

Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus* L.)

Platiša, M.¹, I. Pintar¹ i J. Kusak²

Sažetak

Svrha ovoga rada je dobivanje prosječnih vrijednosti tjelesnih mjera sivog vuka (*Canis lupus* L.) u Hrvatskoj s ciljem njihovog razlikovanja po pojedinim dobnim kategorijama. Na području Gorskog kotara, Like i Dalmacije sakupljana su tijela nađenih vukova stradalih od različitih uzroka. Mjereno je 23 tjelesnih parametara, a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je mjereno 21 mjera, a kod ženki 20 mjera. Statističkom obradom tjelesnih mjera pokazano je da mužjaci za većinu mjera imaju veće vrijednost od ženki, to jest brže napreduju u rastu. Razlike između spolova postaju sve očitije s porastom dobi životinja, da bi u odraslih jedinki bile najveće. Masa, kao jedan od pokazatelja tjelesne razvijenosti, najveća je u zimskom periodu i za mužjake i za ženke zbog veće dostupnosti plijena, dok u ostatku godine ostvaruje lagani pad.

Ključne riječi: tjelesna mjera, *Canis lupus*, dimorfizam, spol

Uvod

Morfometrija u biološkom smislu je znanstvena disciplina koja proučava tjelesne mjere određene životinjske vrste i nužan je preduvjet svakog istraživačkog i znanstvenog rada na toj vrsti. Kako je mjerenje tjelesnih mjera jedan od pristupa u opisivanju pojedine životinjske vrste i pomoć u određivanju dobi, naš se rad temelji na njihovoj analizi po dobnim kategorijama. Tjelesne mjere su karakteristične za određenu vrstu i populaciju, uz veće ili manje varijacije (MITEVSKI, 1992.). Poznavanje morfologije sivog vuka važno je radi boljeg poznavanja njihove biologije, kakav utjecaj ima okoliš na nju, te da li i kako morfologija utječe na promjene u populaciji.

Sivi vuk (*Canis lupus*) je sisavac iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice pasa (*Canidae*). Osim sivog vuka, poznate su još dvije slobodnoživuće vrste vukova – crveni vuk (*C. rufus*) i abesinijski (*C. simensis*). Sivi vuk zauzima ekološku nišu predatora velikih sisavaca sjeverne Zemljine polutke

¹Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studentice

²Zavod za biologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

(ŠTRBENAC i sur., 2005.). Prema podacima koje su prikupili ROUTE i AYLSWORTH (1999.) brojnost sivog vuka u svijetu danas se procjenjuje na oko 150,000.

Početak 1990-ih populacija vukova u Hrvatskoj je obitavala samo u Gorskom kotaru i Lici, dok se vjerovalo da ih u Dalmaciji i nema (FRKOVIĆ i HUBER, 1992.). Od tada se broj vukova postupno povećavao zbog širenja vukova na nova područja te povećanja gustoće na područjima gdje su opstali. Godine 2001. vukovi su nastanjivali Gorski kotar, Liku i Dalmaciju, te se povremeno pojavljivali u peripanonskom prostoru, na južnim padinama Velebita, blizu Ravnih kotara, kod Kaštela, pa sve do Biokova (KUSAK, 2002.). Od 2008. godine Banovina i dio Karlovačke županije do Bosiljeva proglašeni su područjem stalne prisutnosti vuka (Izvjешća o stanju populacije vuka, DESNICA i OKOVIĆ, 2007.).

Na temelju podataka sakupljenih do 2008. godine, procjenjuje se da se broj vukova u Hrvatskoj kreće u rasponu od 200 do 230 jedinki raspoređenih u 50-ak čopora (OKOVIĆ i DESNICA, 2008.).

Od donošenja Plana upravljanja vukom 2005., donesen je novi *Zakon o zaštiti prirode*, u svibnju 2005., te izmjene i dopune Zakona u prosincu 2008. godine kao temeljni propis koji uređuje područje zaštite prirode u Republici Hrvatskoj (NN 70/05 i 139/08). Jedan od provedbenih propisa donesenih na temelju Zakona je *Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim* temeljem kojeg je vuk (*Canis lupus*) u Republici Hrvatskoj strogo zaštićena vrsta. Zakon propisuje da se strogo zaštićene divlje svojte ne smiju na bilo koji način koristiti (hvatati, držati, ubijati i sl.) ili uznemiravati (VUKŠIĆ, 2008.).

Cilj našeg rada bio je utvrđivanje prosječnih vrijednosti i razlika u tjelesnim osobinama unutar pojedinih dobnih kategorija, razlikovanje jedinki muškog i ženskog spola, analiza dinamike rasta jedinki u populaciji vukova u Hrvatskoj, postojanje sezonskih razlika u masi tijela vukova i duljini i širini testisa za mužjake.

