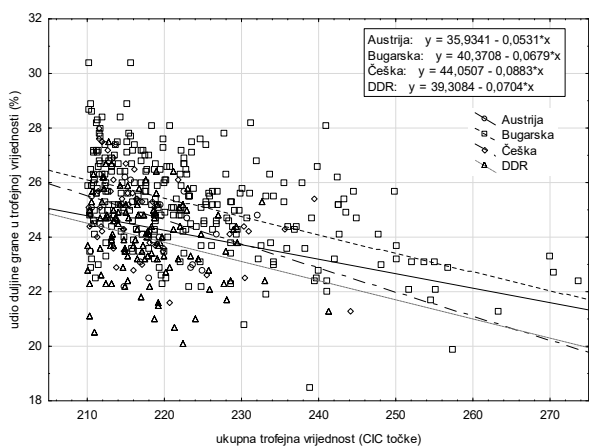
*Tablica 13.* Rezultati Scheffeovog post hoc i Kruskal Wallis testa za udio duljine srednjaka i udio donjeg opsega rogovlja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti između uspoređivanih zemalja

DRŽAVA	Udio duljine srednjaka (%)	Razlike <sup>12</sup>	DRŽAVA	Udio donjeg opsega (%)	Razlike <sup>11</sup>
Austrija	4,84	ab	Latvija i Litva	16,24	a
Mađarska	4,79	a	DDR	16,02	ac
Latvija i Litva	4,78	ab	Austrija	15,97	ac
Hrvatska	4,75	ab	Slovačka	15,74	abc
Češka	4,67	ab	Poljska	15,73	b
Rumunjska	4,63	ab	Mađarska	15,57	a
Poljska	4,58	ab	Češka	15,56	a
DDR	4,57	ab	Ukrajina	15,51	c
Slovačka	4,54	ab	Hrvatska	15,50	a
Bugarska	4,34	b	Bugarska	14,93	b
Ukrajina	4,31	ab	Rumunjska	14,72	ac

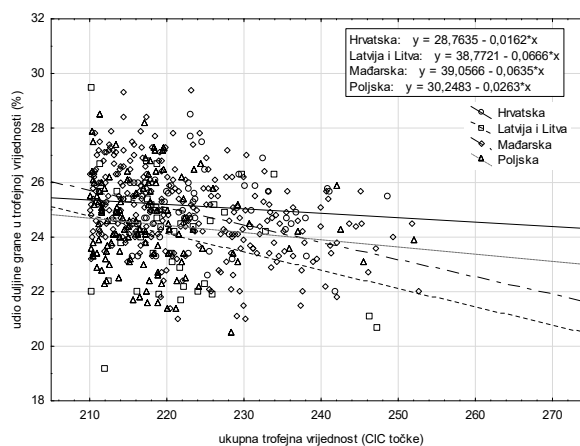
Vrijednosti udjela srednjaka u većini usporedbi ne pokazuju signifikantne razlike među populacijama i prosječne vrijednosti im se uglavnom kreću od 4,31 do 4,84 % (*Tablica 13.*). Jedina statistički značajna razlika pronađena je između jelena iz Bugarske i iz Mađarske, pri čemu je udio vrijednosti srednjaka iz Bugarske (4,34 %) signifikantno niži od onih iz Mađarske (4,79 %). S druge strane, udio donjeg opsega već pokazuje određene populacijske razlike. Usprkos tome što se on ne mijenja s trofejnom vrijednošću za ovaj se parametar mogu izdvojiti čak tri glavne skupine trofeja. u prvu skupinu spadaju trofeji kod kojih je udio donjeg opsega u trofejnoj vrijednosti najviši. To su, slijedom vrijednosti Latvija i Litva (16,24 %), Mađarska (15,57 %), Češka (15,56 %) i Hrvatska (15,50 %). Drugu skupinu čine trofeji iz Poljske (15,56 %) i Bugarske (14,93 %), koji imaju signifikantno niže udjele donjeg opsega u trofejnoj

<sup>12</sup> Različita slova ukazuju na statistički značajne razlike u parametru

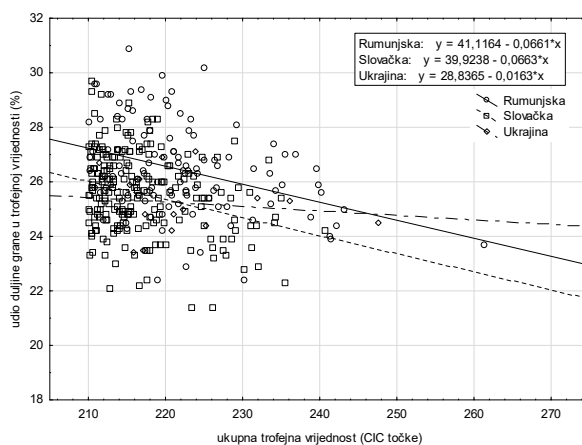
vrijednosti od prve skupine, ali su i značajno viši od skupine 3 koju čini Ukrajina (15,51 %). Prijelaz između prve i treće skupine, ali sa značajno višim udjelima od druge skupine čine DDR (16,02 %), Austrija (15,97 %) i Rumunjska (14,72 %). Drugu prijelaznu skupinu čini Slovačka (15,74 %), koja ne pokazuje statistički značajne razlike u udjelu donjeg opsega niti s jednom skupinom.



Slika 15. Udio duljine grane u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a



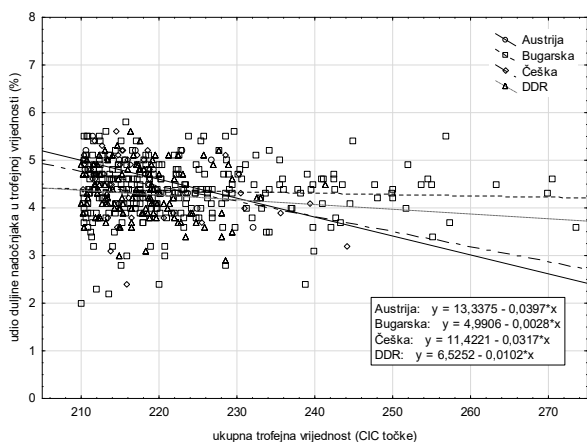
Slika 16. Udio duljine grane u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske



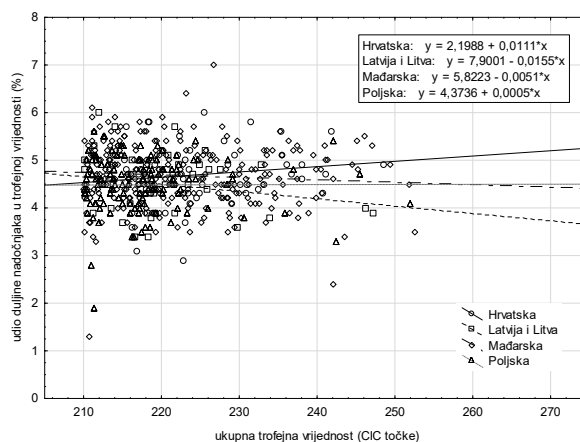
Slika 17. Udio duljine srednjaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

Udjeli duljine grane u ukupnoj trofejnoj vrijednosti u trofejima iz Austrije, Hrvatske, baltičkih zemalja, Poljske i Ukrajine ne pokazuju značajnu ovisnost s trofejnom vrijednošću (Tablica 11.). No, kod jelena iz Bugarske, Češke, DDR-a, Mađarske, Rumunjske i Slovačke nazočan je značajan pad udjela duljine grane u ukupnoj trofejnoj vrijednosti, a s porastom trofejne vrijednosti padaju s od oko 28 % na ispod 20 % (Slika 15., 16. i 17.). Taj je pad najizraženiji kod trofeja iz Češke (koeficijent skošenosti pravca,  $b$  iznosi  $-0,0883$ ), DDR-a ( $b = -0,0704$ ) i Bugarske ( $b = -0,0679$ ). Bez obzira na skošenost pravaca, odnosno intenzitet

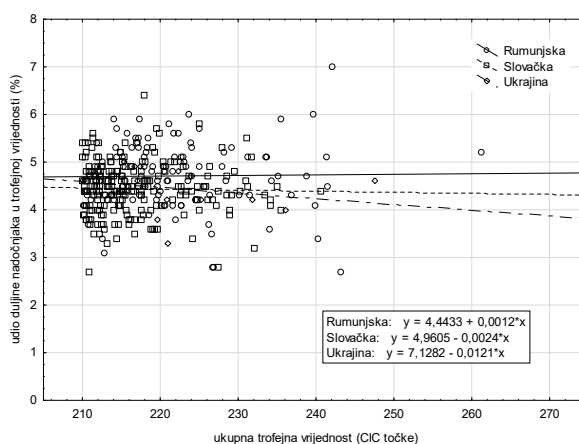
pada udjela duljine grane u odnosu na trofejnu vrijednost, najveći udio duljine grane u trofejnoj vrijednosti bi imale Bugarska i Hrvatska, a najmanji Slovačka, Latvija i Litva te DDR.



