

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

VETERINARSKI FAKULTET

Maja Platiša

Ivana Pintar

TJELESNE OSOBINE SIVOG VUKA (*Canis lupus L.*)

Zagreb, 2010.

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za biologiju Veterinarskog fakulteta pod vodstvom doc. dr. sc. Josipa Kusaka i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2009/2010.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. MATERIJAL I METODE.....	2
3. REZULTATI.....	6
4. RASPRAVA.....	30
5. ZAKLJUČCI.....	35
6. ZAHVALE.....	36
7. LITERATURA.....	37
8. SAŽETAK.....	38
9. SUMMARY.....	39

1. UVOD

Na pisanje ovog rada potaknula nas je velika privrženost i interes za velike zvijeri, dajući u ovom radu prednost vukovima. Na ovaj način želimo više naučiti o morfometrijskim obilježjima ove vrste kako bi pridonijeli njihovoj zaštiti.

Morfometrija u biološkom smislu je znanstvena disciplina koja proučava tjelesne mjere određene životinjske vrste i nužan je preduvjet svakog istraživačkog i znanstvenog rada. Kako su tjelesne mjere 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 njegove biologije, kakav utjecaj ima okoliš na nju, te da li i kako morfologija utječe na promjene u populaciji.

Specifičan cilj našeg rada je utvrđivanje prosječnih vrijednosti i razlika u tjelesnim osobinama unutar pojedinih dobnih kategorija, razlikovanje jedinki muškog i ženskog spola po tim istim osobinama i analiza dinamike rasta jedinki u populaciji vukova u Hrvatskoj. Prikupljeni podaci bit će statistički obrađeni kako bi dobili prosječne vrijednosti dimenzija tijela vukova sa područja Hrvatske. Usporedit ćemo 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.).

Provesti ćemo analizu korelacije svih tjelesnih mjera s dobi za sve jedinke zajedno, te posebno za jedinke muškog i ženskog spola. Te ćemo vrijednosti usporediti s ciljem utvrđivanja razlika u rastu između dva spola. Usporediti ćemo tjelesne mase odraslih vukova po godišnjim dobima s pretpostavkom da će imati veće vrijednosti u zimskom razdoblju (KUSAK, 2002.).

Opća svrha ovog studentskog rada bit će utvrđivanje tipičnih tjelesnih osobina vukova, koje onda mogu biti korištene i u razlikovanju vukova od pasa i od njihovih međusobnih križanaca, što će pomoći u očuvanju vukova u Hrvatskoj jer su križanci nepoželjni s gledišta očuvanja populacije vukova (LINNELL i sur., 2007.). Dobiveni rezultati doprinijeti će povećanju ukupne količine znanja o vukovima.

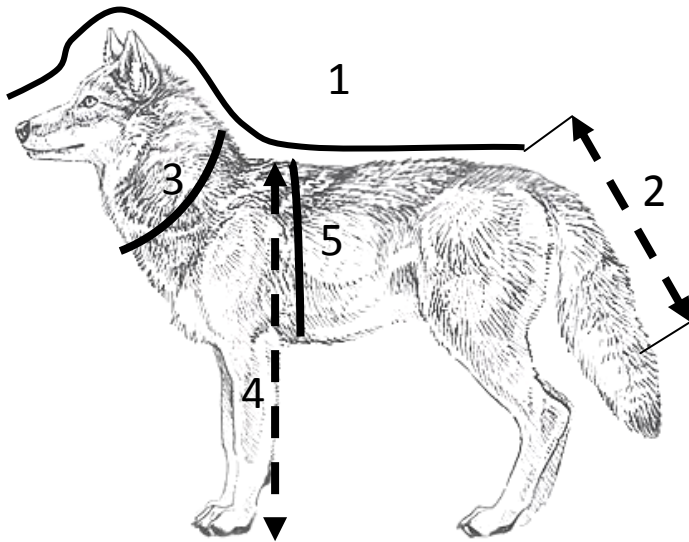
2. MATERIJAL I METODE

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 i sur., 2002.). Izmjereno je ukupno 149 vukova. Mjerenja su obavljena na mrtvim vukovima prije njihove razudbe. Mjereno je 50 tjelesnih parametara (Tablica 1), a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je izmjereno 48 mjera, a kod ženki 45 mjera. Vukovi stradali na području Republike Hrvatske dobili su oznake WCRO s pripadajućim rednim brojem, dok oznake WBIH označavaju područje Bosne i Hercegovine.

Tablica 1: Opis tjelesnih mjera vukova mjerenih u ovom radu

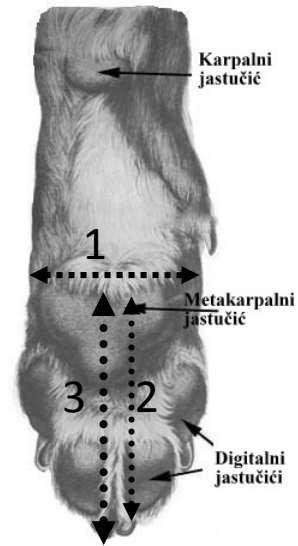
Tjelesna mjera	Opis
Duljina repa	Duljina od prvog repnog kralješka do kraja koštanog dijela repa, ne uključuje duljinu dlake
Duljina tijela bez repa	Duljina od vrha njuške do prvog repnog kralješka, po hrptu uz tijelo
Ukupna duljina tijela	Duljina od vrha njuške do kraja koštanog dijela repa, po hrptu uz tijelo, zbroj duljine tijela bez repa i duljine repa
Opseg glave	Obuhvaća najširi dio glave u čeonom i tjemenom području
Širina glave	Razmak između najširih točaka očnih 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 očajnika	Duljina od zubnog mesa do slobodnog vrha očajnika
Razmak između očajnika	Razmak između vrhova očajnika, između gornjeg lijevog i desnog, te isto tako donjeg lijevog i desnog očajnika
Duljina uha	Duljina od korijena uške s unutrašnjeg ruba do vrha uške, ne uključujući dlaku
Udaljenost između uški	Udaljenost između unutrašnjih rubova uški kod njihovog korijena
Opseg vrata	Opseg koji obuhvaća najuže područje vrata
Opseg prsa	Obuhvaća trup vuka iza 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 stražnjeg ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do vrha prstiju
Duljina šape s pandžom	Duljina od stražnjeg ruba metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića do vrha pandže
Duljina pandže	Duljina od početka pandže na prstima do njezinog slobodnog vrha
Širina šape	Širina između vanjskih rubova šape u području metakarpalnih ili metatarzalnih jastučića
Promjer bradavice	Širina bradavice na bazi (uz kožu) obuhvaćena pomičnom mjerkom
Duljina bradavice	Duljina od korijena do vrha bradavice
Duljina os penis	Duljina koštane tvorbe unutar glavića penisa
Duljina testisa	Duljina testisa u skrotalnoj vrećici po podužnoj osi
Širina testisa	Širina testisa u skrotalnoj vrećici po poprečnoj osi

Masa je mjerena pomoću vage, 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 mjere se mjernom vrpcom (Slika 1). Parametri na glavi i šapama, koji zahtijevaju preciznije mjerenje, određuju se pomičnom mjerkom (Slika 2, Slika 3).



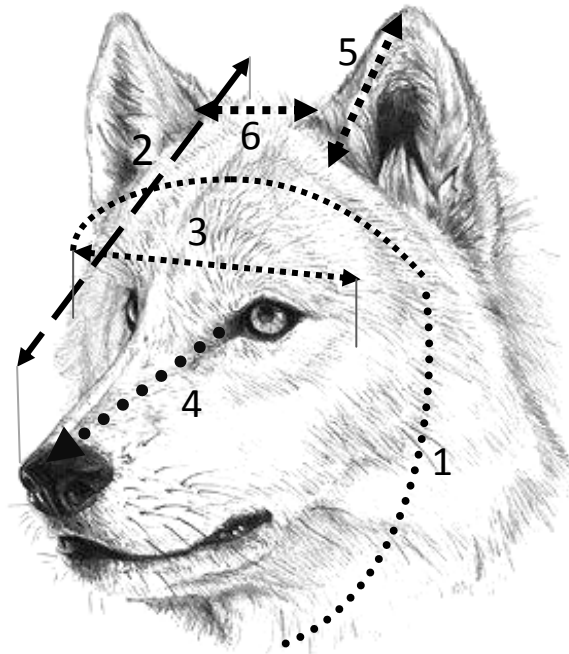
© J. C. Amberlyn

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 trupa



www.soappuppy.com/wolf/big/1paws.jpg

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



©2004-2010 `hibbay

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

Za obradu podataka vukovi su bili odvojeni po dobi u sedam kategorija. Dob vukova procjenjuje se na temelju više parametara: okoštavanju epifiza radijusa i ulne, veličini i izgledu stražnjih bradavica u ingvinalnom području te izbijanju, zamjeni i istrošenosti zubala (GIPSON i sur., 2000., LANDON i sur., 2006.). Dob se najpreciznije određuje metodom brojanja prstenova u zubnom cementu (GOODWIN i BALLARD, 1985.), ali u ovom radu dob vukova određivana je na osnovu veličine tijela i istrošenosti zuba (GIPSON i sur., 2000., MECH, 2006.), te na osnovu datuma nalaza tijela. 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 izvor podataka koristili smo bazu Microsoft Access, u koju smo same upisale mjerene parametare. Njih smo zatim prebacile u Microsoft Excel i tablično ih prikazali. Statističku analizu vrijednosti radile smo pomoću programa "Statistica 7" (ANON, 2004.) te dobivene tablice i grafove doradile u Excelu, nakon čega smo ih uklopile u Word.

U prikazu dobivenih tjelesnih mjera korištene su tablice i grafovi za lakše predočavanje i razumijevanje rezultata. U prikazivanju rezultata varijabla označava promatranu tjelesnu mjeru, oznaka N predstavlja broj jedinki u uzorku za koje je poznata vrijednost određene mjere, dok su srednja vrijednost (aritmetička sredina), označena kao \bar{X} s, minimalna (Min) i maksimalna vrijednost (Max) te standardna devijacija (Std.Dev.) osnovni parametri korišteni u statističkom prikazu. Standardna devijacija predstavlja kvadratni korijen varijance, dok je varijanca pokazatelj koji sadrži kvadrirane vrijednosti pojedinačnih odstupanja od aritmetičke sredine. Prvo su predstavljani rezultati opisne statistike, a zatim rezultati parametrijskih i neparametrijskih testova korištenih u analizi pojedine dobne kategorije.