Svrha rada bila je utvrđivanja tipičnih tjelesnih osobina vukova u Hrvatskoj te bi kao takav mogao pomoći u kasnijim istraživanjima razlika vukova od pasa i od njihovih međusobnih križanaca, što će doprinijeti u očuvanju vukova u Hrvatskoj. Križanci su nepoželjni s gledišta očuvanja populacije vukova (LINNELL i sur., 2007). Dobiveni rezultati doprinijeti će povećanju ukupne količine znanja o vukovima.

Materijal i metode

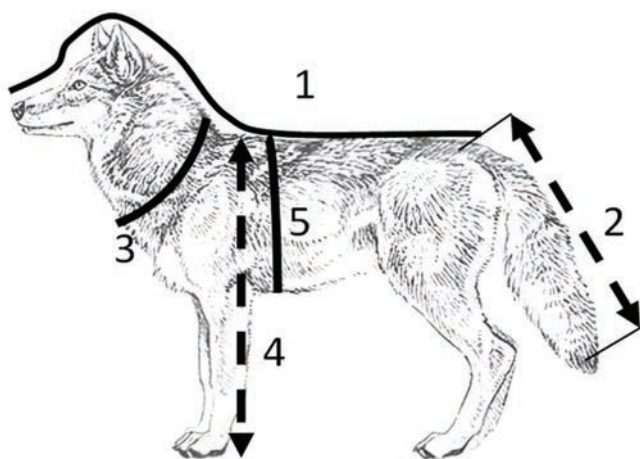
U razdoblju od 14.01.1996. do 23.11.2009. na području Gorskog kotara, Like i Dalmacije sakupljana su tijela nađenih mrtvih vukova stradalih od

različitih uzroka (HUBER, 2002.). Izmjereno je ukupno 149 vukova. Mjerenja su obavljena na mrtvim vukovima prije njihove razudbe. Mjerene su 23 tjelesne mjere (Tablica 1), a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je mjerena 21 mjera, te kod ženki 20 mjera. Međutim, stvarni broj promatranih mjera je veći, kako se spominje u daljnjem tekstu, zbog postojanja analognih mjera za parne dijelove tijela poput duljine lijeve i desne uške, širine prednje lijeve i desne šape i drugih.

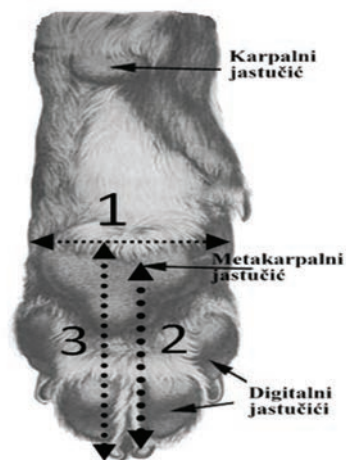
Tablica 1: Opis tjelesnih mjera vukova mjerenih u ovom radu

Tjelesna mjera	Opis
Duljina repa	Duljina od prvog repnog kralješka do kraja koštanog dijela repa, ne uključuje duljinu dlake
Duljina tijela bez repa	Duljina od vrha njuške do prvog repnog kralješka, po hrptu uz tijelo
Ukupna duljina tijela	Duljina od vrha njuške do kraja koštanog dijela repa, po hrptu uz tijelo, zbroj duljine tijela bez repa i duljine repa
Opseg glave	Obuhvaća najširi dio glave na kaudalnom dijelu jagodičnih lukova
Širina glave	Razmak između najširih točaka jagodičnih lukova
Duljina glave	Duljina od vrha nosa do stražnjeg ruba zatiljne kosti, po sredini glave
Udaljenost od oka do nosa	Udaljenost od unutarnjeg očnog kuta do vrha nosa, predstavlja duljinu njuške
Duljina očnjaka	Duljina od zubnog mesa do slobodnog vrha očnjaka
Razmak između očnjaka	Razmak između vrhova očnjaka, između gornjeg lijevog i desnog, te isto tako donjeg lijevog i desnog očnjaka
Duljina uške	Duljina od korijena uške s medijalnog ruba do vrha uške, ne uključujući dlaku
Udaljenost između uški	Udaljenost između medijalnih rubova uški kod njihovog korijena
Opseg vrata	Opseg koji obuhvaća najuže područje vrata
Opseg prsa	Obuhvaća trup vuka kaudalno od lopatica, preko najviše točke grebena, rebra i prsne kosti
Visina tijela	Visina mjerena od najviše točke grebena do jastučića stopala, kao da životinja stoji
Duljina šape bez pandže	Duljina od proksimalnog ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do distalnog dijela prstiju
Duljina šape s pandžom	Duljina od proksimalnog ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do vrha pandže
Duljina pandže	Udaljenost od početka vidljivog rožnatog dijela baze do vrha pandže
Širina šape	Udaljenost između lateralnog i medijalnog ruba šape u području metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića
Bradavica promjer	Širina bradavice na bazi (uz kožu) obuhvaćena pomičnom mjerkom
Bradavica duljina	Duljina od baze do vrha bradavice
Os penis duljina	Duljina kosti penisa
Testis duljina	Duljina testisa u skrotalnoj vrećici po podužnoj osi
Testis širina	Širina testisa u skrotalnoj vrećici po poprečnoj osi