Slika 18. Udio duljine nadočnjaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a

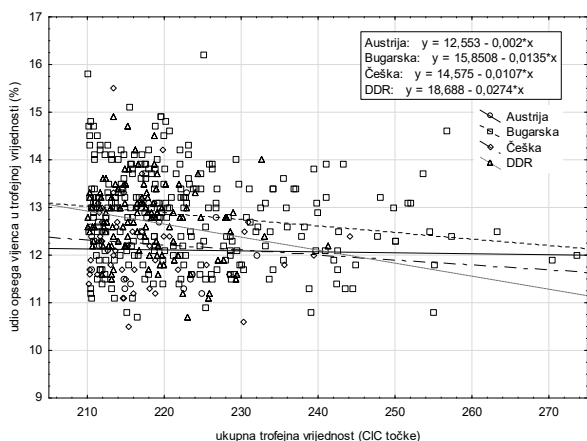


Slika 19. Udio duljine nadočnjaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske

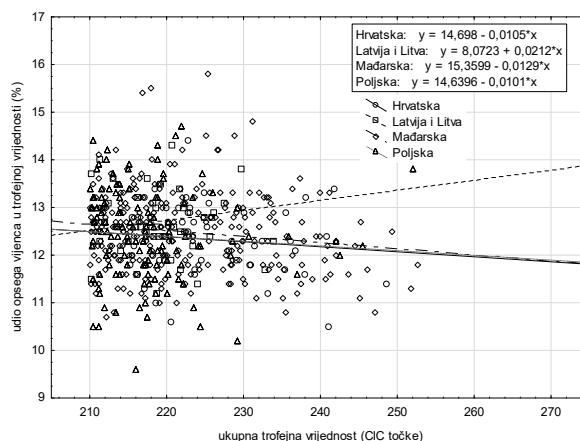


Slika 20. Udio duljine nadočnjaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

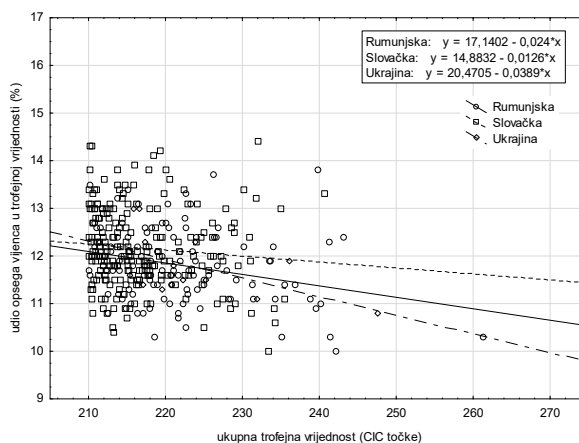
Udio duljine nadočnjaka u većini populacija ne pokazuje statistički značajnu povezanost s trofejnom vrijednošću, ali izuzetak čine trofeji jelena iz Češke, koji pokazuju padajući trend udjela s porastom trofejne vrijednosti (Tablica 12.). Vrijednosti udjela duljine nadočnjaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti su izrazito varijabilne te se kreću od otprilike 5 do 15 % (Slika 18., 19. i 20.). Stoga se i ne mogu uočiti neke razlike među populacijama jer razlike u vrijednostima regresijskih pravaca iznose svega do 2 %.



Slika 21. Udio opsega vijenca u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a



Slika 22. Udio opsega vijenca u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske

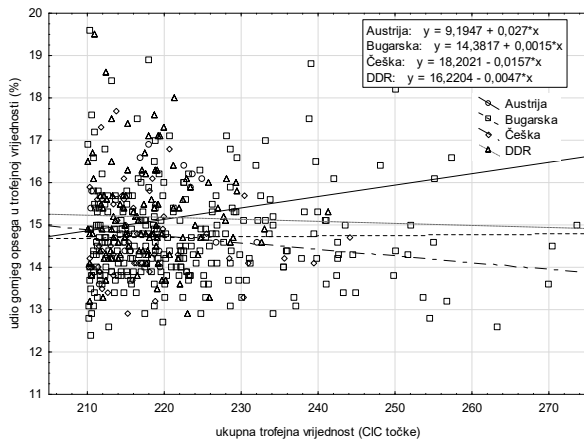


Slika 23. Udio opsega vijenca u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

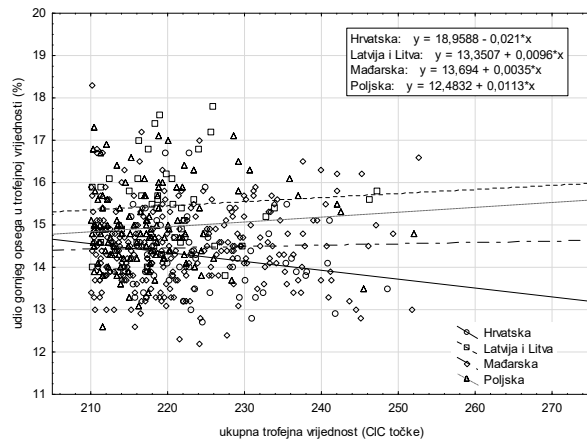
Udio opsega vijenaca u ukupnoj trofejnoj vrijednosti ne pokazuje statistički značajnu povezanost kod rogovlja iz Austrije, Češke, Hrvatske, Latvije i Litve, Poljske, Slovačke i Ukrajine (Tablica 12.). Relativno niska, ali statistički značajna ovisnost je pronađena kod jelena iz Bugarske, DDR-a, Mađarske i Rumunjske i ona je, kao i prethodne negativna. Raspon udjela za taj element kreće se od 12 do 18 %. Razlike u nagibima pravaca, kao i u rasponu udjela između zemalja su relativno male (Slika 21., 22. i 23.). Osobito male razlike u vrijednostima udjela se mogu uočiti između Češke, Hrvatske, Mađarske i Poljske (Slika 21. i 22.), dok kod Ukrajine udio opsega vijenca pokazuje izraziti pad ( $b = -0,0389$ ), što ukazuje da je udio opsega vijenca u ukupnoj trofejnoj vrijednosti Ukrajinskih jelena manji nego u ostalih zemalja. To bi se, doduše moglo reći i za jelene iz DDR-a, no s porastom trofejne vrijednosti rogovlja, udio opsega vijenaca pada za svega 1 %. S druge strane udio opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti



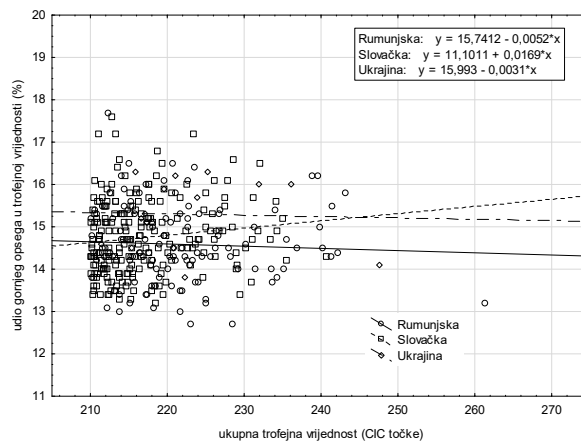
Bugarskih jelena ne pokazuje izrazit pad. Na spomenutom rasponu trofejnih vrijednosti na kojem se prati pad udjela, on se kreće od nešto iznad 13 % do otprilike 12,6 %. Iako udjeli opsega vijenca, kod jelena iz baltičkih zemalja ne pokazuju signifikantnu ovisnost s porastom trofejnih vrijednosti, oni su u odnosu na ostale zemlje relativno visoki, slično kao i kod jelena iz Bugarske te u prosjeku dosežu vrijednost do oko 13 %. Stoga se može reći kako je udio opsega vijenaca kod jelena iz Bugarske i baltičkih zemalja nešto viši nego u ostalim zemljama.