U statističkoj obradi i analizi vrijednosti tjelesnih mjera dob smo koristile kao osnovu za formiranje šest dobnih kategorija, s iznimkom sedme, u koju su uvršteni vukovi kojima je nepoznata dob. Pri statističkoj analizi podataka upotrijebile smo Kolmogorov-Smirnov test normalnosti raspodjele. Za tumačenje Kolmogorov-Smirnovog testa važno je postaviti nul-hipotezu. Nul-hipoteza pretpostavlja da za neko svojstvo (tjelesnu mjeru u ovom radu) nema razlike između jedinki podvrgnutih različitom utjecaju te podaci pokazuju normalnu raspodjelu prema Gaussovoj krivulji. Nul-hipoteza je potvrđena ako je p -vrijednost $p \geq 0,05$. U tom slučaju razlike između jedinki nisu statistički značajne, a promatrane jedinice pripadaju istoj populaciji i pokazuju normalnu raspodjelu. Suprotno, nul-hipotezu odbacujemo ako su razlike statistički značajne, a p -vrijednost $p < 0,05$. Ako je potvrđena normalna raspodjela podataka za određenu tjelesnu mjeru, u daljnoj obradi koristile smo parametrijski Studentov T-test za usporedbu dva nezavisna uzorka i jednosmjernu Anovu za više od dva nezavisna uzorka. Prema Studentovom T-testu određenu dobnu kategoriju podijelile smo u dva

uzorka prema spolu, dok u Anovi jedinke nepoznatog spola čine treći uzorak. Ako su prema Kolmogorov-Smirnov testu za određenu mjeru pokazane statistički značajne razlike ($p < 0,05$), u analizi smo koristile neparametrijski Mann-Whitney U-test za usporedbu dva nezavisna uzorka. Za ovaj neparametrijski test jednaka je raspodjela uzoraka prema spolu kao i kod parametrijskih. Nakon provođenja testova za usporedbu tri nezavisna uzorka, kod analize podataka koji su izmjereni i za jedinke nepoznatog spola, i dokazivanja statističke značajnosti, provele smo i post hoc analizu Tukey HSD (for unequal N) testom. Ovim testom utvrđuje se između koja dva uzorka postoji statički značajna razlika (PETZ, 2004.). Za određivanje ovisnosti pojedinog svojstva o dobi korištene su korelacija i regresija. Korelacija označava povezanost između varijabli koja može biti pozitivnog i negativog smjera. Ona je pozitivna ako pokazuje da porast vrijednosti jedne varijable prati porast druge, dok negativna korelacija pokazuje obrnut smjer, porast vrijednosti jedne varijable prati opadanje vrijednosti druge. Korelaciju karakterizira koeficijent korelacije r . Regresija označava odnos između odabranih vrijednosti jedne varijable i s njima povezanih vrijednosti druge varijable. Prikazom vrijednosti ovih varijabli u koordinatnom sustavu dobije se pravac regresije kojega određuje jednadžba $y = a + b \cdot x$. Pritom su x i y oznake vrijednosti varijabli prema osima koordinatnog sustava, a je odsječak na osi y , a b koeficijent nagiba pravca (* je znak množenja). Jednadžba pravca regresije omogućuje približno određivanje vrijednosti jedne od varijabli uz poznavanje druge. Prema PETZU (2004.) gruba aproksimacija visine povezanosti je: nikakva ili neznatna korelacija ($0,20 > r > -0,20$), laka povezanost ($0,40 > r > 0,20$; $-0,20 > r > -0,40$), značajna korelacija ($0,70 > r > 0,40$; $-0,40 > r > -0,70$) i visoka korelacija ($1,00 > r > 0,70$; $-0,70 > r > -1,00$).

3. REZULTATI

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

Tablica 2: Raspodjela spola vukova u dobi do mjesec dana

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

Tjelesne mjere vučje štenadi u dobi od mjesec dana

Prva dobna kategorija obuhvaćala je sedam vukova starosti mjesec dana, od toga jednu ženku (14,28 %) i šest mužjaka (85,72 %) (Tablica 2). Za njih su izmjerene i statistički obrađene dvije mjere: tjelesna masa i duljina tijela s repom (Tablica 3). *P*-vrijednost utvrđena Kolmogorov-Smirnov testom za navedene dvije tjelesne mjere iznosi $p \geq 0,20$.

Tablica 3: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova u dobi do mjesec dana

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Dob	7	0,08	0,08	0,08	0,00
Masa	7	0,73	0,63	0,80	0,07
Duljina tijela s repom	7	32,00	30,00	33,00	1,00

Tablica 4 prikazuje rezultate Studentovog T-testa za tjelesnu masu i duljinu tijela s repom. *P*-vrijednost ovih mjera se očekivano razlikuje, ali obje su u rasponu $p \geq 0,05$.

Tablica 4: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u štenadi vukova dobi jedan mjesec

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Masa	6	0,72	1	0,77	-0,6469	0,5461
Duljina tijela s repom	6	31,83	1	33,00	-1,0986	0,3220

Tjelesne mjere vučje štenadi u dobi od dva do šest mjeseci

Druga dobna kategorija obuhvaća dvanaest vukova starosti dva do šest mjeseci, iako je najmlađa jedinka u ovoj kategoriji bila dobi od 3,6 mjeseci. Od toga je sedam vukova bilo muškoga spola (58,33 %), a pet je bilo ženki (41,66 %) (Tablica 2). Prikazane su aritmetička sredina, minimalna

i maksimalna vrijednost te standardna devijacija za 38 tjelesnih mjera izmjerenih i obrađenih u ovom uzorku uključujući i dob (Tablica 5).

Tablica 5: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova u dobi od dva do šest mjeseci

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std.Dev.
Dob	12	0,45	0,30	0,50	0,07
Duljina glave	8	20,44	16,00	26,00	3,49
Opseg glave	6	32,66	27,00	39,00	5,12
Širina glave	7	9,94	7,50	13,00	2,22
Masa	10	12,10	4,00	21,50	5,86
Duljina donjeg desnog očnjaka	6	1,02	0,60	1,20	0,22
Duljina donjeg lijevog očnjaka	6	1,04	0,60	1,25	0,23
Razmak donjih očnjaka	6	2,85	2,40	3,60	0,45
Duljina gornjeg desnog očnjaka	6	1,18	0,90	1,30	0,15
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	6	1,10	0,80	1,30	0,18
Razmak gornjih očnjaka	6	3,27	2,70	4,00	0,48
Duljina repa	9	28,11	19,00	37,00	6,39
Duljina tijela bez repa	9	81,44	61,00	103,00	14,99
Duljina tijela s repom	9	109,56	80,00	140,00	20,83
Duljina prednje desne šape bez pandže	4	5,05	4,30	5,80	0,61
Duljina pandže prednje desne šape	4	0,47	0,20	1,10	0,42
Duljina prednje desne šape s pandžom	4	5,53	4,60	6,10	0,72
Širina prednje desne šape	4	3,83	3,40	4,10	0,31
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	3	6,60	5,90	7,10	0,62
Duljina pandže prednje lijeve šape	3	7,67	7,00	8,50	0,76
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	3	5,23	5,00	5,60	0,32
Širina prednje lijeve šape	6	5,25	4,20	6,40	0,80
Duljina stražnje desne šape bez pandže	4	0,45	0,40	0,50	0,06
Duljina pandže stražnje desne šape	6	5,87	4,70	7,70	1,08
Duljina stražnje desne šape s pandžom	6	3,83	2,90	4,60	0,67
Širina stražnje desne šape	3	6,03	5,50	6,60	0,55
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	3	7,00	6,60	7,70	0,61
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	3	4,47	4,30	4,60	0,15
Širina stražnje lijeve šape	1	1,90	1,90	1,90	0,00
Duljina testisa	1	1,00	1,00	1,00	0,00
Širina testisa	6	46,33	34,00	61,00	10,33
Opseg prsa	3	57,33	54,00	62,00	4,16
Visina tijela u grebenu	2	57,00	52,00	62,00	7,07
Opseg trupa	2	52,50	49,00	56,00	4,95
Udaljenost između uški	1	7,00	7,00	7,00	0,00
Udaljenost od oka do nosa	2	10,80	10,20	11,40	0,85
Duljina desnog uha	2	9,55	9,10	10,00	0,64
Duljina lijevog uha	2	9,45	8,90	10,00	0,77
Opseg vrata	6	24,67	18,00	32,00	6,12

Potvrđivanjem normalnosti raspodjele napravljen je Studentov T-test za sve mjerene tjelesne mjere (Tablica 6). *P*-vrijednosti svih mjera u rasponu su $p \geq 0,05$, to jest nije bilo značajnih razlika među spolovima vukova u dobi između tri i šest mjeseci.

Tablica 6: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u štenadi vukova dobi od dva do šest mjeseci

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p-vrijednost
Duljina glave	3	21,67	5	19,70	0,7446	0,4846
Opseg glave	1	27,00	5	33,80	-1,2887	0,2669
Širina glave	3	9,50	4	10,27	-0,4254	0,6882
Masa	5	12,60	5	11,60	0,2553	0,8049
Duljina donjeg desnog očnjaka	3	1,10	3	0,93	0,8980	0,4199
Duljina donjeg lijevog očnjaka	3	1,12	3	0,97	0,7526	0,4935
Razmak donjih očnjaka	3	2,96	3	2,73	0,5916	0,5859
Duljina gornjeg desnog očnjaka	3	1,26	3	1,10	1,5811	0,1890
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	3	1,17	3	1,03	0,8944	0,4216
Razmak gornjih očnjaka	3	3,37	3	3,17	0,4602	0,6693
Duljina repa	4	29,00	5	27,40	0,3521	0,7351
Duljina tijela bez repa	4	82,50	5	80,60	0,1771	0,8644
Duljina tijela s repom	4	111,50	5	108,00	0,2353	0,8207
Duljina prednje desne šape bez pandže	2	5,05	2	5,05	0,0000	1,0000
Duljina pandže prednje desne šape	2	0,65	2	0,30	0,7778	0,5181
Duljina prednje desne šape s pandžom	2	5,70	2	5,35	0,4117	0,7204
Širina prednje desne šape	2	4,05	2	3,60	2,1828	0,1607
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	0	0,00	3	6,60	-	-
Duljina pandže prednje lijeve šape	0	0,00	3	7,67	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	0	0,00	3	5,23	-	-
Širina prednje lijeve šape	2	5,15	4	5,30	-0,1941	0,8555
Duljina stražnje desne šape bez pandže	2	0,45	2	0,45	0,0000	1,0000
Duljina pandže stražnje desne šape	2	5,60	4	6,00	-0,3883	0,7176
Duljina stražnje desne šape s pandžom	2	3,75	4	3,87	-0,1923	0,8568
Širina stražnje desne šape	0	0,00	3	6,03	-	-
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	0	0,00	3	7,00	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	0	0,00	3	4,46	-	-
Širina stražnje lijeve šape	1	1,90	0	0,00	-	-
Duljina testisa	1	1,00	0	0,00	-	-
Širina testisa	4	47,50	2	44,00	0,3555	0,7402
Opseg prsa	2	59,00	1	54,00	0,9623	0,5123
Visina tijela u grebenu	0	0,00	2	57,00	-	-
Opseg trupa	0	0,00	2	52,50	-	-
Udaljenost između uški	0	0,00	1	7,00	-	-
Udaljenost od oka do nosa	0	0,00	2	10,80	-	-
Duljina desnog uha	0	0,00	2	9,55	-	-
Duljina lijevog uha	0	0,00	2	9,45	-	-
Opseg vrata	1	20,00	5	25,60	-0,8053	0,4658

Tjelesne mjere vučje štenadi u dobi od šest do devet mjeseci

Treća dobna kategorija obuhvaćala je 17 vukova starosti od šest do devet mjeseci. Mužjaci i ženke jednako su bili zastupljeni sa po osam jedinki (47,06 %), dok je jedna jedinka nepoznatog spola (5,88 %) (Tablica 2). Tablica 7 prikazuje statističke podatke za 32 tjelesne mjere obrađene u ovom uzorku te za dob.

Tablica 7: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova u dobi od šest do devet mjeseci

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Dob	17	0,66	0,55	0,75	0,06
Duljina glave	11	24,34	20,20	26,40	2,18
Opseg glave	6	42,46	39,50	45,50	2,23
Širina glave	8	12,35	11,20	13,20	0,72
Masa	14	21,44	12,50	28,00	4,77
Duljina donjeg desnog očnjaka	9	1,65	1,00	2,20	0,48
Duljina donjeg lijevog očnjaka	9	1,64	1,00	2,10	0,48
Razmak donjih očnjaka	12	3,67	2,80	4,25	0,41
Duljina gornjeg desnog očnjaka	9	1,59	0,80	2,20	0,55
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	8	1,51	0,90	2,20	0,51
Razmak gornjih očnjaka	11	3,84	3,30	4,30	0,35
Duljina os penis	1	9,20	9,20	9,20	0,00
Duljina prednje najdulje pandže	1	1,90	1,90	1,90	0,00
Duljina repa	12	36,77	28,00	44,00	4,57
Duljina tijela bez repa	10	103,50	88,00	112,00	8,52
Duljina tijela s repom	10	140,65	116,00	155,00	13,26
Duljina prednje desne šape bez pandže	12	7,36	5,80	8,70	0,87
Duljina pandže prednje desne šape	4	0,73	0,50	1,00	0,26
Duljina prednje desne šape s pandžom	10	8,11	6,60	9,20	0,87
Širina prednje desne šape	11	5,63	4,80	6,30	0,46
Duljina stražnje desne šape bez pandže	12	6,70	5,20	7,50	0,70
Duljina pandže stražnje desne šape	4	1,00	0,50	1,80	0,57
Duljina stražnje desne šape s pandžom	10	7,64	6,00	8,80	0,79
Širina stražnje desne šape	11	5,00	4,50	5,50	0,42
Duljina testisa	2	2,20	2,00	2,40	0,28
Širina testisa	2	1,20	1,00	1,40	0,28
Opseg prsa	9	62,28	53,00	70,00	6,46
Visina tijela u grebenu	7	55,72	30,00	65,00	11,90
Opseg trupa	2	65,00	62,50	67,50	3,54
Udaljenost između uški	5	8,76	6,00	10,50	1,76
Duljina desnog uha	5	10,44	10,00	11,20	0,49
Duljina lijevog uha	5	10,38	9,00	11,20	0,87
Opseg vrata	8	36,98	30,00	42,00	3,67

Tablica 8 prikazuje rezultate Studentovog T-testa za 32 tjelesne mjere. Trideset i jedna od ovih mjera imala je p - vrijednost u rasponu $p \geq 0,05$, dok samo širina stražnje desne šape ima $p=0,026$, dok je t -vrijednost $t=2,64$.