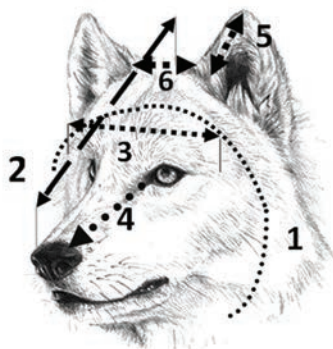
Masa je mjerena pomoću opružne vage koja mjeri do 50 kg i ima preciznost 0.5 kg, a dužinske mjere su uzimane mjernom vrpcom i pomičnom mjerkom. Sve dužinske mjere izražene su mjernom jedinicom centimetra (cm), masa u kilogramima (kg), te dob u godinama (god). Tjelesne mjere poput ukupne duljine tijela, opsega glave i vrata te visine tijela mjerene su mjernom vrpcom (Slika 1). Parametri na šapama i glavi, koji zahtijevaju preciznije mjerenje, određeni su pomičnom mjerkom (Slika 2, Slika 3).



Slika 1: Prikaz mjerenja tjelesnih mjera trupa vuka: 1. Duljina tijela bez repa, 2. Duljina repa, 3. Opseg vrata, 4. Visina tijela u grebenu, 5. Opseg prsa



Slika 2: Prikaz mjera šape vuka izmjenjenih u ovom radu: 1. Širina šape, 2. Duljina šape bez pandže, 3. Duljina šape s pandžom



Slika 3: Prikaz mjera glave vuka izmjenjenih u ovom radu: 1. Opseg glave, 2. Duljina glave, 3. Širina glave, 4. Udaljenost od oka do nosa, 5. Duljina uha, 6. Razmak između uški

Za obradu podataka vukovi su bili odvojeni po dobi u sedam kategorija. Dob vukova u ovom radu određivana je na temelju istrošenosti zubala (GIPSON i sur., 2000., MECH, 2006.), te na osnovu datuma nalaza tijela. Poznato je da je sezona tjeranja u siječnju i veljači, te štenci dolaze na svijet u periodu ožujka i početkom travnja (MECH, 1970.). Stoga se kod nalaza tijela, procjenjuje dob uzevši u obzir ožujak kao mjesec rođenja. U prvu dobnu kategoriju spadali su vukovi u starosti od mjesec dana, u drugu dobnu kategoriju vukovi u starosti od dva do šest mjeseci, treća dobna kategorija bili su vukovi u dobi od šest do devet mjeseci,

četvrtoj dobnoj kategoriji pripadali su vukovi dobi od devet do dvanaest mjeseci, a peta dobna kategorija bili su vukovi u dobi od jedne do dvije godine. Šesta dobna kategorija bili su odrasli to jest stariji od dvije godine, koji su postigli spolnu zrelost (PETERSON, 1986.). Sedma kategorija bili su vukovi kojima se zbog određenog razloga nije mogla odrediti dob te su svrstani pod nepoznato.

Kao spremište podataka koristili smo bazu Microsoft Access, u koju smo sami upisali mjerene parametare. Njih smo zatim prebacili u Microsoft Excel i tablično ih prikazali. Statističku analizu vrijednosti radili smo pomoću programa "Statistica 7" (ANONIMUS, 2004.) te dobivene tablice i grafove doradili u Excelu, nakon čega smo ih uklopili u Word.

Usporedili smo neke od spolnih obilježja mužjaka, zavisno o godišnjim dobima, s pretpostavkom da pokazuju veće vrijednosti u sezoni parenja, to jest u zimskom razdoblju (MECH, 2006.).