Slika 24. Udio gornjeg opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a



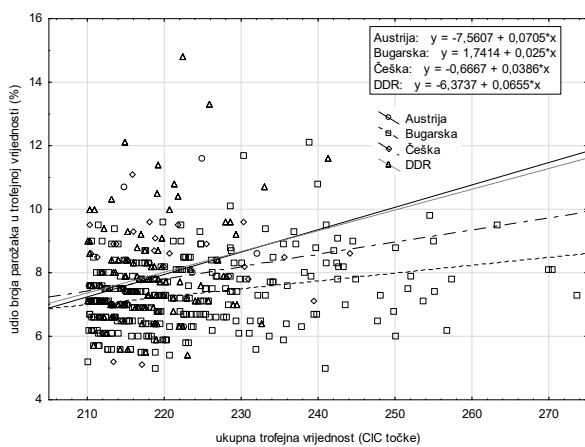
Slika 25. Udio gornjeg opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske



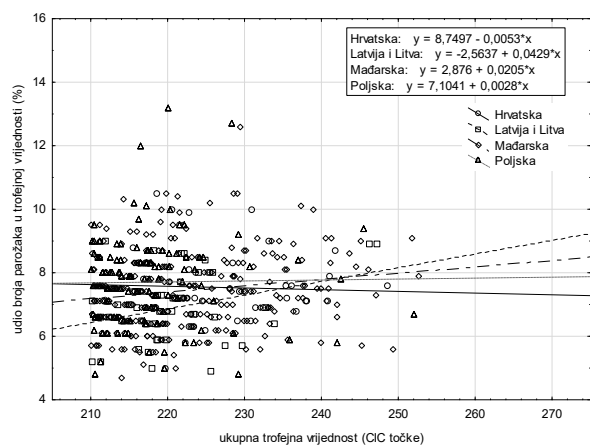
Slika 26. Udio gornjeg opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

Ono što svakako treba uočiti u *Tablica 12.* je svojevrsna promjena predznaka u ovisnostima. Naime, do gornjeg opsega su udjeli elemenata isključivo (duljina grane i duljina nadočnjaka) ili uglavnom (opseg vijenca) pokazivali negativnu ovisnost, a kod udjela gornjeg opsega ta je ovisnost uglavnom pozitivna. Osim toga, u većini slučajeva udio gornjih opsega

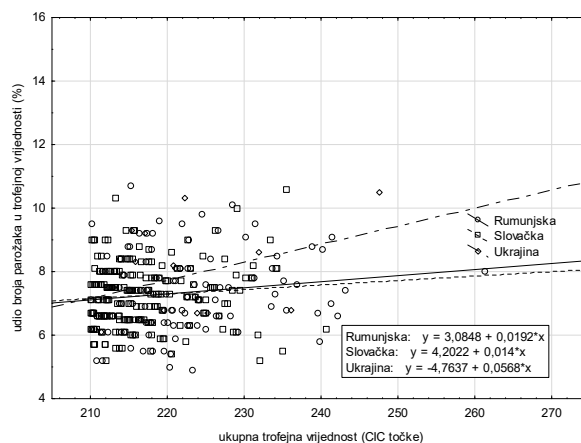
ne pokazuje ovisnost s ukupnom trofejnom vrijednošću, Izuzetak čini rogovlje iz Slovačke (*Tablica 12.*), kod kojeg je ovisnost signifikantna, doduše mala, ali pozitivna. Na razini svih zemalja zajedno ona se kreće od 12 do 18 %, slično kao i udio opsega vijenaca, što predstavlja relativno visoku varijabilnost. Udio gornjeg opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti jelena iz Austrije, Latvije i Litve, Poljske te DDR-a je u prosjeku preko 15 % i relativno je visok (*Slika 24.*, *25.* i *26.*). Kod Hrvatske je on izrazito malen, ispod 14 % te se može reći kako spomenute populacije imaju relativno visok udio gornjeg opsega u ukupnoj trofejnoj vrijednosti, a jelena iz Hrvatske izrazito nizak.



*Slika 27.* Udio broja parožaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a



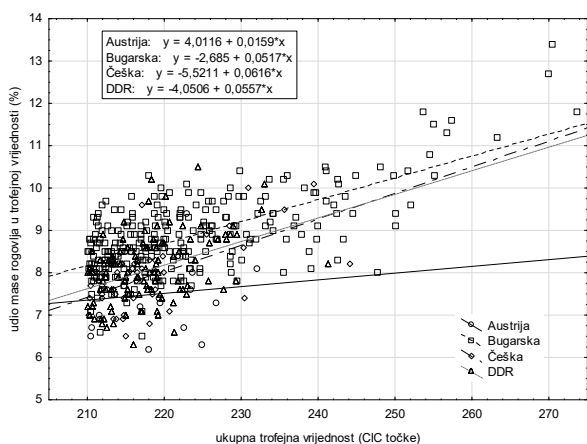
*Slika 28.* Udio broja parožaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske



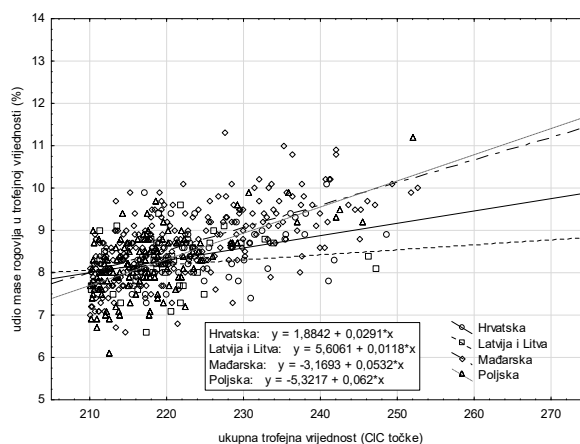
*Slika 29.* Udio broja parožaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

Za razliku od prethodnih parametara udio broja parožaka uglavnom pokazuje pozitivnu ovisnost s trofejnom vrijednošću (*Tablica 12.*). Doduše, on je kod jelena iz Austrije, DDR-a, Hrvatske, Latvije i Litve, Poljske, Rumunjske, Slovačke i Ukrajine nesignifikantan. Kod jelena

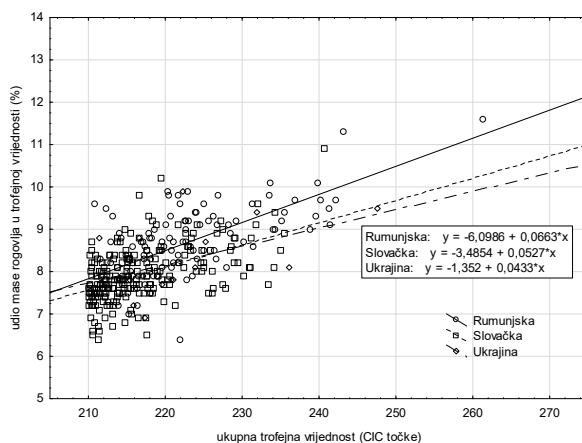
iz Bugarske, Češke i Mađarske on pokazuje signifikantnu pozitivnu ovisnost. Na razini svih zemalja, udio vrijednosti parožaka u ukupnoj trofejnoj vrijednosti se kreće od 5 do 12 %. To je izrazito visoka varijabilnost, kao što je i općenito visoka varijabilnost broja parožaka. Ako se usporede regresijski pravci na *Slikama 27., 28. i 29.* tada se odmah može uočiti kako udjeli parožaka kod jelena iz Austrije i DDR-a u prosjeku imaju vrijednosti više od onih u ostalim zemljama, odnosno kreću se od preko 8 % na više. Nešto ispod 8 % udjela pokazuje rogovlje iz baltičkih zemalja, Hrvatske, Mađarske, Poljske i Ukrajine, dok najmanji udio ima rogovlje iz Rumunjske i Slovačke (oko 7 %).



*Slika 30.* Udio mase rogovlja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Austrije, Bugarske, Češke i DDR-a



*Slika 31.* Udio mase rogovlja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Hrvatske, Latvije i Litve, Mađarske i Poljske



*Slika 32.* Udio mase rogovlja u ukupnoj trofejnoj vrijednosti trofeja iz Rumunjske, Slovačke i Ukrajine

Vrlo je malo populacija jelenske divljači koje ne pokazuju povezanost između mase rogovlje i ukupne trofejne vrijednosti. To su populacije iz Austrije, Latvije i Litve te Ukrajine. Kod svih ostalih zemalja ta je ovisnost statistički značajna, pozitivna i relativno visoka

(vrijednosti  $r_s$  se kreću od 0,364, kod DDR-a do 0,662 kod Rumunjske, *Tablica 12.*). Na razini svih zemalja vrijednost tog udjela se kreće od 6 do 14 %. Usporede li se regresijski pravci svih skupina (*Slika 30., 31. i 32.*) jasno se može uočiti kako bugarska populacija jelena ima relativno najviši udio mase u trofejnoj vrijednosti. U rasponu trofejnih vrijednosti od 210 do 250 CIC točaka taj udio raste od 8 pa do 10 %. Ništa manje udjele ne pokazuje rogovlje iz Mađarske i Poljske, no ti su udjelu u usporedbi s jelenima iz većine zemalja (uključujući i Hrvatsku) isti, ali zbog viših koeficijenata skošenosti pravaca ( $b = 0,0532$ , kod jelena iz Mađarske i  $b = 0,062$ , kod jelena iz Poljske) regresijski pravci ovih dviju skupina se jasno izdvajaju od ostalih, nakon trofejne vrijednosti od 230 CIC točaka. definitivno najniži udio mase pokazuju jeleni iz Austrije i on se uglavnom kreće oko vrijednosti nešto iznad 7 %.

## 4. RASPRAVA

Rezimirajući rezultate usporedbe glavnih elemenata ocjene trofeja može se reći kako rogovlje iz Hrvatske, koje je uključivalo uzorke isključivo iz panonskog područja, s naglaskom na Baranju u odnosu na uspoređivane populacije ima:

- ✓ intermedijarne duljine grana, duljine srednjaka, opsege vijenaca, donje i gornje opsege, broj parožaka i mase rogovlja te
- ✓ dulje nadočnjake i višu trofejnu vrijednost od većine uspoređivanih populacija.