Tablica 8: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u štenadi vukova dobi šest do devet mjeseci

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p-vrijednost
Duljina glave	6	25,02	5	23,52	1,1489	0,2802
Opseg glave	3	41,43	3	43,50	-1,1761	0,3048
Širina glave	4	12,63	4	12,08	1,1009	0,3131
Masa	7	22,01	7	20,86	0,4394	0,6682
Duljina donjeg desnog očnjaka	3	1,32	6	1,83	-1,6248	0,1482
Duljina donjeg lijevog očnjaka	3	1,37	6	1,78	-1,2330	0,2574
Razmak donjih očnjaka	5	3,82	6	3,58	0,9124	0,3853
Duljina gornjeg desnog očnjaka	3	1,25	6	1,76	-1,3701	0,2130
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	3	1,23	5	1,68	-1,2337	0,2634
Razmak gornjih očnjaka	5	3,82	5	3,92	-0,4179	0,6870
Duljina os penis	1	9,20	0	0,00	-	-
Duljina prednje najdulje pandže	0	0,00	1	1,90	-	-
Duljina repa	6	37,53	6	36,00	0,5626	0,5861
Duljina tijela bez repa	4	107,75	6	100,67	1,3456	0,2153
Duljina tijela s repom	4	146,63	6	136,67	1,1894	0,2684
Duljina prednje desne šape bez pandže	7	7,53	5	7,12	0,7889	0,4484
Duljina pandže prednje desne šape	3	0,80	1	0,50	0,9819	0,4296
Duljina prednje desne šape s pandžom	5	8,38	5	7,84	0,9699	0,3605
Širina prednje desne šape	7	5,73	4	5,45	0,9713	0,3568
Duljina stražnje desne šape bez pandže	7	6,73	5	6,66	0,1596	0,8764
Duljina pandže stražnje desne šape	3	1,10	1	0,70	0,5283	0,6501
Duljina stražnje desne šape s pandžom	5	7,94	5	7,34	1,2452	0,2483
Širina stražnje desne šape*	7	5,20	4	4,65	2,6458	0,0267
Duljina testisa	2	2,20	0	0,00	0,0000	0,0000
Širina testisa	2	1,20	0	0,00	0,0000	0,0000
Opseg prsa	4	63,00	5	61,70	0,2823	0,7859
Visina tijela u grebenu	3	61,17	4	51,63	1,0605	0,3374
Opseg trupa	1	67,50	1	62,50	0,0000	0,0000
Udaljenost između uški	2	7,50	3	9,60	-1,4891	0,2332
Duljina desnog uha	2	10,85	3	10,17	2,0207	0,1366
Duljina lijevog uha	2	11,10	3	9,90	2,0125	0,1377
Opseg vrata	3	38,80	5	35,90	1,0969	0,3148

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

Za usporedbu jedinki muškog, ženskog i nepoznatog spola za razmak donjih i gornjih očnjaka, jedine dvije mjere izmjerene u jedinke nepoznatog spola, korištena je jednosmjerna Anova. Rezultate Anove i p -vrijednost koja je u rasponu $p \geq 0,05$ pokazuje Tablica 9. Nije bilo statistički značajnih razlika između jedinki muškog, ženskog i nepoznatog spola za razmak donjih i gornjih očnjaka.

Tablica 9: Usporedba tjelesnih mjera (Anova) između spolova u štenadi vukova dobi od šest do devet mjeseci

Varijabla	Mužjaci		Ženke		Nepoznati spol		Anova p-vrijednost
	N	Xs	N	Xs	N	Xs	
Razmak donjih očnjaka	5	3,82	6	3,58	1	3,50	0,0524
Razmak gornjih očnjaka	5	3,82	5	3,92	1	3,50	0,0880

Tjelesne mjere vučje štenadi u dobi od devet do dvanaest mjeseci

Četvrta dobna kategorija obuhvaćala je 14 vukova starosti devet do dvanaest mjeseci. Sedam je bilo mužjaka (42,86 %), šest ženki (50 %), a jedna jedinka bila je nepoznatog spola (7,14 %) (Tablica 2). Bilo je poznato i statistički obrađeno 34 tjelesnih mjera, ne računajući dob (Tablica 10).

Tablica 10: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova u dobi od devet do dvanaest mjeseci

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Dob	14	0,87	0,80	1,00	0,10
Duljina glave	10	25,11	22,10	28,00	1,54
Opseg glave	10	42,35	37,00	47,00	2,88
Širina glave	10	12,98	10,90	15,50	1,42
Masa	14	23,36	15,00	32,00	4,82
Duljina donjeg desnog očnjaka	11	1,99	0,80	2,50	0,48
Duljina donjeg lijevog očnjaka	11	1,95	0,80	2,40	0,46
Razmak donjih očnjaka	11	3,83	3,30	4,20	0,35
Duljina gornjeg desnog očnjaka	11	2,04	1,10	2,50	0,51
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	10	2,13	1,50	2,60	0,42
Razmak gornjih očnjaka	10	4,08	3,40	4,70	0,36
Duljina os penis	3	10,47	9,40	12,60	1,85
Duljina repa	11	36,00	30,00	40,00	3,25
Duljina tijela bez repa	11	105,00	93,00	122,00	8,96
Duljina tijela s repom	11	141,00	128,00	162,00	10,59
Duljina prednje desne šape bez pandže	11	7,65	6,00	9,50	0,97
Duljina pandže prednje desne šape	6	0,77	0,30	1,20	0,31
Duljina prednje desne šape s pandžom	10	8,18	7,00	9,20	0,70
Širina prednje desne šape	11	5,33	5,00	6,00	0,33
Duljina stražnje desne šape bez pandže	11	6,86	5,90	8,40	0,71
Duljina pandže stražnje desne šape	6	0,70	0,50	0,90	0,19
Duljina stražnje desne s pandžom	10	7,39	6,70	8,00	0,48
Širina stražnje desne šape	11	4,98	4,60	5,50	0,28
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	1	9,00	9,00	9,00	0,00
Širina stražnje lijeve šape	1	5,10	5,10	5,10	0,00
Duljina testisa	3	3,67	2,80	4,10	0,75
Širina testisa	3	1,80	1,40	2,00	0,35
Opseg prsa	9	64,22	56,00	69,00	4,67
Visina tijela u grebenu	7	62,43	56,00	69,00	4,99
Opseg trupa	1	70,00	70,00	70,00	0,00
Udaljenost između uški	5	9,46	9,00	10,20	0,49
Udaljenost od oka do nosa	4	11,87	11,00	13,10	1,05
Duljina desnog uha	6	10,77	9,90	12,00	0,81
Duljina lijevog uha	6	10,93	9,90	12,50	1,14
Opseg vrata	10	36,70	29,00	43,00	4,00

Provedbom Kolmogorov-Smirnov testa utvrđena je normalnost raspodjele za sva svojstva. Zatim je korišten parametrijski Studentov T-test za usporedbu razlika muškog i ženskog spola za svojstva poznata u oba ova uzorka. Studentov T-test pokazao je statistički značajne razlike muških i ženskih jedinki za samo jedno svojstvo, duljinu glave (Tablica 11). *P*- vrijednost iznosila je $p=0,018$, a *t*- vrijednost bila je $t=2,93$.

Tablica 11: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova štenadi vukova dobi od devet do dvanaest mjeseci

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina glave*	7	25,80	3	23,50	2,9374	0,0188
Opseg glave	7	42,64	3	41,67	0,4682	0,6521
Širina glave	7	13,07	3	12,77	0,2946	0,7758
Masa	7	24,22	6	22,50	0,5986	0,5615
Duljina donjeg desnog očnjaka	7	1,97	4	2,03	-0,1675	0,8706
Duljina donjeg lijevog očnjaka	7	1,93	4	2,00	-0,2374	0,8177
Razmak donjih očnjaka	7	3,84	4	3,80	0,1875	0,8554
Duljina gornjeg desnog očnjaka	7	2,03	4	2,05	-0,0638	0,9505
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	6	2,20	4	2,02	0,6164	0,5547
Razmak gornjih očnjaka	6	4,15	4	3,97	0,7237	0,4898
Duljina os penis	3	10,47	0	0,00	-	-
Duljina repa	7	36,14	4	35,75	0,1829	0,8588
Duljina tijela bez repa	7	106,72	4	102,00	0,8253	0,4305
Duljina tijela s repom	7	142,86	4	137,75	0,7524	0,4710
Duljina prednje desne šape bez pandže	7	7,76	4	7,45	0,4834	0,6403
Duljina pandže prednje desne šape	3	0,93	3	0,60	1,4286	0,2263
Duljina prednje desne šape s pandžom	6	8,28	4	8,03	0,5487	0,5982
Širina prednje desne šape	7	5,40	4	5,22	0,9057	0,3887
Duljina stražnje desne šape bez pandže	7	7,02	4	6,60	0,9297	0,3767
Duljina pandže stražnje desne šape	3	0,67	3	0,73	-0,3922	0,7149
Duljina stražnje desne šape s pandžom	6	7,38	4	7,40	-0,0503	0,9611
Širina stražnje desne šape	7	5,04	4	4,87	0,9310	0,3761
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	1	9,00	0	0,00	-	-
Širina stražnje lijeve šape	1	5,10	0	0,00	-	-
Duljina testisa	3	3,67	0	0,00	-	-
Širina testisa	3	1,80	0	0,00	-	-
Opseg prsa	6	62,83	3	67,00	-1,3160	0,2296
Visina tijela u grebenu	4	64,50	3	59,67	1,3510	0,2345
Opseg trupa	1	70,00	0	0,00	-	-
Udaljenost između uški	5	9,46	0	0,00	-	-
Udaljenost od oka do nosa	4	11,87	0	0,00	-	-
Duljina desnog uha	5	10,52	1	12,00	-2,2612	0,0866
Duljina lijevog uha	5	10,62	1	12,50	-1,8222	0,1425
Opseg vrata	7	36,72	3	36,67	0,0163	0,9874

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

Za jedinku nepoznatog spola određena je samo tjelesna masa te je za usporedbu s masom jedinki muškog i ženskog spola korištena jednosmjerna Anova. Anova nije pokazala statistički značajne razlike u masi između navedena tri uzorka, a p - vrijednost bila je $p=0,8263$ (Tablica 12).

Tablica 12: Usporedba tjelesne mase (Anova) između spolova u štenadi vukova dobi od devet do dvanaest mjeseci

Varijabla	Mužjaci		Ženke		Nepoznati spol		Anova p-vrijednost
	N	Xs	N	Xs	N	Xs	
Masa	7	24,21	6	22,50	1	22,50	0,8263

Tjelesne mjere vukova u dobi od jedne do dvije godine

Ova dobna kategorija obuhvaćala je 32 jedinke, od toga 20 ženki (62,50 %), deset mužjaka (31,25 %) i dvije jedinke nepoznatog spola (6,25 %) (Tablica 2). Za njih je statistički obrađeno 40 poznatih tjelesnih mjera, ne računajući dob (Tablica 13).