Proveli smo analizu korelacije svih tjelesnih mjera sa dobi za sve jedinke prvih šest dobni kategorija, te posebno za jedinke muškog i ženskog spola. Te smo vrijednosti usporedili s ciljem utvrđivanja razlika u rastu između dva spola. Sedma dobna kategorija nije uključena u ovu analizu zbog nepoznate dobi. Usporedili smo sve tjelesne mase odraslih vukova po godišnjim dobima s pretpostavkom da će imati veće vrijednosti u zimskom razdoblju (KUSAK, 2002.).

Rezultati

Promatrani uzorak obuhvaćao je 149 jedinki, 67 mužjaka (44,98 %), 74 ženke (49,66 %) i osam jedinki nepoznatog spola (5,36 %). Tablica 2. prikazuje raspodjelu spolova po dobnim kategorijama.

Tablica 2.: Raspodjela dobi vukova po spolu

Dobna kategorija	Mužjaci		Ženke		Jedinke nepoznatog spola	
	N	Postotak	N	Postotak	N	Postotak
Štenad od mjesec dana	6	85,72	1	14,28	-	-
Štenad od 2-6 mjeseci	7	58,33	5	41,67	-	-
Štenad od 6,1-9 mjeseci	8	47,60	8	47,60	1	5,88
Štenad od 9,1-12 mjeseci	7	42,86	6	50,00	1	7,14
Vukovi u dobi od 1,1-2 godine	10	31,25	20	62,50	2	6,25
Odrasli vukovi od 2,1-11 godina	25	47,17	27	50,94	1	1,88
Vukovi nepoznate dobi	4	28,57	7	50,00	3	21,42
Ukupno	67	44,98	74	49,66	8	5,36

Za mjeru tjelesne mase odraslih vukova napravljena je usporedba s obzirom na godišnja doba posebno za jedinke ženskog i muškog spola. Korišten je Studentov T-test i usporedba aritmetičkih sredina pojedinih godišnjih doba. Nije bilo statistički značajnih razlika u masi ženki u različitim godišnjim dobima (Tablica 3.). Za masu muških jedinki Studentov T-test nije pokazao statistički značajne razlike između godišnjih doba (Tablica 4.). Uspoređena je masa za sva godišnja doba.

Tablica 3: Usporedba tjelesne mase odraslih ženki po godišnjim dobima (T-test)

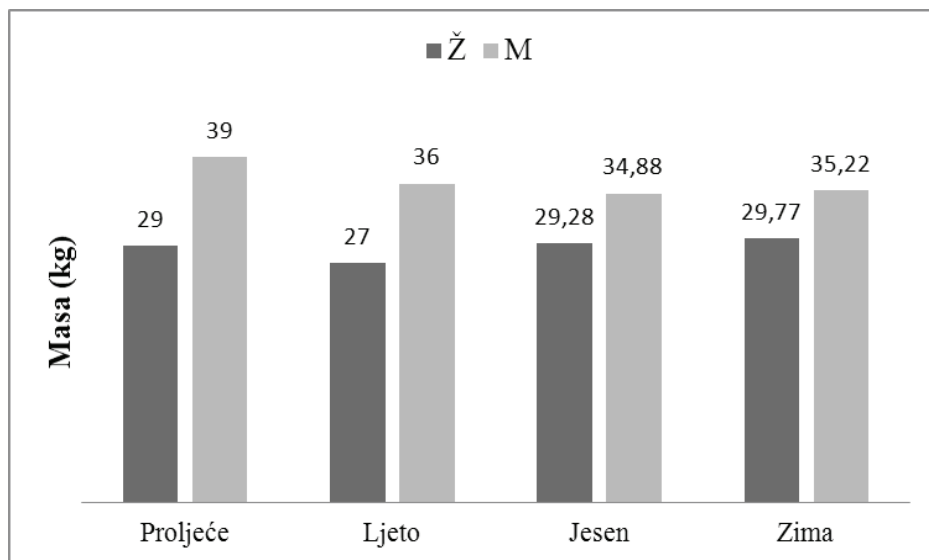
Ženke - Masa				
p- vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,4561	0,9503	0,8736
Ljeto	0,4561		0,2035	0,1397
Jesen	0,9503	0,2035		0,8250
Zima	0,8736	0,1397	0,8250	

Tablica 4: Usporedba tjelesne mase mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