Iz pregleda prosječnih duljina grana rogovlja raznih jelenskih populacija (*Tablica 14.*) moglo bi se očekivati statistički dulje grane u jelena iz Hrvatske. Očito da je varijabilnost ovog elementa vrlo visoka tako da se ne može govoriti o generalno duljim granama na rogovlju jelena običnog iz Hrvatske, ali bi se moglo očekivati kako su one, u svakom slučaju, dulje od onih jelena koji nastanjuju južnu Europu (npr. korzički i apeninski).

*Tablica 14.* Razlike u duljini grana među različitim populacijama jelena običnog na području Europe

LOKALITET	DULJINA GRANE (cm)	IZVOR
Sardinija (Italija)	63,0	Caboni i sur. (2006)
Mesola (Italija)	70,2	Mattioli i Ferretti (2014)
Norveška	72,5	Røskaft (1978) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Sierra Morena (Španjolska)	75,5	Azorit i sur. (2002)
Harz (Njemačka)	82,9	Drechsler (1980)
Mazurija (Poljska)	84,6	Zalewski (usm. priop.) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Hohenbucko (Njemačka)	85,5	Neumann (1968)
Karpati (Poljska)	88,2	Wierbowska (1999) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Istočne Alpe (Slovenija)	89,5	Hafner (2011. i usm. priop.) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Sjeverni Apenini (Italija)	92,0	Mattioli (1996) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Baranja (Hrvatska) i Bačka (Vojvodina, Srbija)	96,8	Bečejac i sur. (1984)
Prerađeno iz: Mattioli i Ferretti (2014)		

Tablica 15. Razlike u broju parožaka među različitim populacijama jelena običnog na području Europe

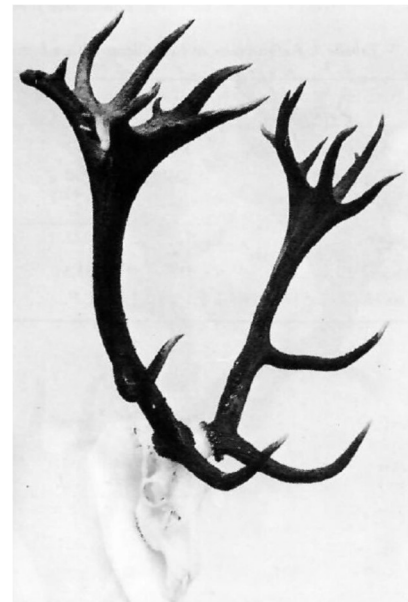
LOKALITET	BROJ PAROŽAKA	IZVOR
Mesola (Italija)	6,2	Mattioli i Ferretti (2014)
Glenfeshie (Ujedinjeno Kraljevstvo)	6,6	Mitchell i sur. (1986) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Sardinija (Italija)	7,8	Mattioli, Caboni, Murgia, neob. iz Mattioli i Ferretti (2014)
Ticino (Švicarska)	9,4	Salvioni (1999) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Donja Saska (Njemačka)	9,8	Drechsler (1980)
Karpati (Poljska)	9,8	Wierbowska (1999.) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Norveška	10,0	Mysterud i sur. (2005)
	10,7	Røskaft (1978) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Slovenija	10,7	Hafner (2008.) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Mazurija (Poljska)	11,0	Zalewski (usm. priop.) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Sjeverni Apenini (Italija)	13,0	Mattioli (1996) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Latvija	13,0	Danilkin (1996) iz Mattioli i Ferretti (2014)
Litva	13,8	
Prerađeno iz: Mattioli i Ferretti (2014)		

U Hrvatskoj se, zbog miješanja rasa u području sjeverno od granice Dunav – Sava – Una, isprepliću tzv. hipelafoidni i marlaski tip rogovlja. Iako populacija Spačvansko – Bosutskog bazena predstavlja populaciju autohtonog jelena, još su se koncem 50-tih godina 20. stoljeća tamo mogla uočiti oba tipa rogovlja te njihovi prijelazni oblici, s time da je veći dio trofeja imao značajke marlaskog tipa. Glavna značajka tog tipa rogovlja je izraženo rogovlje, slaba dvostruka kruna, raspon rogovlja od oko 80 % te jaki ledenjaci koji se razvijaju neposredno iznad nadočnjaka i s njime tvore šiljasti kut te. Osim u panonskom području, u Hrvatskoj se marlaski tip rogovlja mogao naći i na području Risnjačkog masiva (Gorski kotar), gdje ga je nosilo oko 20 % jelena u populaciji (Valentinčić, 1958). Značajke hipelafoidnog tipa

rogovlja su prava kuna (najčešće trostruka), manjkajući ili slabi ledenjaci koji izbijaju relativno visoko iznad nadočnjaka i paralelni su s nadočnjakom te raspon rogovlja od preko 90 %.

Usprkos tome u analizi raspona rogovlja u ovom diplomskom radu nađene su statistički značajne razlike između rogovlja iz Hrvatske, Mađarske, Rumunjske i Slovačke u odnosu na rogovlje iz bivšeg DDR-a. Međutim, za očekivati bi bilo da upravo jeleni iz istočne Europe nose maralski tip rogovlja, a oni iz srednje hipelafoidni. Iz rezultata ovog istraživanja, glede raspona, ispada upravo suprotno. Rogovlje iz DDR-a imalo je signifikantno manji raspon, a rogovlje karpatskog područja (u koje Hrvatska ne spada) veći.

Samo je jedna postavka hipelafoidnog rogovlja točna – ona koja se tiče broja parožaka, ali samo djelomično. Činjenica je da su slovački jeleni imali signifikantno manji broj parožaka od jelena iz Hrvatske, DDR-a i Poljske. No, i jeleni iz Poljske potječu s karpatskog područja, u konačnici to su susjedni jeleni onima iz Slovačke. Za očekivati bi bilo da viša vrijednost kruna ukazuje i na veći broj parožaka, no to nije točno. U prilog govori činjenica da su jeleni iz Poljske i Slovačke imali iste vrijednosti kruna, ali su slovački imali manji broj parožaka. To znači da su parošci kruna u jelena iz Slovačke u odnosu na one iz poljske malobrojni, ali dosta dugački. S druge strane iznenađuje signifikantno viša vrijednost broja parožaka kod jelena iz Hrvatske, ali ne u svim slučajevima, nego samo u usporedbi s jelenima iz Slovačke i baltičkih zemalja. Matioli i Ferretti (2014) su radili usporedbe pojedinih morfoloških značajki rogovlja jelena običnog uzduž Europskih populacija, no zaključili su kako rogovlje jelena s područja srednje Europe (npr. Njemačka) ima intermedijaran broj parožaka u odnosu na jelene iz južne i zapadne, oni s baltičkog područja velik u odnosu na ostale europske populacije (*Tablica 15.*). U ovom diplomskom radu to nije slučaj. Jeleni s područja DDR-a imaju relativno velik broj parožaka, a oni s baltičkog područja intermedijaran. Treba znati kako je broj parožaka pozitivno povezan s trofičkim prilikama (Myserud i sur., 2005) te ne može poslužiti kao kriterij razlučivanja podvrsta, tim više što je podložan tehnologiji uzgoja. Sredinom 80-tih godina u području Zala (transdanubijsko područje Mađarske) je odstreljen jelen, nepravi 30-terac (Szidnai i Köller, 1987; *Slika 33.*). Njegova glavna



*Slika 33.* Trofej jelena običnog stečen u području Zala (Nagykanizsa). Nepravi 30-terac. Izvor: Szidnai i Köller, 1987, 3 p.

značajka je što nema nadočnjake, a krune mu pokazuju izrazitu snagu.. Prema Hell i sur. (2008) ono bi predstavljalo tipičan trofej nastao u kontroliranim uvjetima jer ima preko 24 paroška. Dakle, rogovlje proizvedeno kontroliranim uzgojem može znatno izmijeniti stereotipnu sliku neke populacije.

Suprotno mišljenjima lovaca u kojima ističu kako su mase trofeja ključne u ukupnoj ocjeni trofeja udio mase rogovlja sličan udjelu točaka za broj parožaka (Paljug, 2018). Naime, za svaki kilogram mase dodaju se dvije CIC točke (odnosno za svaki deagram 0,2 CIC točke), a samo dvostruko manje se dobije po svakom parošku (jedan parožak – jedna točka). Ako je neko rogovlje male mase, ali „načičkano“ parošcima nedostatak mase može uspješno kompenzirati brojem parožaka jer svaki parožak nosi jednu točku, odnosno 0,5 kg. Ako rogovlje ima 22 paroška, to, glede trofejne vrijednosti odgovara masi rogovlja od 11 kg. U praksi vrlo mali broj rogovlja jelena običnog ima masu višu od 10 kg, kao što je slučaj s rogovljem iz Hrvatske stoga su visoke trofejne vrijednosti hrvatskog rogovlja kompenzirane većim brojem parožaka.