Tablica 13: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova u dobi od jedne do dvije godine

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Dob	34	1,79	1,20	2,00	0,24
Duljina glave	15	25,80	23,70	29,20	1,38
Opseg glave	15	45,40	40,00	53,00	3,34
Širina glave	13	13,25	10,40	15,80	1,46
Masa	28	28,19	19,00	40,00	4,32
Duljina donjeg desnog očnjaka	15	2,20	2,00	2,45	0,17
Duljina donjeg lijevog očnjaka	14	2,16	1,90	2,50	0,19
Razmak donjih očnjaka	14	3,88	3,60	4,40	0,21
Duljina gornjeg desnog očnjaka	15	2,28	1,80	2,90	0,30
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	15	2,28	1,90	2,70	0,23
Razmak gornjih očnjaka	14	4,22	3,80	5,00	0,34
Duljina os penis	1	13,30	13,30	13,30	0,00
Duljina repa	20	36,33	32,00	43,00	2,75
Duljina tijela bez repa	20	112,55	96,00	138,00	8,73
Duljina tijela s repom	20	147,87	131,00	172,00	8,83
Duljina prednje desne šape bez pandže	15	7,42	6,40	9,40	0,75
Duljina pandže prednje desne šape	6	1,27	0,80	3,00	0,87
Duljina prednje desne šape s pandžom	16	8,52	7,20	10,70	0,96
Širina prednje desne šape	16	5,31	4,70	6,00	0,44
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	1	8,30	8,30	8,30	0,00
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	2	8,50	7,60	9,40	1,27
Širina prednje lijeve šape	2	5,80	5,00	6,60	1,13
Duljina stražnje desne šape bez pandže	14	6,82	5,50	7,90	0,54
Duljina pandže stražnje desne šape	5	0,90	0,50	1,40	0,38
Duljina stražnje desne šape s pandžom	14	7,66	6,10	9,20	0,77
Širina stražnje desne šape	14	4,76	4,40	5,20	0,29
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	3	7,83	7,60	8,00	0,21
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	0,50	0,50	0,50	0,00
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	4	8,15	6,70	9,20	1,05
Širina stražnje lijeve šape	4	4,97	4,60	5,40	0,33
Duljina testisa	1	3,80	3,80	3,80	0,00
Širina testisa	1	2,10	2,10	2,10	0,00
Opseg prsa	18	68,97	60,00	76,00	5,33
Visina tijela u grebenu	12	64,50	57,00	71,00	4,19
Visina tijela u ramenu	2	67,50	65,00	70,00	3,53
Opseg trupa	2	66,00	65,00	67,00	1,41
Udaljenost između uški	4	10,90	8,20	12,40	1,85
Udaljenost od oka do nosa	3	13,13	12,00	14,20	1,10
Duljina desnog uha	9	11,20	10,00	14,10	1,21
Duljina lijevog uha	9	11,29	9,90	14,20	1,23
Opseg vrata	18	40,22	34,00	46,50	3,44

Provedbom Kolmogorov-Smirnov testa utvrđena je normalna raspodjela za sva svojstva i p -vrijednost bile su $p \geq 0,05$. Zatim je proveden parametrijski Studentov T-test s ciljem utvrđivanja razlika muških i ženskih jedinki (Tablica 14).

Tablica 14: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u štenadi vukova dobi od jedne do dvije godine

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina glave	5	26,40	10	25,50	1,2114	0,2473
Opseg glave*	7	47,43	8	43,62	2,6225	0,0211
Širina glave	5	13,44	8	13,14	0,3499	0,7329
Masa*	9	31,67	17	26,38	3,4504	0,0021
Duljina donjeg desnog očnjaka	6	2,25	9	2,17	0,9014	0,3838
Duljina donjeg lijevog očnjaka	5	2,12	9	2,19	-0,6195	0,5471
Razmak donjih očnjaka	5	4,00	9	3,81	1,6778	0,1192
Duljina gornjeg desnog očnjaka	6	2,18	9	2,34	-1,0101	0,3308
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	6	2,22	9	2,33	-0,9619	0,3536
Razmak gornjih očnjaka	5	4,42	9	4,10	1,8548	0,0883
Duljina os penis	1	13,30	0	0,00	-	-
Duljina repa	8	37,06	12	35,83	0,9765	0,3417
Duljina tijela bez repa	8	113,50	12	111,92	0,3882	0,7024
Duljina tijela s repom	8	150,56	12	146,08	1,1185	0,2781
Duljina prednje desne šape bez pandže	6	7,82	9	7,16	1,8090	0,0936
Duljina pandže prednje desne šape	2	1,05	4	1,37	-0,3927	0,7145
Duljina prednje desne šape s pandžom	6	8,90	10	8,28	1,2821	0,2206
Širina prednje desne šape*	6	5,60	10	5,14	2,2869	0,0383
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	1	8,30	0	0,00	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	1	9,40	1	7,60	-	-
Širina prednje lijeve šape	1	6,60	1	5,00	-	-
Duljina stražnje desne šape bez pandže	5	7,12	9	6,66	1,6462	0,1256
Duljina pandže stražnje desne šape	1	1,40	4	0,77	1,8721	0,1579
Duljina stražnje desne šape s pandžom	5	8,00	9	7,47	1,2758	0,2261
Širina stražnje desne šape*	5	5,04	9	4,61	3,8411	0,0023
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	2	7,95	1	7,60	4,0414	0,1544
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	0,50	0	0,00	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	2	8,85	2	7,45	1,6915	0,2328
Širina stražnje lijeve šape	2	5,20	2	4,75	1,8000	0,2136
Duljina testisa	1	3,80	0	0,00	-	-
Širina testisa	1	2,10	0	0,00	-	-
Opseg prsa*	7	72,64	11	66,64	2,7379	0,0146
Visina tijela u grebenu	6	66,33	6	62,67	1,6227	0,1358
Visina tijela u ramenu	0	0,00	2	67,50	-	-
Opseg trupa	1	65,00	1	67,00	-	-
Udaljenost između uški*	3	11,80	1	8,20	6,0000	0,0267
Udaljenost od oka do nosa	1	14,20	2	12,60	1,5396	0,3667
Duljina desnog uha	4	10,82	5	11,50	-0,8128	0,4431
Duljina lijevog uha	4	10,90	5	11,60	-0,8279	0,4350
Opseg vrata	8	41,87	10	38,90	1,9694	0,0665

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

Za šest mjera, usporedbom aritmetičkih sredina prema Studentovom T-testu, utvrđena je statistički značajna razlika između mužjaka i ženki. U te mjere ubrojene su: opseg glave, masa, širina prednje i stražnje desne šape, opseg prsa i udaljenost između uški. Za ove mjere p - vrijednost je $p < 0,05$ (Tablica 14). Za usporedbu jedine poznate mjere u jedinki nepoznatog spola, mase, s muškim i ženskim uzorkom, korištena je jednosmjerna Anova (Tablica 15). Anova je pokazala statistički značajnu razliku, $p = 0,0016$, ali je post hoc analizom potvrđeno da je ta razlika prisutna između jedinki

muškog i ženskog spola, kao što je pokazao i T-test, dok jedinke nepoznatog spola prema masi mogu pripadati bilo kojem od ta dva uzorka (Tablica 16).

Tablica 15: Usporedba tjelesne mase (Anova) između spolova u štenadi vukova dobi od jedne do dvije godine

Varijabla	Mužjaci		Ženke		Nepoznati spol		Anova p-vrijednost
	N	Xs	N	Xs	N	Xs	
Masa	8	32,50	17	26,38	2	28,00	0,0016

Tablica 16: Usporedba tjelesne mase (Tukey HSD) između spolova u štenadi vukova dobi od jedne do dvije godine

	Mužjaci	Ženke	Nepoznat spol
	p-vrijednost		
Mužjaci		0,0048*	0,4110
Ženke	0,0048*		0,8878
Nepoznat spol	0,4110	0,8878	

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

Tjelesne mjere odraslih vukova u dobi od dvije i pola do jedanaeste godine

Šesta dobna kategorija obuhvaćala je 53 jedinke starosti od 2,5 do 11 godina. Od toga je bilo 27 ženki (50,94 %), 25 mužjaka (47,17 %), a jedna je jedinka bila nepoznatog spola (1,88 %) (Tablica 2). Za njih su bile poznate i statistički je obrađeno 47 tjelesnih mjera (Tablica 17 **Tablica 17**).

Tablica 17: Opisna statistika tjelesnih mjera odraslih vukova u dobi od dvije i pola do jedanaeste godine

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Dob	53	4,20	2,50	11,00	1,76
Duljina bradavice	5	1,14	0,50	2,30	0,68
Promjer bradavice	4	0,63	0,50	0,80	0,15
Duljina glave	41	26,17	6,00	38,00	4,57
Opseg glave	37	46,99	18,00	56,00	6,56
Širina glave	35	14,34	11,60	17,50	1,13
Masa	52	32,09	24,00	42,50	5,27
Duljina donjeg desnog očnjaka	39	2,32	1,40	2,70	0,29
Duljina donjeg lijevog očnjaka	39	2,28	1,40	2,70	0,32
Razmak donjih očnjaka	41	4,07	3,54	4,60	0,26
Duljina gornjeg desnog očnjaka	36	2,48	1,60	3,10	0,39
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	36	2,53	1,50	3,10	0,37
Razmak gornjih očnjaka	36	4,58	3,85	5,30	0,40
Duljina os penis	6	12,13	10,70	14,70	1,43
Duljina prednje najdulje pandže	4	2,02	2,00	2,10	0,05
Duljina stražnje najdulje pandže	2	1,90	1,90	1,90	0,00
Duljina repa	45	37,71	31,00	48,00	3,50
Duljina tijela bez repa	46	116,24	83,00	141,00	10,21
Duljina tijela s repom	45	153,22	124,00	181,00	11,14
Duljina prednje desne šape bez pandže	35	7,79	5,10	9,50	0,79
Duljina pandže prednje desne šape	16	1,35	0,50	2,70	0,52
Duljina prednje desne šape s pandžom	35	8,96	7,60	10,10	0,62
Širina prednje desne šape	36	5,62	4,50	7,30	0,62
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	7	8,28	7,70	9,20	0,59
Duljina pandže prednje lijeve šape	1	2,50	2,50	2,50	0,00
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	7	9,50	8,70	10,20	0,60
Širina prednje lijeve šape	8	5,78	5,10	7,20	0,75
Duljina stražnje desne šape bez pandže	37	7,08	4,10	8,60	0,83
Duljina pandže stražnje desne šape	17	1,01	0,20	1,90	0,39
Duljina stražnje desne šape s pandžom	38	8,16	6,50	9,40	0,68
Širina stražnje desne šape	39	5,00	4,10	6,20	0,49
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	6	7,53	7,00	8,10	0,41
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	2,40	2,40	2,40	0,00
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	7	8,88	8,10	9,40	0,45
Širina stražnje lijeve šape	7	5,13	4,80	5,70	0,31
Duljina desnog testisa	3	4,60	4,00	5,00	0,53
Duljina testisa	9	3,93	1,90	5,30	1,09
Duljina lijevog testisa	3	4,67	3,80	5,20	0,75
Širina testisa	9	2,20	1,00	3,00	0,66
Opseg prsa	35	73,13	62,00	90,00	6,68
Visina tijela u grebenu	26	65,13	56,00	75,00	4,77
Visina tijela u ramenu	2	66,00	62,00	70,00	5,65
Opseg trupa	9	70,33	62,00	81,00	5,54
Udaljenost između ušiju	15	9,66	7,00	11,80	1,15
Udaljenost od oka do nosa	7	12,23	11,80	13,0	0,44
Duljina desnog uha	18	10,66	8,60	12,60	0,95
Duljina lijevog uha	18	10,60	9,00	13,00	1,13
Opseg vrata	40	43,57	34,00	56,00	4,73

Provođenjem Kolmogorov-Smirnov testa normalna raspodjela utvrđena je za 46 uzetih mjera, dok raspodjela mjera za duljinu glave nije pokazivala normalnu raspodjelu jer je p - vrijednost za test normalnosti raspodjele iznosila $p < 0,005$. Za ovu mjeru proveden je neparametrijski Mann-Whitney U-

test (Tablica 18). Za sve ostale mjere korišten je Studentov T-test u cilju pronalaska statistički značajnih razlika jedinki muškog i ženskog spola. Tablica 18 prikazuje rezultate Mann-Whitney U-testa za duljinu glave. *P*- vrijednost bila je $p < 0,05$ i na temelju zbroja svih vrijednosti ove mjere posebno za muške i ženske jedinke utvrđena je statistički značajna razlika dva spola u duljini glave.