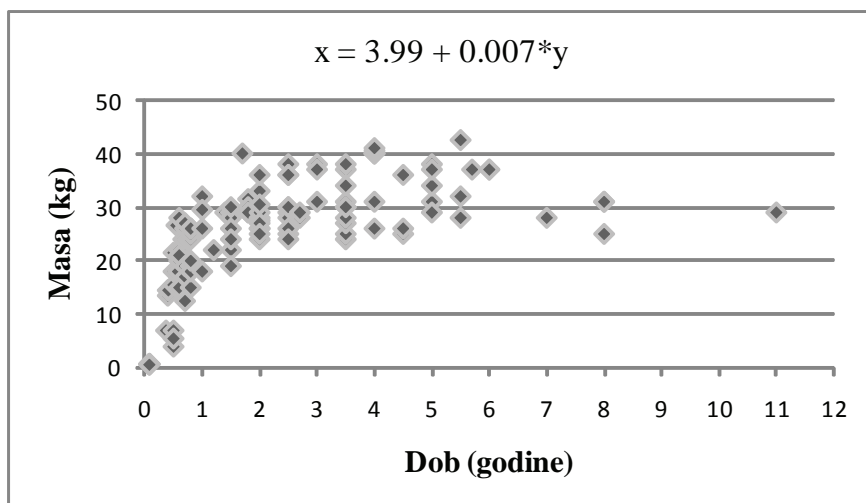
Mužjaci – Masa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,2607	0,0886	0,3002
Ljeto	0,2607		0,6181	0,8103
Jesen	0,0886	0,6181		0,8839
Zima	0,3002	0,8103	0,8839	

Za 26 ženskih jedinki najveća prosječna masa je zimi, 29,77 kg, zatim u jesen, 29,28 kg, dok je najmanja u ljeto, 27 kg. Kod 25 muških jedinki prosječna masa je najveća u proljeće, 39 kg, zatim u ljeto 36 kg, zimi 35,22 kg, a najmanja je u jesen, 34,88 kg (Slika 4.). Ove razlike nisu bile statistički značajne.

Iz prikaza porasta mase muških i ženskih vukova (Slika 5.) vidljivo je da vukovi intenzivno rastu do prve godine života, a potom se rast naglo usporava. Neznatno dobivanje na masi zamjetno je do šeste godine života, nakon čega masa vukova počinje opadati.



Slika 4: Tjelesna masa vukova po spolu ovisno o godišnjim dobima



Slika 5: Grafički prikaz porasta mase vukova oba spola ovisno o dobi

Za muške jedinke provedena je usporedba duljine i širine testisa za sva godišnja doba. Studentov T-test pokazao je statistički značajnu razliku za navedene dvije mjere s obzirom na zimu i proljeće. Tablica 5. prikazuje usporedbu duljine testisa, a Tablica 6. širine testisa za ljeto i zimu.

Tablica 5: Usporedba duljine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

*Mjera koja pokazuje statistički značajnu razliku, $p < 0,05$.

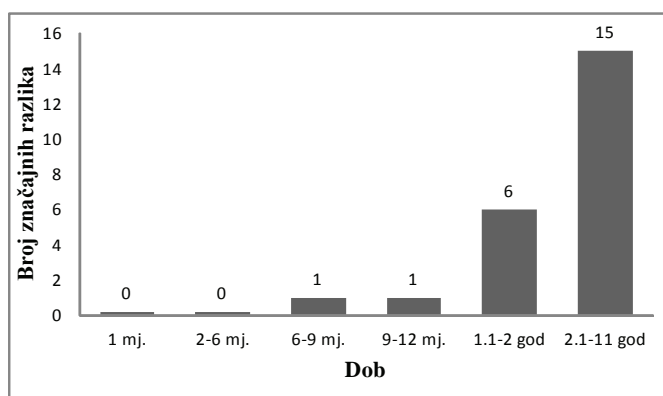
Duljina testisa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,7843	0,4544	0,0322*
Ljeto	0,7843		0,9581	0,3405
Jesen	0,4544	0,9581		0,2065
Zima	0,0322*	0,3405	0,2065	

Tablica 6: Usporedba širine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

*Mjera koja pokazuje statistički značajnu razliku, $p < 0,05$.

Širina testisa				
p-vrijednost				
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Proljeće		0,4331	0,9558	0,0491*
Ljeto	0,4331		0,7191	0,5585
Jesen	0,9558	0,7191		0,0831
Zima	0,0491*	0,5585	0,0831	

Broj značajnih razlika među spolovima povećavao se s porastom dobi. U dobi do šest mjeseci nije bilo razlika među spolovima, a u dobi od 6 do 12 mjeseci javila se jedna razlika. U drugoj godini života bilo je šest razlika tjelesnih mjera među spolovima. Tek u dobi nakon dvije godine su se potpuno oformile razlike u spolovima kod vukova, te ih je nađeno čak 15 (Slika 6).