Ako se usporede podaci iz *Tablice 14.* i *15.* može se uočiti svojevrsan pravac povećanja vrijednosti rogovlja koji bi išao od južne do srednje Europe, a nakon toga se pravac mijenja prema jugoistočnoj (Baranja), gdje su te vrijednosti i najviše. Zapravo, radi se o svojevrsnom prostornom luku. U ovakvu shemu kretanja vrijednosti jedino se ne uklapaju one u populaciji jelena na području sjevernog dijela Apeninskog masiva. Čini se da tamo rogovlje može postići i više vrijednosti. Međutim, na međunarodnim lovačkim izložbama od drugog svjetskog rata na ovamo nije izloženo rogovlje jelena iz Italije jačih trofejnih vrijednosti (Krapinec i sur., 2009.), odnosno definitivno se po trofejnoj snazi ne može uspoređivati s onim iz istočne Europe (karpatskog i panonskog bazena). U ovome diplomskom radu za usporedbu je korišten svojevrsan stratificiran uzorak, odnosno samo visokokapitalni trofeji. Iako se ovim izborom trofeja željela smanjiti varijabilnost uzoraka, ona je još uvijek ostala relativno visoka, što ukazuje kako je rogovlje izrazito varijabilno glede morfoloških značajki, čak i unutar iste populacije.

Budući da jelen obični na razini Europe obitava u nekoliko podvrsta, generalna zamjerka ovom diplomskom radu bi mogla biti usporedba rogovlja različitih morfoloških tipova, od kojih neki mogu pokazivati trofejnu inferiornost. Stoga se prije komentiranja rezultata istraživanja nužno osvrnuti na problematiku svojevrsnih subjektivnih shvaćanja varijabilnosti ove vrste divljači izrazito velikog areala.

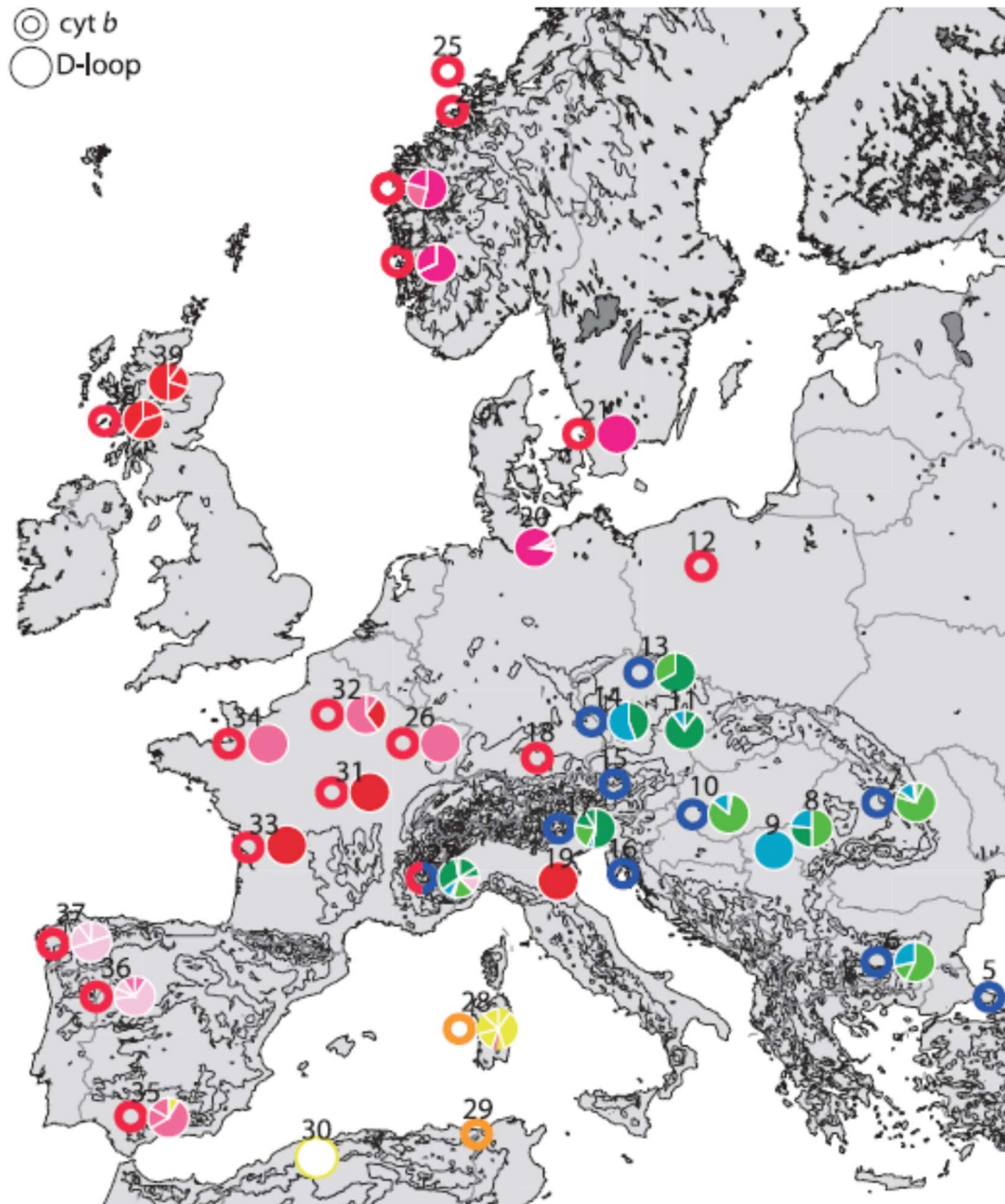


Iako je do sada objavljeno dosta radova o morfologiji jelenskog rogovlja u različitim populacijama (Capelli i sur., 2017; Mattioli i Ferretti, 2014; Azorit i sur., 2002; Hartl i sur., 1991; Bečejac i sur., Köller i sur., 1988, 1989; 1984; Drechsler, 1980; Neumann, 1968; Isaković, 1969), ali neke jasne razlike nisu pronađene. Primjerice, u Mađarskoj je prema mišljenju lovne operative populacija jelena običnog podijeljena na 5 područja, no pokušaj razlučivanja tih populacija na morfometrijskom početku bio je bezuspješan (Köller i sur., 1988, 1989). U Hrvatskoj se, operativno, još mogu čudi podjele jelenske divljači na „panonski“ i „gorski“ tip, no usporedbe su pokazale kako u trofejnoj vrijednosti i nema većih razlika (Marman, 2019).

Čak se i na generalnom planu nedostaje jedan zajednički pregled po regijama, potkrijepljen spoznajama genske analize. No, to ne znači da će i ona polučiti neku jasnu razliku jer, primjerice, masa rogovlja može biti pod jakim utjecajem staništa (Kruuk i sur., 2002), a isto vrijedi i za broj parožaka (Myrsterud i sur., 2005). Generalno, danas je na području cijele srednje i zapadne Europe stanište jelena običnog fragmentirano ili je doslovno nestalo kao posljedica nastanka i širenja naselja te različitog lovnog zakonodavstva među državama (Herzog i Gehle, 2001), što često dovodi i do genetskog drifta.

Iako su određene lokalne populacije ove vrste hibridne, Skog i sur. (2009) su na području cijele Europe, na temelju citokroma b (*cyt b*) izdvojili tri izrazito divergentne DNA linije, filogeografska obrasca haploskupine ili loze (*Slika 34.*):

- ✓ Haploskupina A<sub>c</sub> – rasprostranjena je u zapadnoj i sjevernoj Europi. Genetski je dosta heterogena te pokazuje dosta podskupina (visoka haplotipska i nukleotidna raznolikost).
- ✓ Haploskupina B<sub>c</sub> – rasprostranjena je u sredozemnom dijelu Europe (uglavnom na Sardiniji) te u sjevernoj Africi. Nema dovoljnu geografsku diferencijaciju, a s gledišta citokroma b predstavlja najdrevniju europsku skupinu jelena običnog.
- ✓ Haploskupina C<sub>c</sub> – rasprostranjena je u srednjoj i istočnoj Europi i manje je strukturiran i postojaniji od loze A<sub>c</sub>, odnosno nema razlike između jedinki sjeverno i južno od linije permafrosta, a . Genetski je dosta složena jer pokazuje nekoliko unutarnjih haplotipova. Iako tada još nisu znali za nazočnost spomenutih rasa Herzog i Gehle (2001.) su ukazivali kako jelenska divljač na području Austrije i Mađarske pokazuje monomorfnost glede SOD<sup>a</sup> alela, dok su jeleni na području zapadnog dijela Njemačke pokazivali bialelni minorni polimorfizam glede SOD gena. Naime, na njima je pronađen alel SOD<sup>b</sup> u visokoj frekvenciji, dok je alel SOD<sup>a</sup> bio nazočan u niskoj frekvenciji.



Slika 34. Distribucija haplotipova jelena običnog u Europi. Otvoreni krugovi predstavljaju *cyt b* haploskupine:  $A_c$  – crvena boja,  $B_c$  – narančasta boja,  $C_c$  – plava i ljubičasta boja, *C. e. bactrianus* – ružičasto. Puni krugovi predstavljaju učestalost D-loop haplotipova: Haploskupina A – ružičasto i crveno, Haploskupina B – žuto i Haploskupina C – plavo i zeleno. Izvor: Skog i sur., 2009, 68 p.