Tablica 18: Usporedba duljine glave (Mann-Whitney U-test) između spolova u odraslih vukova dobi od dvije i pola do jedanaeste godine

	Mušjaci	Ženke	Mann-Whitney U test		
	Zbroj	Zbroj	p-vrijednost	Z-vrijednost	U-vrijednost
Duljina glave	577,50	283,50	0,0004*	3,5472	73,50

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

T-test pokazao je statistički značajne razlike među spolovima odraslih jedinki u 15 mjera (Tablica 19).

Tablica 19: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u odraslih vukova dobi od dvije i pola do jedanaeste godine

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina bradavice	0	0,00	5	1,14	-	-
Promjer bradavice	0	0,00	4	0,62	-	-
Opseg glave*	21	49,14	16	44,17	2,4363	0,0201
Širina glave	18	14,55	17	14,11	1,1843	0,2447
Masa*	25	35,68	26	28,81	6,0834	0,0000
Duljina donjeg desnog očnjaka*	20	2,45	19	2,17	3,4307	0,0015
Duljina donjeg lijevog očnjaka*	20	2,45	19	2,11	4,0169	0,0003
Razmak donjih očnjaka*	18	4,23	23	3,95	3,8512	0,0004
Duljina gornjeg desnog očnjaka	19	2,60	17	2,35	2,0033	0,0532
Duljina gornjeg lijevog očnjaka*	18	2,69	18	2,36	3,0446	0,0045
Razmak gornjih očnjaka*	15	4,80	21	4,42	3,0993	0,0039
Duljina os penis	6	12,13	0	0,00	-	-
Duljina prednje najdulje pandže	2	2,00	2	2,05	-1,0000	0,4226
Duljina stražnje najdulje pandže	1	1,90	1	1,90	-	-
Duljina repa	20	38,20	25	37,32	0,8350	0,4083
Duljina tijela bez repa	21	117,00	25	115,60	0,4599	0,6485
Duljina tijela s repom	20	154,55	25	152,16	0,7110	0,4809
Duljina prednje desne šape bez pandže*	18	8,24	17	7,29	4,3557	0,0001
Duljina pandže prednje desne šape	9	1,31	7	1,40	-0,3279	0,7477
Duljina prednje desne šape s pandžom*	17	9,30	18	8,65	3,6233	0,0009
Širina prednje desne šape	18	5,74	18	5,50	1,1839	0,2446
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	5	8,48	2	7,80	1,5103	0,1914
Duljina pandže prednje lijeve šape	1	2,50	0	0,00	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	4	9,85	3	9,03	2,3713	0,0638
Širina prednje lijeve šape	5	6,14	3	5,20	2,0917	0,0814
Duljina stražnje desne šape bez pandže*	19	7,47	18	6,68	3,3079	0,0022
Duljina pandže stražnje desne šape	9	0,99	8	1,04	-0,2476	0,8077
Duljina stražnje desne šape s pandžom*	19	8,39	19	7,93	2,1973	0,0459
Širina stražnje desne šape*	20	5,15	19	4,84	2,0652	0,0459
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	5	7,42	1	8,10	-1,8148	-0,1437
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	2,40	0	0,00	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	5	8,84	2	9,00	-0,3917	0,7114
Širina stražnje lijeve šape	5	5,22	2	4,90	1,3073	0,2480
Duljina desnog testisa	3	4,60	0	0,00	-	-
Duljina testisa	9	3,93	0	0,00	-	-
Duljina lijevog testisa	3	4,67	0	0,00	-	-
Širina testisa	9	2,20	0	0,00	-	-
Opseg prsa*	17	76,53	18	69,92	3,3320	0,0021
Visina tijela u grebenu	11	67,14	15	63,67	1,9297	0,0655
Visina tijela u ramenu	1	70,00	1	62,00	-	-
Opseg trupa*	4	75,00	5	66,60	3,5078	0,0099
Udaljenost između ušiju	10	9,89	5	9,20	1,1039	0,2896
Udaljenost od oka do nosa	4	12,27	3	12,17	0,2952	0,7797
Duljina desnog uha	11	10,98	7	10,16	1,9302	0,0715
Duljina lijevog uha	11	11,00	7	9,98	2,0112	0,0615
Opseg vrata*	21	46,00	19	40,89	4,0169	0,0003

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

Za jedinku nepoznatog spola izmjerena je samo masa i jednosmjernom Anovom uspoređena s masom muških i ženskih jedinki. Anova je pokazala statistički značajne razlike u masi kao i Studentov T-test

(Tablica 20), a post hoc analizom potvrđeno je da ta razlika postoji samo između jedinki muškog i ženskog spola (Tablica 21).

Tablica 20: Usporedba tjelesne mase (Anova) između spolova u vukova nepoznate dobi

Varijabla	Mužjaci		Ženke		Nepoznati spol		Anova test
	N	Xs	N	Xs	N	Xs	p-vrijednost
Masa	25	35,68	26	28,80	1	28,00	0,00001*

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

Tablica 21: Usporedba tjelesne mase (Tukey HSD) između spolova u vukova nepoznate dobi

	p-vrijednost		
	Mužjaci	Ženke	Nepoznat spol
Mužjaci		0,0001*	0,9890
Ženke	0,0001*		0,3768
Nepoznat spol	0,9890	0,3768	

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

Za mjeru tjelesne mase odraslih vukova napravljena je usporedba s obzirom na godišnja doba posebno za ženske i muške jedinke (Tablica 22, Tablica 24). Korišten je Studentov T-test i usporedba aritmetičkih sredina pojedinih godišnjih doba. Pokazalo se da nema statistički značajnih razlika unutar jednog spola, u masi jedinki u različitim godišnjim dobima. Tablica 23 prikazuje rezultate Studentovog T-testa za jedinke ženskog spola. Usporedba je provedena međusobno za sva godišnja doba.

Tablica 22: Opisna statistika tjelesne mase odraslih ženki po godišnjim dobima

Godišnje doba	Ženke				
	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Proljeće	1	29,00	29,00	29,00	-
Ljeto	8	27,00	24,00	30,00	2,39
Jesen	7	29,28	25,00	27,00	4,11
Zima	9	29,77	26,00	38,00	4,49

Tablica 23: 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	

Za masu muških jedinki Studentov T-test nije pokazao statistički značajne razlike između godišnjih doba. Uspoređena je masa za sva godišnja doba (Tablica 25).

Tablica 24: Opisna statistika tjelesne mase mužjaka po godišnjim dobima

Mužjaci					
Godišnje doba	Masa				
	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Proljeće	3	39,00	38,00	41,00	1,73
Ljeto	4	36,00	31,00	40,00	3,74
Jesen	9	34,88	30,00	40,00	3,57
Zima	9	35,22	24,00	42,00	5,74

Tablica 25: 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 muške jedinke provedena je usporedba duljine i širine testisa za sva godišnja doba (Tablica 26, Tablica 28). Studentov T-test pokazao je statistički značajnu razliku za navedene dvije mjere s obzirom na zimu i proljeće. Tablica 27 prikazuje usporedbu duljine testisa, a Tablica 29 širine testisa za ljeto i zimu.

Tablica 26: Opisna statistika duljine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima

Mužjaci					
Godišnje doba	Duljina testisa				
	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Proljeće	2	3,25	3,00	3,50	0,35
Ljeto	3	3,63	1,90	5,30	1,70
Jesen	1	3,75	3,75	3,75	-
Zima	3	4,73	4,20	5,00	0,46

Tablica 27: Usporedba duljine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

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	

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

Tablica 28: Opisna statistika širine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima

Mužjaci					
Godišnje doba	Širina testisa				
	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Proljeće	3	2,03	1,50	2,30	0,46
Ljeto	2	1,55	1,00	2,00	0,78
Jesen	1	2,00	2,00	2,00	-
Zima	3	2,86	2,60	3,00	0,23

Tablica 29: Usporedba širine testisa odraslih mužjaka po godišnjim dobima (T-test)

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	

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

Tjelesne mjere vukova nepoznate dobi

Sedma dobna kategorija obuhvaćala je 14 jedinki nepoznate dobi, sedam ženki (50 %), četiri mužjaka (28,57 %) i tri jedinke nepoznatog spola (21,42 %) (Tablica 2). Za ovu kategoriju poznate su bile i statistički su obrađene 33 mjere (Tablica 30). Za sve mjere Kolmogorov-Smirnov testom utvrđena je normalna raspodjela i nije bilo statistički značajnih razlika. Proveden je Studentov T-test radi uspoređivanja aritmetičkih sredina pojedinih mjera između muškog i ženskog spola.

Tablica 30: Opisna statistika tjelesnih mjera vukova nepoznate dobi

Varijabla	N	Xs	Min	Max	Std. Dev.
Duljina glave	12	27,58	22,00	33,00	3,14
Opseg glave	12	44,83	33,00	53,00	5,31
Širina glave	8	13,10	11,00	15,50	1,37
Masa	7	28,64	22,00	39,00	5,90
Duljina donjeg desnog očnjaka	8	2,09	1,40	2,60	0,38
Duljina donjeg lijevog očnjaka	8	2,29	1,90	2,70	0,29
Razmak donjih očnjaka	8	3,85	3,50	4,30	0,26
Duljina gornjeg desnog očnjaka	7	2,50	2,10	3,00	0,36
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	8	2,53	2,00	3,00	0,35
Razmak gornjih očnjaka	7	4,24	3,70	4,60	0,36
Duljina prednje najdulje pandže	4	1,50	1,00	1,80	0,35
Rep duljina	11	37,77	29,00	44,00	4,37
Duljina tijela bez repa	11	112,00	82,00	138,00	13,45
Duljina tijela s repom	11	149,77	122,50	180,00	15,10
Duljina prednje desne šape bez pandže	7	8,18	7,00	9,00	0,73
Duljina prednje desne šape s pandžom	7	9,04	7,70	9,50	0,61
Širina prednje desne šape	11	5,97	4,90	8,00	0,92
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	1	8,10	8,10	8,10	0,00
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	1	10,30	10,30	10,30	0,00
Širina prednje lijeve šape	1	4,60	4,60	4,60	0,00
Duljina stražnje desne šape bez pandže	11	7,81	6,20	10,00	1,12
Duljina stražnje desne šape s pandžom	7	8,07	6,80	8,90	0,67
Širina stražnje desne šape	7	5,10	4,40	5,80	0,50
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	1	7,10	7,10	7,10	0,00
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	1	9,10	9,10	9,10	0,00
Širina stražnje lijeve šape	1	4,50	4,50	4,50	0,00
Opseg prsa	3	72,00	63,00	80,00	8,54
Visina tijela u grebenu	7	59,64	51,50	70,00	6,50
Opseg trupa	8	68,32	58,00	80,00	8,63
Udaljenost između ušiju	4	10,70	8,80	12,30	1,53
Duljina desnog uha	5	10,86	9,90	13,40	1,43
Duljina lijevog uha	7	10,60	9,40	12,80	1,18
Opseg vrata	11	40,23	31,00	45,00	4,14

Studentovim T-testom statistički značajne razlike dva spola utvrđene su samo za dvije tjelesne mjere, razmak donjih očnjaka i opseg vrata (Tablica 31). Za njih je p - vrijednost bila $p < 0,05$.