Slika 6: Porast broja statistički značajnih razlika među spolovima vukova u odnosu na dob vukova

Korelaciju pojedine mjere s dobi prikazuje Tablica 7. Predočen je i odnos korelacija tjelesnih mjera mužjaka i ženki. Korelacija mjera s dobi, za 24 mjere bila je veća u mužjaka, a za njih jedanaest kod ženki. Za četiri od 47 mjere određena je korelacija uz pomoć korelacijskih matrica, a za tri mjere to nije bilo moguće jer su vrijednosti bile poznate za manje od tri jedinke. Za dvije mjere utvrđena je slaba, neznatna negativna korelacija ($0 > r > -0,20$), za jednu laka negativna korelacija ($-0,20 > r > -0,40$), za pet neznatna pozitivna korelacija ($0 > r > 0,20$). Ukupno 14 mjera pokazuje laku pozitivnu korelaciju ($0,40 > r > 0,20$), dvadeset mjera pokazuje značajnu pozitivnu korelaciju ($0,70 > r > 0,40$), a dvije mjere, duljina lijevog testisa i duljina prednje najdulje pandže, visoku pozitivnu korelaciju ($1,00 > r > 0,70$).

Tablica 7: Korelacija tjelesnih mjera vukova u odnosu na dob (* koeficijent korelacije, ** broj jedincki za koje je određena mjera poznata)

Varijabla	Mužjaci i Ženke		Mužjaci		Odnos	Ženke	
	r*	N**	R	N		r	N
Duljina bradavice	0,21	5	-	-	-	0,21	5
Promjer bradavice	0,53	4	-	-	-	0,53	4
Masa	0,59	125	0,71	59	>	0,56	61
Duljina glave	0,10	85	0,38	42	>	-0,01	43
Opseg glave	0,47	74	0,59	39	>	0,48	35
Širina glave	0,48	73	0,61	37	>	0,48	36
Duljina donjeg desnog očnjaka	0,49	80	0,66	39	>	0,42	41
Duljina donjeg lijevog očnjaka	0,50	79	0,69	38	>	0,43	41
Razmak donjih očnjaka	0,43	84	0,52	38	>	0,46	45
Duljina gornjeg desnog očnjaka	0,53	77	0,63	38	>	0,46	39
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	0,60	75	0,77	36	>	0,51	39
Razmak gornjih očnjaka	0,64	71	0,76	34	>	0,63	42
Duljina os penis	0,30	11	0,30	11	-	-	-
Duljina prednje najdulje pandže	0,96	3	-	<3	-	0,96	3
Duljina stražnje najdulje pandže	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina repa	0,23	97	0,32	45	>	0,20	52
Duljina tijela bez repa	0,46	96	0,47	44	<	0,48	52
Duljina tijela s repom	0,46	102	0,56	49	>	0,42	53
Duljina prednje desne šape bez pandže	0,31	77	0,43	40	>	0,28	37
Duljina pandže prednje desne šape	0,40	36	0,33	19	<	0,45	17
Duljina prednje desne šape s pandžom	0,42	75	0,54	36	>	0,42	39
Širina prednje desne šape	0,31	78	0,38	40	>	0,33	38
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	0,36	11	-0,15	6	<	0,72	5
Duljina pandže prednje lijeve šape	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	0,38	12	0,72	5	>	0,69	7

Varijabla	Mužjaci i Ženke		Mužjaci		Odnos	Ženke	
	r*	N**	R	N		r	N
Širina prednje lijeve šape	0,11	13	0,38	6	>	-0,03	7
Duljina stražnje desne šape bez pandže	0,41	80	0,46	40	>	0,41	40
Duljina pandže stražnje desne šape	0,28	36	0,09	18	<	0,58	18
Duljina stražnje desne šape s pandžom	0,50	78	0,48	37	<	0,56	41
Širina stražnje desne šape	0,24	81	0,24	41	<	0,33	40
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	0,28	13	-0,67	8	<	0,75	5
Duljina pandže stražnje lijeve šape	-	<3	-	<3	-	-	<3
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	0,63	14	0,33	7	<	0,84	7
Širina stražnje lijeve šape	0,27	15	0,03	8	<	0,72	7
Duljina desnog testisa	0,52	3	0,52	3	-	-	-
Duljina testisa	0,17	16	0,17	16	-	-	-
Duljina lijevog testisa	0,77	3	0,77	3	-	-	-
Širina testisa	0,22	16	0,22	16	-	-	-
Opseg prsa	0,49	77	0,62	38	>	0,41	39
Visina tijela u grebenu	0,28	55	0,61	26	>	0,29	29
Visina tijela u ramenu	-0,21	4	-	<3	-	-0,95	3
Opseg trupa	0,43	16	0,66	7	>	0,51	9
Udaljenost između ušiju	0,20	30	0,11	20	<	0,42	10
Udaljenost od oka do nosa	0,19	16	0,14	9	<	0,26	7
Duljina desnog uha	-0,14	40	0,14	22	>	-0,29	18
Duljina lijevog uha	-0,18	40	0,05	22	>	-0,32	18
Opseg vrata	0,50	82	0,57	40	>	0,54	42