Sve tri loze pokazuju filogenetske obrasce svojstvene i za ostale vrste sisavaca. Naime, loze A i C vode porijeklo iz glacijalnih utočišta Iberskog (loza A) i Balkanskog (loza C) poluotoka. Pri tome nije isključena vjerojatnost da je utočište loze A bio i Apeninski poluotok (lokalitet Mesola) jer je on poslužio i kao utočište još nekim životinjskim vrstama (Hewitt, 2004). Sve tri loze su međusobno divergirale i prije posljednje glacijacije, kao i većina europskih vrsta.

Iako se filogenija pojedinih populacija pokušava otkriti evolucijskim smjerovima i pisanim dokumentima o translokaciji, ilegalna translokacija otežava taj posao (Frantz i sur., 2006.) tako da se genskoj strukturi pojedinih populacija još uvijek samo može nagađati. Osim podizanja brojnosti, na području Europe su križanja jelena provođena i u svrhu pridobivanja jakih trofeja (Volokh, 2015). Za oplemenjivanje su najčešće korištene istočne podvrste jelena običnog, kao sibirski (*C. e. sibiricus*) i kaspiski jelen obični ili maral (*C. e. maral*), a u pojedinim slučajevima čak i sjevernoamerički obični jelen ili vapiti (*C. e. canadensis*). Ovi potonji križanci su obitavali u šumama blizu gornjeg Schleswiga (Njemačka), a isticali su se rogovljem dugih grana (do 120 cm) i velikog broja parožaka (do 22). Kako bi se osobine ovih hibrida prenijele na ostatak jelenske populacije ovakva grla je bilo zabranjeno odstreljivati, a nosila su nadimak „Hubert“ (Meerwarth, 1909. iz Volokh, 2015). Osim na području srednje Europe slična se hibridizacija provodila u južnoj Ukrajini (rezervat Askania Nova) od 1902. do 1950. Tamo su križani europski i sibirski jelen obični, a križanci su ponovo križani sa sibirskim jelenom običnim, maralom ili čak s krimskim jelenom *običnim* (*C. e. brauneri*), mađarskim vapijem (*C. e. xanthophygus*) i sjevernoameričkim jelenom. Dobiveni križanci imaju naziv „maral Askanske stepe“.

Masa rogovlja jelena običnog generalno ovisi o dobi grla, gustoći populacije, količini oborina koje su pale tijekom razdoblja rasta rogovlja (lipanj i srpanj) i genotipu (Kruuk i sur., 2002.). Međutim, dok nasljednost uzrokuje oko 22 % varijabilnosti mase rogovlja dob grla je uzrok idućih 33% varijabilnosti. Iako gustoća populacije ima važan negativan učinak na masu rogovlja, u odnosu na dob i nasljednost njen utjecaj je relativno malen, tako da zajedno s količinom oborina tijekom razdoblja rasta rogovlja uzrokuje tek oko 17 % varijabilnosti. Usprkos tome, u ovome diplomskom radu je masa rogovlja detektirala broje razlike među populacijama izdvojivši bugarsku populaciju kao onu s rogovljem iznadprosječnih masa u odnosu na većinu srednjeeuropskih zemalja, ali ne i na Hrvatsku. Iako rogovlje iz Hrvatske ne pokazuje signifikantne razlike u odnosu na većinu istočno europskih zemalja, u usporedbi s rogovljem iz Mađarske, Poljske, Rumunjske i Slovačke, ono ima niže maksimalne vrijednosti, ali i manju varijabilnost. Međutim, te njegove prosječne, a opet relativno visoke vrijednosti ukazuju na nastanak u više-manje prirodnim uvjetima. Teško je vjerovati da je masa rogovlja od 18 kg, zabilježena u jelena iz Bugarske proizvod povoljnih stanišnih uvjeta. Naime, 1985. godine je u području Zala (transdanubijsko područje Mađarske) odstreljen jelen čije rogovlje je imalo masu od 17,4 kg, a ukupnu trofejnu vrijednost od 260,07 CIC točaka (Szidnai i Köller, 1987). Takvo masivno rogovlje ima specifičan atipičan izgled (*Slika 35. i 36.*), a prema Hell i

sur. (2008) predstavlja monstruozan trofej, nastao u kontroliranim uvjetima. Usprkos tome, smatra se da su oba iz prirodnog uzgoja.



*Slika 35.* Aktualni prvak svijeta, rogovlje jelena običnog stečeno u lovištu Silistria (Bugarska), 1988., masa 16,20 kg. Izvor: <http://www.vadaszat.sk/userimages/sk>



*Slika 36.* Trofej jelena običnog stečen u području Zala (Hahót), 1985. Masa 17,4 kg. Izvor: Szidnai i Köller, 1987, 3 p.

S druge strane, glede udjela pojedinih elemenata u ukupnoj trofejnoj vrijednosti, u odnosu na ostale zemlje rogovlje iz Hrvatske u trofejnoj vrijednosti ima relativno visok udio donjeg opsega (isto kao i kod baltičkih zemalja, Mađarske i Češke) i udio duljine grana (isto kao i kod jelena iz Bugarske) te relativno nizak udio gornjeg opsega u odnosu na ostale populacije. Već je istaknuto kako rogovlje iz Hrvatske ima nešto manje gornje opsege od ostalih zemalja (signifikantno su manji jedino od rogovlja jelena iz baltičkih zemalja), ali to može biti i posljedica relativno kasnog odstrela hrvatskih jelena jer je poznato da se s porastom dobi „masa“ rogovlja seli u proksimalnom smjeru. U svakom slučaju bi to trebalo detaljnije istražiti.

Zanimljivo je kako relativno dugi nadočnjaci u jelena iz Hrvatske nisu prouzročili i veći udio ovog elementa u ukupnoj trofejnoj vrijednosti, no to može biti posljedica rasta udjela mase s porastom trofejne vrijednosti jer je općenito udio nadočnjaka i srednjaka u trofejnoj vrijednosti najniži od svih ostalih udjela (Paljug, 2018). Generalno, vrlo zanimljivo se pokazalo rogovlje iz baltičkih zemalja. Ove su zemlje relativno slabo poznate po trofejima jelena običnog, iako je pregledom kataloga s lovačkih trofeja pri sakupljanju podataka za ovaj diplomski rad uočeno kako su eksponati upravo iz tih zemalja činili glavninu eksponata bivšeg

SSSR-a. To se rogovlje može okarakterizirati kao rogovlje kraćih grana, ali relativno dugih srednjaka, jakih opsega i viših masa. Nažalost, vrlo je malo znanstvenih radova u kojima se obrađuje problematika „baltičkih“ jelena. No jedno je sigurno. Još uvijek je važeći prvak Njemačke jelen odstreljen u baltičkom području – lovište Rominten (rus. Krasnolesje). To lovište danas spada u tzv. „Rusku enklavu“. Jelen je 1942. odstrijelio Herman Göring, a ocijenjen je s 243,25 CIC točaka. Svakako treba istaknuti kako je spomenuto lovište predstavljalo rezidencijalno lovište političkog vrha tadašnje njemačke države. Stoga se čini kako je područje Baltika već otprije bilo na glasu glede dobrih populacija jelenske divljači.

Iako je danas uobičajeno istraživati razlike među populacijama i podvrstama primjenom genskih metoda, klasične morfometrijske metode još se uvijek primjenjuju (najčešće u kombinaciji s genskim). Međutim, one zahtijevaju izmjeru velikog broja uzoraka. Već je prije rečeno kako u Europi jelen obični obitava u brojnim relativno međusobno izoliranim populacijama, od čega s neke hibridne i(ili) se uzgajaju u kontroliranim uvjetima. Stoga je rogovlje sve manje osnova za morfološke analize, a sve više indikator okolišnih ili genetskih utjecaja. U ovome diplomskom radu dokazane su određene razlike u vrijednostima pojedinih parametara rogovlja jelena običnog, ali i potvrđena visoka kvaliteta trofeja jelena običnog iz Hrvatske. Očito je jedino da naši su glavni konkurenti Mađarska i Bugarska vjerojatno uzgoj ove divljači preusmjerili ka kontroliranom, što svjedoče pojedine iznadprosječne i teško dostižne vrijednosti pojedinih trofejnih sastavnica.