Tablica 31: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između spolova u jedinki nepoznate dobi

Varijabla	Mužjaci		Ženke		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina glave	4	30,13	6	26,92	2,0208	0,0780
Opseg glave	4	48,63	6	44,75	1,6605	0,1354
Širina glave	2	12,95	4	13,10	-0,2039	0,8484
Masa	2	34,25	4	25,63	1,9095	0,1288
Duljina donjeg desnog očnjaka	2	2,55	4	1,93	2,3039	0,0826
Duljina donjeg lijevog očnjaka	2	2,65	4	2,27	2,5820	0,0612
Razmak donjih očnjaka*	2	4,15	4	3,75	2,9971	0,0401
Duljina gornjeg desnog očnjaka	2	2,80	3	2,50	0,9000	0,4345
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	2	2,85	4	2,55	1,2344	0,2846
Razmak gornjih očnjaka	2	4,55	3	4,20	1,0703	0,3630
Duljina prednje najdulje pandže	2	1,40	2	1,60	-0,5000	0,6667
Rep duljina	4	39,50	6	36,17	1,1700	0,2757
Duljina tijela bez repa	4	121,00	6	111,00	1,8194	0,1063
Duljina tijela s repom	4	160,50	6	147,17	1,8170	0,1067
Duljina prednje desne šape bez pandže	2	8,40	3	7,63	1,2629	0,2959
Duljina prednje desne šape s pandžom	2	9,15	3	8,73	0,6151	0,5820
Širina prednje desne šape	4	6,38	5	5,50	1,3719	0,2124
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	0	0,00	1	8,10	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	0	0,00	1	10,30	-	-
Širina prednje lijeve šape	0	0,00	1	4,60	-	-
Duljina stražnje desne šape bez pandže	4	8,40	5	7,50	1,1386	0,2924
Duljina stražnje desne šape s pandžom	2	8,55	3	7,73	1,2439	0,3019
Širina stražnje desne šape	2	5,40	3	4,67	1,9548	0,1456
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	0	0,00	1	7,10	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	0	0,00	1	9,10	-	-
Širina stražnje lijeve šape	0	0,00	1	4,50	-	-
Opseg prsa	1	80,00	2	68,00	1,3856	0,3980
Visina tijela u grebenu	2	67,00	4	57,38	2,3088	0,0821
Opseg trupa	3	74,33	4	63,38	1,8153	0,1292
Udaljenost između ušiju	1	12,30	3	10,17	1,3682	0,3047
Duljina desnog uha	2	11,90	3	10,17	1,5290	0,2237
Duljina lijevog uha	2	11,45	4	9,95	1,6375	0,1769
Opseg vrata*	4	43,50	6	38,08	2,3593	0,0460

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

S ciljem približnog određivanja dobi u ovih jedinki, za koje je ona nepoznata, kao cjeline, korišten je Studentov T-test za uspoređivanje aritmetičkih sredina svih poznatih tjelesnih mjera s ostalim dobnim kategorijama. Usporedbom s odraslim vukovima, za jedanaest mjera pokazane su statistički značajne razlike (Tablica 32). Rezultati T-testa za usporedbu jedinki nepoznate dobi s dvogodišnjom štenadi pokazali su statistički značajne razlike u tri mjere za ove dvije dobne kategorije (Tablica 33).

Tablica 32: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između jedinki nepoznate dobi i odraslih vukova

Varijabla	Odrasli vukovi		Jedinke nepoznate dobi		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina bradavice	5	1,14	0	0,00	-	-
Promjer bradavice	4	0,63	0	0,00	-	-
Duljina glave	41	26,17	12	27,58	-1,0025	0,3208
Opseg glave	37	46,99	12	44,83	1,0329	0,3069
Širina glave*	35	14,34	8	13,10	2,6902	0,0103
Masa	52	32,09	7	28,64	1,6065	0,1137
Duljina donjeg desnog očnjaka*	39	2,32	8	4,45	-2,0706	0,0442
Duljina donjeg lijevog očnjaka*	39	2,29	8	4,54	-2,3358	0,0240
Razmak donjih očnjaka*	41	4,07	8	3,85	2,1726	0,0349
Duljina gornjeg desnog očnjaka*	36	2,48	7	5,46	-2,4146	0,0203
Duljina gornjeg lijevog očnjaka*	36	2,53	8	5,11	-2,2263	0,0314
Razmak gornjih očnjaka*	36	4,58	7	4,24	2,0694	0,0448
Duljina os penis	6	12,13	0	0,00	-	-
Duljina prednje najdulje pandže*	4	2,03	4	1,50	3,0000	0,0240
Duljina stražnje najdulje pandže	2	1,90	0	0,00	-	-
Duljina repa	45	37,71	11	37,77	-0,0498	0,9604
Duljina tijela bez repa	46	116,24	11	112,00	1,1614	0,2505
Duljina tijela s repom	45	153,22	11	149,77	0,8566	0,3955
Duljina prednje desne šape bez pandže	35	7,78	7	8,19	-1,2357	0,2238
Duljina pandže prednje desne šape	16	1,35	0	0,00	-	-
Duljina prednje desne šape s pandžom	35	8,97	7	9,04	-0,3021	0,7641
Širina prednje desne šape	36	5,62	11	5,97	-1,4549	0,1526
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	7	8,29	1	8,10	0,2930	0,7794
Duljina pandže prednje lijeve šape	1	2,50	0	0,00	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	7	9,50	1	10,30	-1,2472	0,2588
Širina prednje lijeve šape	8	5,79	1	4,60	1,4944	0,1787
Duljina stražnje desne šape bez pandže*	37	7,09	11	7,81	-2,3388	0,0237
Duljina pandže stražnje desne šape	17	1,01	0	0,00	-	-
Duljina stražnje desne šape s pandžom	38	8,16	7	8,07	0,3090	0,7588
Širina stražnje desne šape	39	5,00	7	5,10	-0,4807	0,6331
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	6	7,53	1	7,10	0,9711	0,3761
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	2,40	0	0,00	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	7	8,89	1	9,10	-0,4430	0,6733
Širina stražnje lijeve šape	7	5,13	1	4,50	1,9005	0,1061
Duljina desnog testisa	3	4,60	0	0,00	-	-
Duljina testisa	10	3,67	0	0,00	-	-
Duljina lijevog testisa	3	4,67	0	0,00	-	-
Širina testisa	10	2,09	0	0,00	-	-
Opseg prsa	35	73,13	3	72,00	0,2759	0,7842
Visina tijela u grebenu*	26	65,13	7	59,64	2,5044	0,0177
Visina tijela u ramenu	2	66,00	0	0,00	-	-
Opseg trupa	9	70,33	8	68,31	0,5814	0,5696
Udaljenost između ušiju	15	9,66	4	10,70	-1,5067	0,1502
Udaljenost od oka do nosa	7	12,23	0	0,00	-	-
Duljina desnog uha	18	10,66	5	10,86	-0,3709	0,7145
Duljina lijevog uha	18	10,61	7	10,60	0,0109	0,9914
Opseg vrata*	40	43,58	11	40,23	2,1303	0,0382

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

Tablica 33: Usporedba tjelesnih mjera (T-test) između jedinki nepoznate dobi i dvogodišnje štenadi

Varijabla	Dvogodišnja štenad		Jedinke nepoznate dobi		t-test	
	N	Xs	N	Xs	t-vrijednost	p- vrijednost
Duljina glave	15	25,80	12	27,58	-1,9812	0,0587
Opseg glave	15	45,40	12	44,83	0,3388	0,7376
Širina glave	13	13,25	8	13,10	0,2400	0,8129
Masa	28	28,20	7	28,64	-0,2274	0,8216
Duljina donjeg desnog očnjaka	15	2,20	8	4,45	-1,3281	0,1984
Duljina donjeg lijevog očnjaka	14	2,16	8	4,54	-1,4460	0,1637
Razmak donjih očnjaka	14	3,88	8	3,85	0,2796	0,7827
Duljina gornjeg desnog očnjaka	15	2,28	7	5,46	-1,6336	0,1180
Duljina gornjeg lijevog očnjaka	15	2,29	8	5,11	-1,5436	0,1376
Razmak gornjih očnjaka	14	4,21	7	4,24	-0,1792	0,8597
Duljina os penis	1	13,30	0	0,00	-	-
Duljina prednje najdulje pandže	0	0,00	4	1,50	-	-
Duljina repa	20	36,33	11	37,77	-1,1350	0,2657
Duljina tijela bez repa	20	112,55	11	112,00	0,1382	0,8910
Duljina tijela s repom	20	147,88	11	149,77	-0,4439	0,6604
Duljina prednje desne šape bez pandže*	15	7,42	7	8,19	-2,2564	0,0354
Duljina pandže prednje desne šape	6	1,27	0	0,00	-	-
Duljina prednje desne šape s pandžom	16	8,51	7	9,04	-1,3427	0,1937
Širina prednje desne šape*	16	5,31	11	5,97	-2,5029	0,0192
Duljina prednje lijeve šape bez pandže	1	8,30	1	8,10	-	-
Duljina prednje lijeve šape s pandžom	2	8,50	1	10,30	-1,1547	0,4544
Širina prednje lijeve šape	2	5,80	1	4,60	0,8660	0,5456
Duljina stražnje desne šape bez pandže*	14	6,82	11	7,81	-2,9018	0,0080
Duljina pandže stražnje desne šape	5	0,90	0	0,00	-	-
Duljina stražnje desne šape s pandžom	14	7,66	7	8,07	-1,2138	0,2397
Širina stražnje desne šape	14	4,76	7	5,10	-1,9711	0,0635
Duljina stražnje lijeve šape bez pandže	3	7,83	1	7,10	3,0509	0,0927
Duljina pandže stražnje lijeve šape	1	0,50	0	0,00	-	-
Duljina stražnje lijeve šape s pandžom	4	8,15	1	9,10	-0,8065	0,4790
Širina stražnje lijeve šape	4	4,98	1	4,50	1,2859	0,2888
Duljina testisa	1	3,80	0	0,00	-	-
Širina testisa	1	2,10	0	0,00	-	-
Opseg prsa	18	68,97	3	72,00	-0,8434	0,4095
Visina tijela u grebenu	12	64,50	7	59,64	1,9920	0,0627
Visina tijela u ramenu	2	67,50	0	0,00	-	-
Opseg trupa	2	66,00	8	68,31	-0,3616	0,7270
Udaljenost između ušiju	4	10,90	4	10,70	0,1665	0,8733
Udaljenost od oka do nosa	3	13,13	0	0,00	-	-
Duljina desnog uha	9	11,20	5	10,86	0,4725	0,6450
Duljina lijevog uha	9	11,29	7	10,60	1,1261	0,2790
Opseg vrata	18	40,22	11	40,23	-0,0035	0,9972

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

Rezultati korelacije i regresije tjelesnih mjera sa dobi

Određivanje korelacije i jednadžbe pravca regresije provedeno je za pojedine tjelesne mjere u odnosu na dob za jedinke prvih šest dobnih kategorija. Sedma dobnja kategorija nije uključena u ovu analizu zbog nepoznate dobi. Određena je korelacija za sve jedinke zajedno, te posebno za jedinke muškog i ženskog spola. Korelaciju pojedine mjere s dobi prikazuje Tablica 34, gdje r je koeficijent korelacije, a N označava broj jedinki za koje je određena mjera poznata. Predočen je i odnos korelacija

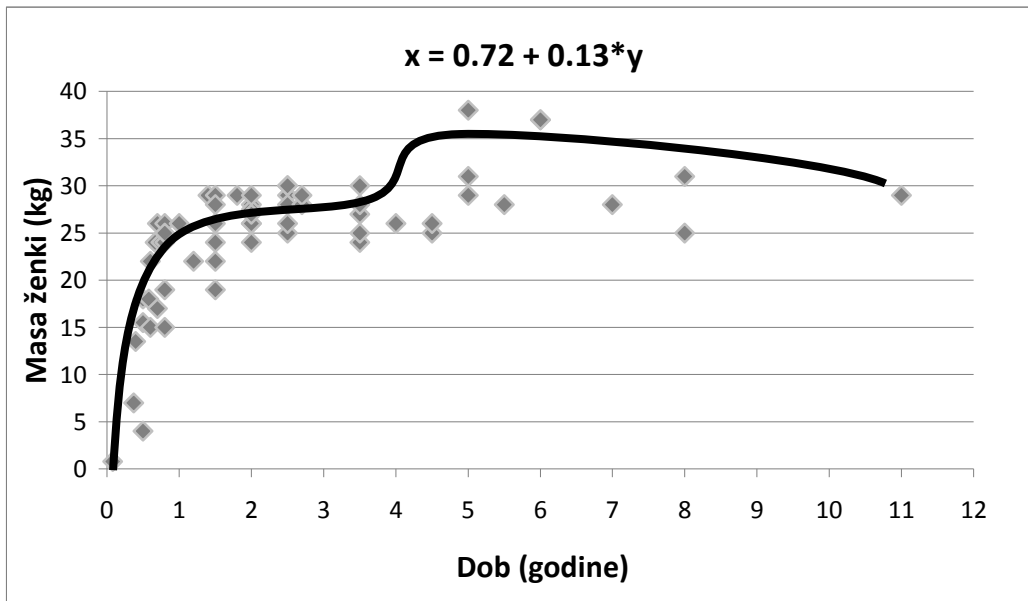
tjelesnih mjera mužjaka i ženki. Korelacija za 24 mjere bila je veća u mužjaka, a za njih jedanaest kod ženki. Za četiri od 47 mjere određena je korelacija uz pomoć korelacijskih matrica, a za tri mjera to nije bilo moguće jer su im vrijednosti poznate za manje od tri jedinice. Za dvije mjere utvrđena 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 visoku pozitivnu korelaciju ($1,00 > r > 0,70$).