Rasprava

Vukovi s područja Sjeverne Amerike gube na masi od proljeća do jeseni, a zimi i u rano proljeće ona ponovno dostiže veće vrijednosti. Razlog ovome je veća dostupnost plijena vukova (biljojeda) koje onda vukovi lakše love jer su oni, biljojedi, iscrpljeni nedostatkom hrane tijekom zime i ranog proljeća (MECH, 1970.). Promatrajući tjelesnu masu vukova iz Hrvatske, po godišnjim dobima, vidljivo je da mužjaci i ženke prate slična kretanja te da su ove vrijednosti veće u mužjaka (Slika 4.). Odsutnost značajnih sezonskih razlika u masi bilo mužjaka bilo ženki vukova iz dinarske populacije, može značiti da postoje i manje varijacije u uspješnosti hvatanja plijena vuka u istom području. Analiza kondicijskog stanja jelena i srna u Gorskom kotaru govori da plijen vuka ima značajno manji udio masti u koštanoj srži samo tijekom proljeća, tj. nakon zime (SPAJIĆ, 2009), ali izgleda da se to nije odražavalo značajno na promjenu mase vukova. Isti podaci nisu poznati za plijen vuka iz Like ili Dalmacije, odakle potječe dio mjerenih vukova. Nepoznato je postoje li varijacije u dostupnosti plijena i drugih izvora hrane vukova (smetlišta, klaonički otpad) (KUSAK 2002.)

ali ako i postoje, to se nije odražavalo na masu vukova tijekom godine. To je različito od spoznaja o vukovima iz drugih područja (MACNULTY, 2009.).

Kostur vuka završava okoštavanje s dobi od godinu dana, ali još do dobi od dvije godine vukovi dobivaju na masi i postižu spolnu zrelost (MECH, 1970.). Naši rezultati pokazuju da tek u dobi nakon dvije godine se potpuno oforme razlike u spolovima kod vukova. One su najveće u odraslih jedinki, u dobi nakon dvije godine, a prisutne su u manjoj mjeri već i u vukova starosti od šest mjeseci do dvije godine (Slika 6.).

Utvrđeni porast mase i duljine tijela s repom vukova, kao i većine tjelesnih mjera, bio je proporcionalan rastu i razvoju životinje tijekom života. To je u suglasju sa GILLESPIE i TURELLI (1989.) koji navode da okolišni čimbenici i genotip zajedno uvjetuju fenotip pojedine jedinke i razlog su varijabilnosti unutar populacije.

Određivanjem korelacije tjelesnih mjera i dobi odvojeno za mužjake i ženke te njihovom usporedbom, utvrđeno je da je za 68,57 % mjera veća korelacija u mužjaka (Tablica 7). Za ženke je veća korelacija u odnosu na mužjake za jedanaest mjera. Na temelju ovih rezultata možemo zaključiti da mužjaci pokazuju veću korelaciju mjera s dobi, odnosno da napreduju u rastu brže od ženki, što je opet u skladu sa spoznajama o vukovima iz Sjeverne Amerike (MECH, 2006., GLUCKSMANN, 1974.). Dvije tjelesne mjere (4,3 %), pokazale su visoku pozitivnu korelaciju. To su bile duljina prednje najdulje pandže koja je bila izmjerena na tri jedinke, ($r=0,9$), te duljina lijevog testisa za tri jedinke, ($r=0,77$). Razlog ovako visokoj korelaciji ove tri mjere najvjerojatnije je mali broj jedinki za koje je ona poznata i vjerojatno je posljedica slučaja.

Zaključci

1. Statističkom obradom tjelesnih mjera sedam dobnih kategorija vukova iz Hrvatske dokazano je da mužjaci za većinu tjelesnih mjera imaju veće vrijednosti od ženki. Razlike između spolova postaju sve očitije s porastom dobi životinja, da bi u odrasloj dobi bile najveće.
2. Usporedbom mase vukova s godišnjim dobima, vidljivo je da se masa mijenja ovisno o sezoni. Masa je najveća zimi i u proljeće. U razdoblju od proljeća prema jeseni masa vukova se postepeno smanjuje, a najmanja je u ljeto i jesen.
3. Primjećeno je da su duljina i širina testisa najveći u vukova izmjerenih zimi, u sezoni parenja.
4. Određivanjem korelacije svih poznatih tjelesnih mjera s dobi primjećena je u 82,9 % tjelesnih mjera laka do značajna pozitivna korelacija s dobi. Većina tjelesnih mjera raste proporcionalno s dobi, iako njihova vrijednost uveliko ovisi i o okolišnim uvjetima poput dostupnosti plijena.