## 6. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti slijedeće:

1. U analizi je korišten veći dio sastavnica trofejne vrijednosti rogovlja jelena običnog, čija trofejna vrijednost je iznosila minimalno 210,00 CIC točaka. Usprkos tome, sastavnice, kao i trofejna vrijednost su pokazale relativno visoku varijabilnost u pojedinim populacijama.
2. Rogovlje iz Bugarske, u odnosu na ostale europske zemlje pokazuje najveću varijabilnost u elementima ocjene trofeja. Ta je varijabilnost najviše izražena glede mase rogovlja te parametar opsega (opseg vijenaca, donji i gornji opseg). Za razliku od njih relativno malu varijabilnost trofejnih parametara pokazuje rogovlje iz Austrije i Ukrajine.
3. Relativno duge grane pokazuju jelena iz Rumunjske ( $\bar{X}=117,26$  cm), a signifikantno kraće oni iz Bugarske ( $\bar{X}=112,42$  cm) i iz bivšeg DDR-u ( $\bar{X}=104,42$  cm). Rogovlje iz Hrvatske ( $\bar{X}=113,22$  cm), čini prijelaz između rumunjskih i bugarskih trofeja te, u usporedbi s njima ne pokazuje signifikantne razlike, kao ni s rogovljem ostalih europskih zemalja.
4. Rogovlje iz Hrvatske ( $\bar{X}=42,47$  cm) i Mađarske ( $\bar{X}=41,55$  cm) ima najdulje nadočnjake, dok ono iz Bugarske ( $\bar{X}=38,96$  cm), Slovačke ( $\bar{X}=38,59$  cm) i DDR-a ( $\bar{X}=37,52$  cm), najkraće.
5. Najmanje razlike u dimenzijama pokazuju srednjaci. Oni su jedino dulju u mađarskih jelena u odnosu na bugarske.
6. U odnosu na rogovlje iz Hrvatske (ali i od većine ostalih populacija), bugarski trofeji imaju signifikantno veće opsege vijenaca od svih ostalih skupina trofeja. Relativno visoke vrijednosti donjih i gornjih opsega (ali ne signifikantno više od onih iz Hrvatske) pokazuje rogovlje Latvije i Litve.
7. Rogovlje iz Hrvatske ima relativno velik broj parožaka ( $\bar{X}=17,0$  parožaka), no on je signifikantno viši jedino od rogovlja iz Slovačke ( $\bar{X}=15,7$  parožaka). Vrijednosti krana su u hrvatskih jelena intermedijarne u odnosu na ostale skupine iako relativno jake krune pokazuju jelena iz Češke ( $\bar{X}=8,01$  CIC točke), Poljske ( $\bar{X}=7,80$  CIC točke), Bugarske ( $\bar{X}=7,71$  CIC točke) i Slovačke ( $\bar{X}=7,66$  točke).
8. Najmasivnije rogovlje je ono iz Bugarske ( $\bar{X}=9,93$  kg), no ono pokazuje signifikantnu razliku jedino od rogovlje iz Poljske ( $\bar{X}=8,94$  kg), DDR-a ( $\bar{X}=8,81$  kg), Slovačke ( $\bar{X}=8,62$  kg), Češke ( $\bar{X}=8,60$  kg) i Austrije ( $\bar{X}=8,20$  kg), ali ne i od rogovlje iz Hrvatske, čije su vrijednosti mase relativno visoke.

9. Rogovlje iz Hrvatske ima izrazito visoke trofejne vrijednosti, koje su signifikantno više od rogovlja iz Bugarske ( $\bar{X}=223,20$  CIC točaka), Mađarske ( $\bar{X}=221,99$  CIC točaka) Poljske ( $\bar{X}=217,84$  CIC točaka), Češke ( $\bar{X}=217,56$  CIC točaka) i Slovačke ( $\bar{X}=216,86$  CIC točaka). međutim, više maksimalne trofejne vrijednosti od hrvatskih su pokazali trofeji iz Bugarske Rumunjske, Mađarske i Poljske.

## 7. LITERATURA

1. Andrašić, D., 1954: Što smo naučili u Düsseldorfu. Lovački vjesnik, 2:47-50.
2. Andrašić, D., 1982: Osvrt na Međunarodnu izložbu lovačkih trofeja u Zagrebu – Struktura ocjena jelenskih i srnećih trofeja. Lovački vjesnik, 1/2:6-7.
3. Anon., 1937: Amtlicher Führer und Katalog zur Internationalen Jagdausstellung Berlin 1937, Ausstellungshallen am Funkturm, 3. bis 21. November. Reichsbund Deutsche Jägerschaft, Berlin, 460 pp.
4. ANON., 1971: Vadászati Világkiállítás. A kiállítás ideje: 1971 augusztus 27 – szeptember 30 – Trófea katalógus. Globus Nyomda, Budapest, 527 pp.
5. Anon., 1972: Stanje razvoja kvalitete trofeja lovne divljači prema podacima posljednjih izložbi. Lovački vjesnik 12:284-287.
6. Anon., 1973: Stanje razvoja kvalitete trofeja lovne divljači prema podacima posljednjih izložbi (2). Lovački vjesnik 1/2:2-8.
7. Anon., 1976: Katalog - Celostátní myslivecka výstava mezinárodní účastí. České Budějovice, 261 pp.
8. Anon., 1977: Pravilnik o trofejnom listu ("Narodne novine", broj 4/77.)
9. Anon., 1985: Celostátní výstava myslivosti s mezinárodní účastí pod zaštitou CIC. Brno-Výstaviště, 401 pp.
10. Anon., 1990: Celostátna Poľovnícka Výstava S Medzinárodnou Účasťou Pod Zaštitou CIC. Nitra – Vystavisko Ax, 313 Pp.
11. Azorit, C.; Analla, M.; Carrasco, R.E.; Monoz-Cobo, J., 2002: Influence of age and environment on antler traits in Spanish red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). Z. Jagdwiss. 48: 137–144.
12. Barette, C., 1977: Fighting behaviour of muntjac and the evolution of antlers. Evolution 31(1):169-176.
13. Barišić, P., 1896: Šumarske vesti sa milenijske izložbe u Budimpešti. Šumarski list, 20(7):257-272.
14. Bečejac, B., J. Brna, J. Mikuška, J. Valter, 1984: Veličina rogovlja jelena običnog (*Cervus elaphus* L., 1758) na području Bačke s obzirom na starosnu dob. Rad Jugoslavenske



- akademije znanosti i umjetnosti, Knj. 411; Razred prirodne znanosti, Knj. 20; Zagreb, 121-149.
15. Botev, N., I. Kolev, N. Ninov, 1981: World exhibition of hunting Plovdiv '81 – Catalogue of hunting trophies. Sofia, 328 pp.
  16. Caboni A., Murgia C., Mattioli S., 2006. Antler characteristics of the Sardinian red deer (*Cervus elaphus corsicanus*): a preliminary analysis. Bartos L., Dusek A., Kotrba R., Bartosova-Vichová J. (ur.) Advances in deer biology. Deer in a changing world. Proceeding of the 6<sup>th</sup> Deer Biology Congress, Prague 166 p.
  17. Capelli, J., A.S. Atzori, F. Ceacero, T. Landete-Castillejos, A. Cannas, L. Gallego, A.J. García Díaz, 2017: Morphology, chemical composition, mechanical properties and structure in antler of Sardinian red deer (*Cervus elaphus corsicanus*). Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy, 28(1): 110-112.
  18. Clutton-Brock, T.H. S.D. Albon, P.H. Harvey, 1980: Antlers, body size and breeding group size in Cervidae. Nature, Lond. 285: 565-567.
  19. Dečak, N., 2009: Struktura kapitalnih lovačkih trofeja stečenih lovne godine 2007./2008. u Republici Hrvatskoj. Diplomski rad; Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet; 32 pp.
  20. Drechsler H. 1980. Über die Geweihbildung bei Rothirschen im 'Rotwildring Harz' in den Jahren 1959–1978. Z. Jagdwiss. 26:207–219.
  21. Drechsler, H., 1992a: Über die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Körper- und Geweihmerkmalen der Rothirsche und dem Alter. Z. Jagdwiss. 38(2): 101–106.
  22. Drechsler, H., 1992b: Über die Wirksamkeit des Wahlabschusses nach Geweihmerkmalen bei Rothirschen. Z. Jagdwiss. 38(3): 195–201.
  23. Frantz, A.C.; J. Tigel Pourtois, M. Heuertz, L. Schley, M.-C. Flamand, A. Krier, S. Bertouille, F. Chaumont, T. Burke, 2006: Genetic structure and assignment tests demonstrate illegal translocation of red deer (*Cervus elaphus*) into a continuous population. Molecular Ecology, 15(11): 3191-3203.
  24. Frković, A., 1996: Hrvatsko lovstvo na milenijskoj izložbi u Budimpešti 1896. godine. Šumarski list, 120(9-10): 437-439.
  25. Gostiša, A., 1951: Ocjenjivanje lovačkih trofeja. Mala lovačka biblioteka, Savez lovačkih društava NR Hrvatske, Zagreb.