Tablica 34: Korelacija tjelesnih mjera vukova u odnosu na dob

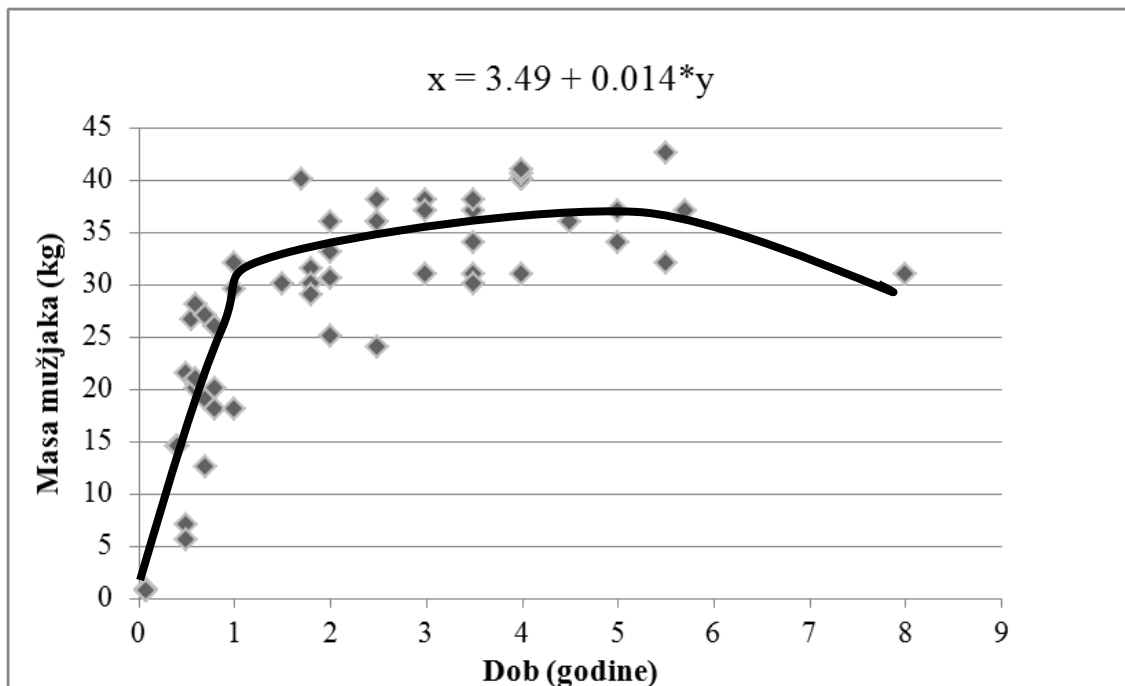
Varijabla	Mužjaci i Ženke		Mužjaci		Odnos	Ženke	
	r	N	r	N		r	N
Duljina bradavice	0,21	5	-	-	-	0,21	5
Promjer bradavice	0,53	4	-	-	-	0,53	4
Masa	0,59	125	0,71	59	>	0,56	61
Duljina glave	0,10	85	0,38	42	>	-0,01	43
Opseg glave	0,47	74	0,59	39	>	0,48	35
Širina glave	0,48	73	0,61	37	>	0,48	36
Duljina donjeg 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
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

Iz prikaza porasta mase ženki (Slika 4) i mužjaka (Slika 5) pomoću regresijske krivulje vidljivo je da vukovi oba spola 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. Kod ženki je zamjetna i nepravilnost u odnosu na mužjake, gdje ženke u dobi između četvrte i pete godine života naglo dobivaju na masi, da bi je onda nakon šeste godine i one počele gubiti.

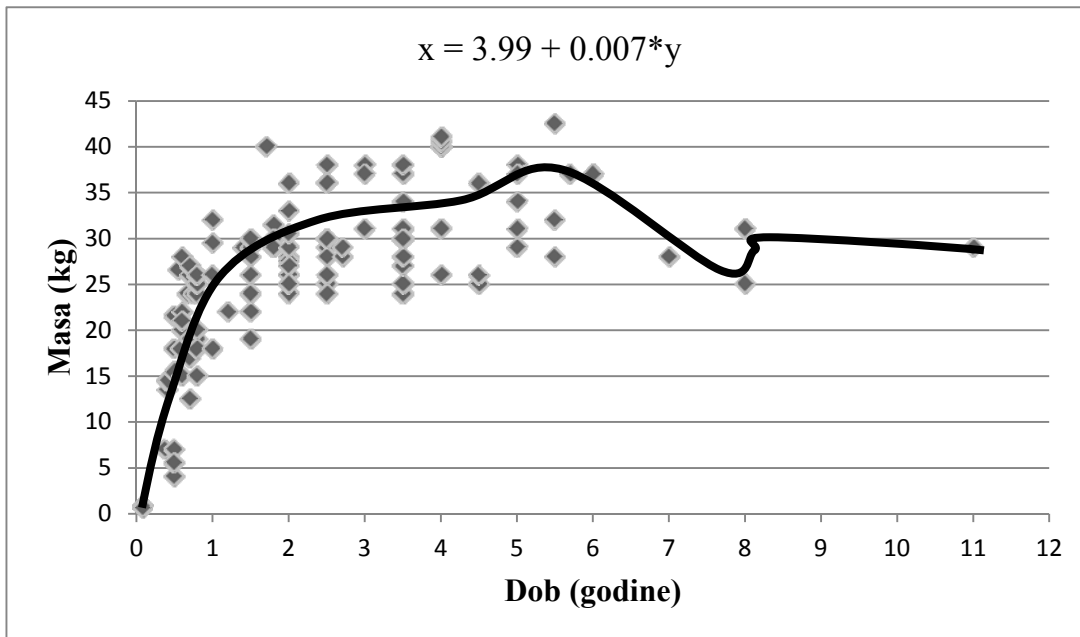


Slika 4: Krivulja regresije porasta mase ženki vukova ovisno o dobi



Slika 5: Krivulja regresije porasta mase mužjaka vukova ovisno o dobi

Slika 6 pokazuje ovisnost mase o porastu dobi za sve vukove, osim jedinki nepoznatog spola.



Slika 6: Krivulja regresije porasta mase vukova oba spola ovisno o dobi

4. RASPRAVA

Prva dobna kategorija, štenad mjesec dana starosti, predstavlja malen uzorak od sedam vukova jednake starosti. Za mjeru tjelesne mase deskriptivnom statistikom utvrđena je standardna devijacija od približno 0,07, što je dokaz ujednačenosti ovog malog uzorka. Prosječna masa vukova ove dobne kategorije bila je 0,73 kg (Tablica 3). *P*-vrijednost za masu ($p > 0,20$) potvrđuje normalnu raspodjelu vrijednosti, što znači da su rezultati Kolmogorov-Smirnov testa u skladu s očekivanjima nul-hipoteze, tj. raspodjela tjelesnih mjera bila je u okvirima normalne distribucije. Standardna devijacija za duljinu tijela s repom iznosila je 1,00 i pokazala manju varijabilnost u odnosu na masu jer su za sedam jedinki bile zastupljene samo tri vrijednosti : 30 cm, 32 cm i 33 cm. Prosječna duljina tijela s repom iznosila je 32 cm (Tablica 3). *P*-vrijednost ($p > 0,20$) prema Kolmogorov-Smirnov testu pokazala je da razlike između jedinki u duljini tijela s repom nisu statistički značajne, tj. potvrđena je nul-hipoteza. U promatranom uzorku sedam vukova provođenjem Studentovog T-testa (Tablica 4), nije primijećena značajna razlika mužjaka i ženki u dvije navedene mjere. Razlike između jedinki uvjetovane su okolišnim i genetskim čimbenicima (VIA i LANDE 1985.), ali izgleda da se one u ovoj najranijoj dobi još ne ispoljavaju.

Za drugu dobnu kategoriju od dvanaest vukova starosti dva do šest mjeseci izmjereno je i statistički obrađeno 38 mjera (Tablica 6). Prosječna dob vukova iznosila je 0,45 godina, što je prosječno 5,46 mjeseci starosti. Maksimalne vrijednosti i aritmetička sredina većine mjera veće su u mužjaka u odnosu na ženke. Iznimke su bile opseg glave i vrata te širina glave koja je bila veća u ženki, ali ta razlika nije bila statistički značajna. Ni za jednu od 38 tjelesnih mjera druge dobne kategorije Studentovim T-testom nije pokazana statistički značajna razlika mužjaka i ženki ($p \geq 0,05$), što upućuje na njihovu pripadnost istoj populaciji i životu u jednakim okolišnim uvjetima.

Treća dobna kategorija, štenad u dobi od šest do devet mjeseci, obuhvaćala je 17 vukova za koje je izmjereno i statistički obrađeno 32 mjere (Tablica 7). Prosječna dob jedinki ovog uzorka bila je 0,66 godina, što je približno 7,9 mjeseci. Mjere svojstvene samo mužjacima bile su sljedeće tri: duljina os penis poznata u jednog mužjaka te duljina testisa i širina testisa obje izmjerene u dva ista mužjaka. Prema Studentovom T-testu aritmetička sredina za pet ovih mjera bila je veća u ženki, dok je jedino aritmetička sredina razmaka donjih očnjaka bila veća u mužjaka, ali te razlike nisu bile statistički značajne. Kako su u jedinke WBIH02 nepoznatog spola poznati samo razmak donjih i gornjih očnjaka (imali smo samo glavu za mjerenje ali ne i cijelo tijelo), ove dvije mjere uspoređene su jednosmjernom Anovom sa jedinkama muškog i ženskog spola (Tablica 9). Anova je pokazala da nema statistički značajne razlike između ova tri uzorka, stoga, na temelju samo dvije navedene mjere, ne možemo zaključiti kojem spolu je pripadala ova jedinka. Osim navedenih pet mjera vezanih za očnjake, prosječan opseg glave i udaljenost između uški bio je veći u ženki, ali razlika nije bila statistički značajna (Tablica 8). Samo za jednu od 32 tjelesne mjere (širina stražnje šape) vukova u dobi od šest do devet mjeseci, Studentovim T-testom pokazana je statistički značajna razlika mužjaka i

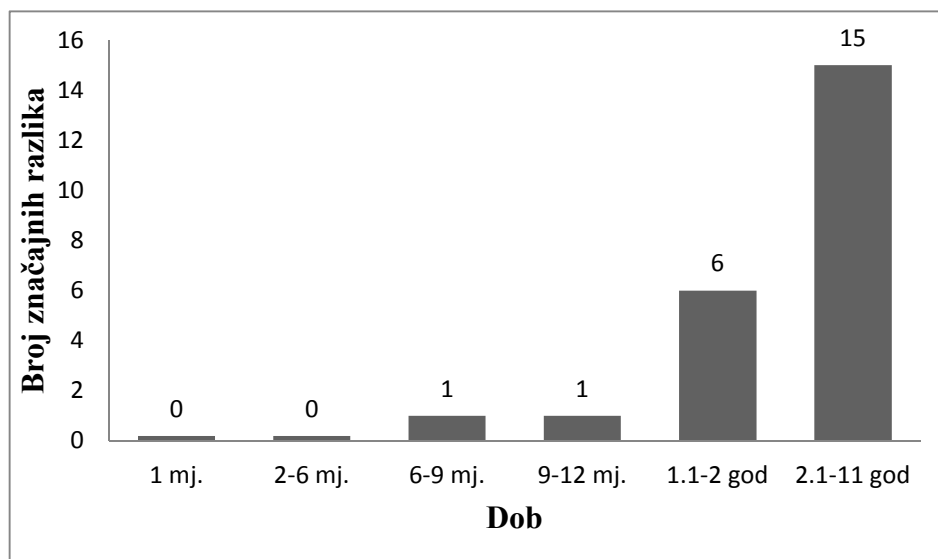
ženki ($p < 0,05$). Primjećeno je da za ovu dobnu kategoriju ženka WCRO90 posjeduje minimalne vrijednosti mnogih mjera, dok su maksimalne vrijednosti većine mjera karakteristične za 3 jedinke i to mužjake WCRO12 i WCRO91 te ženku WCRO96. Izgleda da se već u ovoj životnoj dobi počinje primjećivati razlika u rastu mužjaka u odnosu na ženke, a kasnije je još izrazitija i ispoljava se na sve više mjera. To je u skladu sa već opisanim razlikama u veličini mužjaka i ženki vukova u Americi (MECH, 2006.).