5. Broj razlika tjelesnih mjera između mužjaka i ženki povećava se s dobi. Kod sasvim mladih vukova nema razlika s obzirom na spol, ali kako vukovi rastu i broj razlika se povećava. Za 68,57 % mjera mužjaci pokazuju veću korelaciju s dobi, odnosno brže napreduju u rastu.
6. Mnoge od tjelesnih mjera, poput duljine i širine testisa u mužjaka, mijenjaju se ovisno o sezoni i godišnjem dobu što je vidljivo samo u odraslih jedinki

Literatura

- ANONIMUS (2004): Statistica (data analysis software system). version 7 StatSoft, Inc.
- DESNICA, S., OKOVIĆ, P., A. ŠTRBENAC (2007): Izvješće o stanju populacije vuka u 2007. godini. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 21.
- FRKOVIĆ, A., Đ. HUBER (1992): Wolves in Croatia: baseline data. Str 67-69 u C. Promberger and W. Schröder (Eds.), Wolves in Europe - Status and perspectives, Munich Wildlife Society, Ettal, 136.
- GILLESPIE, J. H., M. TURELLI (1989): Environment Interactions and the Maintenance of Polygenic Variation. *Genetics* 121, 129-138.
- GIPSON, P. S., WARREN, B. B., ROLAND, M. N., L.D. MECH (2000): Accuracy and Precision of Estimating Age of Gray Wolves by Tooth Wear. *JWM* 64, 752-758.
- GLUCKSMANN, A. (1974): Sexual Dimorphism in Mammals. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 49(4), 423-475.
- HUBER, Đ., KUSAK, J., GUŽVICA, G., GOMERČIĆ, T., A. FRKOVIĆ (2002) Causes of wolf mortality in Croatia in the period 1986-2001. *Vet. arhiv* 72, 131-139.
- KUSAK, J. (2002): Pola godine u životu vukova u Gorskom kotaru. Udruženje za zaštitu vukova Hrvatske. Dostupno 05. ožujka 2010. na: http://www.vukovi.hr/gl_udr/udruz.html
- KUSAK, J. (2002): Uvjeti za život vuka (*Canis lupus L.*) u Hrvatskoj. Disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 247.
- LINNELL J., SALVATORI, V., L. BOITANI (2007). Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission, 78.
- MACNULTY, D., SMITH, D., MECH, L.D., L. EBERLY (2009). Body size and predatory performance in wolves: Is bigger better? *J. Anim. Ecol.*, 78,532-539.
- MITEVSKI, S. (1992): Morfometrijske karakteristike tijela europskih mrkih medvjeda. Studentski rad. Zagreb: Veterinarski fakultet, Zavod za biologiju, 2-9.
- MECH, L. D. (1970): *The Wolf. The Ecology and Behavior of an Endangered Species.* University of Minnesota press, Minneapolis, 1-384.
- MECH, L. D. (2006): Age-related Body Mass and Reproductive Measurements of Gray Wolves in Minnesota. *J Mammal*, 87, 312-321.
- MECH, L. D. (2006): Estimated Age Structure of Wolves in Northern Minnesota. *JWM* 70(5), 1481-1483.
- OKOVIĆ, P., S. DESNICA (u tisku): Revidirani plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (za razdoblje od siječnja 2005. do siječnja 2009.). *Dinamika, brojnost i trend populacije, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 15-18.*
- PETERSON, R.O. (1986): Gray Wolf: Ecology and behavior. *Audubon Wildlife report.* 951 – 967.
- ROUTE, B., L. AYLSWORTH (1999): World wolf status report. *International Wolf Center*, 4.
- ŠTRBENAC, A., HUBER, Đ., KUSAK, J., MAJIĆ-SKRBINŠEK, A., FRKOVIĆ, A., ŠTAHAN, Ž., JEREMIĆ-MARTINKO, J., DESNICA, S., P. ŠTRBENAC (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj: Prema razumijevanju i rješavanju ključnih pitanja u upravljanju populacijom vukova u Hrvatskoj. *Biologija i ekologija. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 16.*
- VUKŠIĆ, I. (u tisku): Revidirani plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (za razdoblje od siječnja 2005. do siječnja 2009.). *Zaštita vuka. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 77-86.*