26. Hartl G.B., M., Apollonio, L. Mattioli, 1995: Genetic determination of cervid antlers in relation to their significance in social interactions. *Acta Theriologica*, Suppl. 3: 199-205.
27. Hartl G.B., G. Lang, F. Klein, R. Willing, 1991: Relationships between allozymes, heterozygosity and morphological characters in red deer (*Cervus elaphus*), and the influence of selective hunting on allele frequency distributions. *Heredity* 66: 343-350
28. Hell, P., 1983: Rast parožia jeleňa obyčajného (*Cervus elaphus* L.) v Chránenej poľovnej oblasti Poľana. *Folia venatoria* 13: 35-50.
29. Hell, P., D. Cimbal, 1974: K otazke vekovej kulminacie srnčích parožkov. *Folia venatoria* (Polovnický zborník, Myslivecký sborník) 4: 15-24.
30. Hell, P., M., Rajský, J., Slamečka, 2008: Grenzen des Trophäenwachstums und ihre Bedeutung für das Image des Jägerschaft. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 33: 75-85.
31. Herzog, S., T. Gehle, 2001: Genetic structures and clinal variation of European red deer *Cervus elaphus* populations for two polymorphic gene loci. *Wildl. Biol.* 7(1): 55-59.
32. Hewitt, G.M., 2004: Genetic consequences of climatic oscillations in the Quarternary. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359: 183–195.
33. Hromas, J., J. Feuereisel, K. Maierhofer, 2008: Trophäenbewertung der europäischen Wildarten (aktualisierte Bewertungskriterien). CIC-Kommission „Ausstellungen und Trophäen“ – Herausgegeben für den Trophäenbewertungskurs der Internationalen Kommission für Trophäenbewertung in Nasswald vom 30. Mai bis 1. Juni 2008, 135 pp.
34. Hromas, J., A. Bakoš, 1994: Výška nasazení opěráku jelena evropského (*Cervus elaphus* L.) v České a Slovenské Republice. *Folia venatoria* 24: 143-145.
35. Isaković, I., 1969: Morfologija jelenjih parogova Belja. *Jelen - bilten lovno-šumskog i poljoprivrednog gazdinstva "Jelen"*, posebno izdanje Operativno-naučnog instituta "Dr Ilija Đuričić" - Bilje; 8: 5-59.
36. Kesterčanek, F., 1895: Naše društvo na zemaljskoj izložbi g. 1896. *Lovačko-ribarski viestnik*, 8:121-123.
37. Kesterčanek, F., 1896a: Naša skupna društvena izložba u Budimpešti. *Lovačko-ribarski viestnik*, 5: 56-57.
38. Kesterčanek, F., 1896b: Naša izložba u Budimpešti. *Lovačko-ribarski viestnik*, 8: 90-92.

39. Kesterčanek, F., 1896c: Jošte jedna o izložbi lovstva u Budimpešti. Lovačko-ribarski viestnik, 10: 109-110.
40. Kesterčanek, F., 1900: Raznoliko – Sa budimpeštanske izložbe rogovlja. Lovačko-ribarski viestnik, 1:12.
41. Köller, J., P. Kabai, A. Demeter, 1988: Untersuchungen zur regionalen Differenzierung ungarischer Rotwildpopulationen anhand morphologischer Geweihmerkmale. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 34(2): 86-97.
42. Köller, J., P. Kabai, A. Demeter, 1989: Die Nutzung morphologischer Abwurfstangenmerkmale zur objektiven Differenzierung ungarischer Rotwildpopulationen. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 35(3): 151-163.
43. Krapinec, K., M. Grubešić, K. Tomljanović, I. Kovač, 2009: Uloga lovačkih izložbi te njihov značaj u valorizaciji stupnja razvijenosti lovstva pojedine zemlje s posebnim osvrtom na Hrvatsku. Ekonomska i ekohistorija, 5(5): 5-43.
44. Krapinec, K.; J. Čulinović, D. Degmečić, D., Konjević, 2014: Usporedba mase i volumena kapitalnih trofeja srnjaka (*Capreolus capreolus* L.) stečenih u Hrvatskoj i pojedinim europskim zemljama. Zbornik radova 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma / Marić, S., Z. Lončarić, (ur.). Osijek : Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 476-481.
45. Kruuk, L.E.B., J.Slate, J.M Pemberton, S. Brotherstone, F. Guinness, T. Clutton-Brock, 2002: Antler size in red deer: heritability and selection but no evolution. Evolution 56(8): 1683-1695
46. Lincoln, G.A., 1992: Biology of antlers. J. Zool. 226(3): 517-528.
47. Lockow, K.-W., 1991: Vorhersage der Geweihentwicklung des Rothirsches – eine Entscheidungshilfe für Wahlabschuß. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 37(1): 24-35.
48. Lockow, K.-W.; Dittrich, G., 1986: Prognose der Geweihentwicklung anhand quantitativer Abwurfstangenmerkmale des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.). Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 14: 59-68.
49. Ludwig, J., G. Vocke, 1990: Die Vereinfachung einer Wachstumfunktion, dargestellt am Rothirschgeweih. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 36(4): 219-225.
50. Markov, G., I. Petrov, 1990. Vergleichsanalyse der Trophäen des europäischen Mufflons (*Ovis ammon musimon* Pallas, 1811). Zeitschrift für Jagdwissenschaft 36(3): 151-159.

51. Marman, M., 2019: Usporedba udjela elemenata trofejnih vrijednosti rogovlja jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) iz panonskog i dinarskog dijela Hrvatske. Završni rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 38 pp.
52. Marman, Ž., 1994: Trofejna struktura populacije jelena običnog (*Cervus elaphus* L.) i njena ovisnost o izboru odstrela. Magistarski specijalistički rad obranjen na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu; Zagreb; 41 pp.
53. Mattioli, S., F. Ferretti, 2014: Morphometric characterization of Mesola red deer *Cervus elaphus italicus* (Mammalia: Cervidae). Italian Journal of Zoology 81(1): 144-154.
54. Munkačević, V., 1964: Morfološke osobine rogova beljskih jelena. Jelen - bilten lovno-šumskog gazdinstva Beograd, posebno izdanje Operativno-naučnog centra - Bilje; 1: 33-65.
55. Mysterud, A.; Meisingset, E.; Langvatn, R.; Yoccoz, N. G.; Stenseth, N. Ch., 2005: Climate-dependent allocation of resources to secondary sexual traits in red deer. Oikos, 111: 245 - 252.
56. Neumann A., 1968: Rotwildpopulation Hohenbucko. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 6:93–101.
57. Paljug, P., 2018: Važnost pojedinih elemenata ocjene trofeja divljih parnoprstaša na ukupnu trofejnu vrijednost. Završni rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 33 pp.
58. Puppe, K.; J. Ludwig, 1989: Vergleichende Untersuchungen zur Merkmalsausbildung des Rothirschgeweihes. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 16: 162-168.
59. Raguž, D., 1978a: Financijska odstrelna zrelost jelenske divljači. Doktorska disertacija obranjena na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu; Zagreb; 524 pp.
60. Raguž, D., 1978b: Financijska odstrelna zrelost jelenske divljači. Doktorska disertacija obranjena na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu – Prilozi; Zagreb; 216 pp.
61. Schreiber, R., 1980: Die Bonitätskennziffern und Spitzentrophäen der DDR. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 11: 109-134.
62. Schreiber, R., K-W. Lockow, 1988: Statistische Untersuchungen zum Medaillentrophäenaufkommen und zur Auswirkung der Wilddichte auf die Trophäenqualität der Schalenwildarten in der DDR. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 15: 9-101.

63. Szidnai, L., J. Köller, 1987: Die Entwicklung der Jagdstrecken bei männlichem Schalenwild im Verhältnis zum Aufkommen an Medaillentrophäen in Ungarn im Zeitraum 1981-1985. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 33(1): 1-8.
64. Siefke, A., K-W. Lockow, 1989: Über den Einfluß der Witterung auf die Trophäenentwicklung des Rehwildes. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 16: 194-201.
65. Skog, A.; Zachos, F.E.; Rueness, E.K.; Feulner, P.G.D.; Mysterud, A.; Langvatn, R.; Lorenzini, R.; Hmwe, S.S.; Lehoczky, I.; Hartl, G.B.; Stenseth, N.C.; Jakobsen, K.S., 2009: Pylogeography of red deer (*Cervus elaphus*) in Europe. Journal of Biogeography 36: 66-77.
66. Stubbe, Ch., 1966a: Die altersbedingte Gehörnentwicklung beim europäischen Rehwild (*Capreolus capreolus* L.). Zoologische Abhandlungen, 28(20): 293-308.
67. Stubbe, Ch., 1966b: Untersuchungen über einige die Qualität des Rehwildes beeinflussende Faktoren. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 5: 155-172.
68. Stubbe, Ch., 1967: Variationsbreite, Variabilität und Beziehungen zwischen einigen Körper- und Gehörnmaßen beim Rehwild. Z. Jagdwiss. 13: 53-62.
69. TIBCO Software Inc. (2018). Statistica (data analysis software system), version 13. <http://tibco.com>.
70. Valentičić, S., 1958: Das Rotwild Jugoslawiens. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 4(4): 153-63.
71. van Haaften, J.L., 1966: Der Einfluß verschiedener Standortfaktoren auf die Entwicklung des Rehes. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 5: 149-154.
72. Volokh, A., 2015: Investigation of Red Deer (*Cervus elaphus*) antlers in the Ukrainian Steppe and results. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 40: 145-164.