Četvrta dobna kategorija, štenad u dobi od devet do dvanaest mjeseci, obuhvaćala je 14 vukova za koje su izmjerene i statistički obrađene 34 mjere (Tablica 10). Prosječna dob vukova ovog uzorka bila je 0,87 godina, što je približno 10,4 mjeseci. Samo duljina glave vukova ove dobne kategorije analizirana Studentovim T-testom pokazuje statistički značajne razlike mužjaka i ženki ($p = 0,018$), gdje je prosječna duljina glave mužjaka značajno veća od duljine glave kod ženki (Tablica 11). Općenito su vrijednosti glave i ramenog područja sisavaca proporcionalno veći u mužjaka u odnosu na ženke, koje imaju veće zdjelično područje (GLUCKSMANN, 1974.). Za jedinku nepoznatog spola WCRO03 bila je izmjerena samo masa i jednosmjernom Anovom uspoređena s masama muških i ženskih jedinki. Anova nije pokazala statistički značajne razlike tri navedena uzorka (Tablica 12). Prema tome za jedinku WCRO03 samo na temelju mase ne možemo točno pretpostaviti spol. Usporedbom aritmetičkih sredina ova tri uzorka ipak je primjećeno da masa jedinke WCRO03 odgovara prosječnoj masi ženskih jedinki, a manja je od prosječne mase muških jedinki. Stoga pretpostavljamo da je jedinka WCRO03, mogla biti ženska jedinka prosječne mase, ili muška jedinka s masom za 1,7 kg manjom od prosjeka.

Prosječna dob vukova pete kategorije u dobi do dvije godine bila je 1,79 godina. Šest od 40 tjelesnih mjera ove dobne kategorije analizirane Studentovim T-testom pokazale su statistički značajne razlike mužjaka i ženki ($p < 0,05$) (Tablica 14). Studentov T-test pokazao je statistički značajne razlike između mužjaka i ženki za šest sljedećih tjelesnih mjera: opseg glave, masu, širinu prednje desne šape, širinu stražnje desne šape, opseg prsa i udaljenost između ušiju. Za sve ove mjere aritmetička sredina mužjaka veća je od ženki (Tablica 14). To potvrđuje činjenicu da mužjaci rastu brže od ženki i postižu veće vrijednosti tjelesnih mjera u odrasloj dobi (MECH, 2006.). Vidljivo je da s porastom dobi razlike između mužjaka i ženki očituju se na sve više tjelesnih osobina. Za dvije jedinke nepoznatog spola izmjerena je samo masa i jednosmjernom Anovom uspoređena s masama muških i ženskih jedinki. Anova je pokazala statistički značajne razlike tri navedena uzorka (Tablica 15). Međutim post hoc analiza Tukey HSD testom potvrdila je ovu razliku samo između jedinki muškog i ženskog spola, kao što je pokazao i Studentov T-test (Tablica 16). Stoga za jedinke nepoznatog spola na temelju samo jedne mjere ne možemo sa sigurnošću utvrditi spol.

Šesta dobna kategorija, odrasli vukovi, obuhvaćala je 53 vuka za koje je izmjereno i statistički obrađeno 47 mjera (Tablica 17). Od toga devet mjera poznato je samo za jedinke jednog spola, a ostalih 38 za jedinke i muškog i ženskog spola. Prosječna dob životinja iz ovog uzorka bila je 4,2 godine, a kretala se u rasponu od 2,5 do 11 godina. Kolmogorov-Smirnov testom utvrđena je normalna

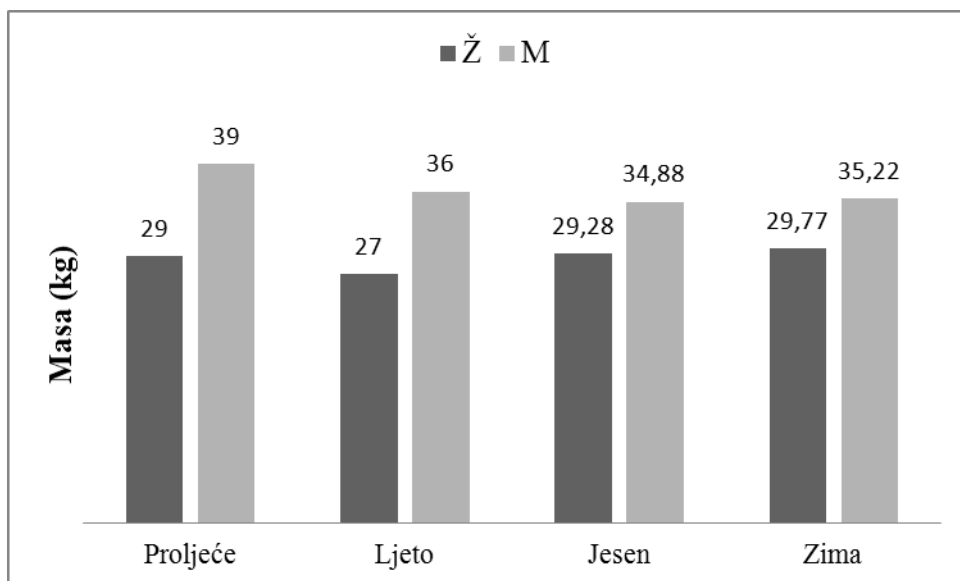
raspodjela za 46 tjelesnih mjera, dok jedino za duljinu glave to nije bio slučaj. Stoga je za daljnu analizu ove mjere korišten je neparametrijski Mann Whitney U-test za usporedbu dva nezavisna uzorka (Tablica 18). Test je na temelju usporedbe ukupne sume vrijednosti za svaki spol posebno pokazao statistički značajne razlike muških i ženskih jedinki za duljinu glave ($p < 0,05$). Ovime je i u ovoj dobnoj kategoriji potvrđeno da je u populaciji vukova u Hrvatskoj prisutna veća razvijenost dimenzija glave u mužjaka u odnosu na ženke, a što je u skladu sa spoznajama GLUCKSMANN-a (1974.) o razvoju spolnog dimorfizma kod sisavaca. Sve ostale mjere uspoređene su između spolova Studentovim T-testom (Tablica 19). T-test pokazao je statistički značajne razlike između mužjaka i ženki za 15 mjera. Kostur vuka završava okoštavanje sa 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 7).



Slika 7: Porast broja statistički značajnih razlika među spolovima vukova u odnosu na dob vukova

Za 26 ženskih jedinki primjećeno je da je najveća prosječna masa zimi, 29,77 kg, zatim u jesen, 29,28 kg, dok je najmanja u ljeto, 27 kg (Tablica 23). Kod 25 muških jedinki utvrđena je drukčija raspodjela mase po godišnjim dobima. Najveća je u proljeće, 39 kg, zatim u ljeto 36 kg, zimi 35,22 kg, a najmanja je u jesen, 34,88 kg (Tablica 25). Iako razlike nisu bile statistički značajne, ovaj slijed pokazuje da vukovi 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 po godišnjim dobima, vidljivo je da mužjaci i ženke prate slična kretanja, te da su ove vrijednosti veće u mužjaka (Slika 8). Odsutnost značajnih sezonskih razlika u masi bilo mužjaka bilo ženki vukova iz dinarske populacije, može značiti da postoje i manje varijacije u

uhvatljivosti plijena vuka u istom području. Drugim riječima, kod nas plijen čak i zimi nije toliko oslabljen i nije puno lakše uhvatljiv da bi radi toga vukovi mogli značajno dobiti na masi tijekom zime i ranog proljeća. To je različito od spoznaja o vukovima iz drugih područja (MACNULTY, 2009.).



Slika 8: Tjelesna masa vukova po spolu ovisno o godišnjim dobima

Primjećeno je da se duljina testisa povećava od proljeća, kada je najmanja 3,25 cm, preko ljeta i jeseni, do zime kada je postignuta najveća vrijednost 4,73 cm (Tablica 31). T-test je, usporedbom aritmetičkih sredina i standardne devijacije, pokazao statistički značajne razlike u duljini testisa za zimu i proljeće (Tablica 27). Širina testisa za istih devet jedinki također je veća zimi, 2,86 cm, dok je ljeti 1,55 cm (Tablica 28). Usporedbom širine testisa za proljeće i ljeta, pokazana je statistički značajna razlika u vrijednostima (Tablica 29). Uzrok ovim razlikama je činjenica da je za vukove zimi, tijekom veljače, sezona parenja i stoga testisi tada dostižu maksimalnu veličinu u odnosu na ostala godišnja doba (MECH i KNICK 1978.). Usporedba varijacija mase tijela, te duljine i širine testisa ovisno o godišnjim dobima, provedena je samo na odraslim vukovima. U njih, za razliku od prvih pet dobnih kategorija koje obuhvaćaju vukove u razvoju, porast ovih mjera ovisi prvenstveno o okolišnim uvjetima, a ne o rastu organizma s porastom dobi.

Za sve mjere sedme kategorije, vukovi nepoznate dobi, Kolmogorov-Smirnov testom utvrđena je normalna raspodjela, te stoga možemo zaključiti da je ovaj uzorak, iako nepoznate dobi, za izmjerena svojstva vrlo ujednačen. T-test pokazao je statistički značajne razlike mužjaka i ženki za dvije mjere, razmak donjih očnjaka i opseg vrata (Tablica 31). T-test je usporedbom s odraslima pokazao statistički značajne razlike za jedanaest tjelesnih mjera (Tablica 32), dok je usporedbom s dvogodišnjom štenadi značajna razlika utvrđena za tri mjere (Tablica 33). Stoga možemo pretpostaviti da se dob sedme dobnog kategorije kao cjeline kreće u rasponu od jedne do dvije godine starosti, kao i štenadi u drugoj godini života.

Analiza korelacijskih odnosa tjelesnih mjera s dobi vukova

Od 47 mjera koje pokazuju korelaciju s dobi (prisutne u najmanje tri jedinke), 44 pokazuju pozitivnu, a tri mjere negativnu korelaciju (Tablica 34). Duljina lijevog i desnog uha izmjerena u 40 jedinki pokazuje neznatnu negativnu korelaciju. To znači da uške sporije rastu u odnosu na ostale dijelove tijela. Visina tijela u ramenu, poznata za četiri jedinke, pokazala je laku negativnu korelaciju, dok je 10,6 % mjera (pet od 47) pokazalo neznatnu pozitivnu korelaciju, a 29,8 % (14) laku pozitivnu korelaciju, a 42,5 % (20 mjera) pokazalo je značajnu pozitivnu korelaciju. Dvije 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. Navedeni rezultati pokazuju da 93,6 % vrijednosti tjelesnih mjera raste u lakoj, značajnoj ili visokoj korelaciji s porastom dobi. Za 40,4 % mjera korelacija je neznatna do laka što daje za naslutiti da porast njihovih vrijednosti uvelike ovisi o okolišnim uvjetima.

Jedne od mjera koje pokazuju značajnu korelaciju s dobi su masa i duljina tijela s repom. Koeficijent korelacije za masu $r= 0,59$, a izmjerena je za 125 jedinki (Slika 6). Iz grafikona (Slika 6) proizlazi da vukovi postižu najveću tjelesnu masu u dobi od pet do šest godina, nakon šeste godine blago pada, te je stalna od osme godine života. U mužjaka najveća masa je u dobi od pet do šest godina (Slika 5), te nakon šeste godine bilježi blagi pad. Slično je i u ženki, masa je najveća u dobi od šest godina, a zatim bilježi slabi pad (Slika 4). Za duljinu tijela s repom $r= 0,46$, a poznata je za 102 jedinke. Na temelju ovih rezultata zaključujemo da je porast mase i duljine tijela s repom, kao i većine tjelesnih mjera, proporcionalan rastu i razvoju same životinje tijekom života, ali i da je podložan okolišnim uvjetima, to jest okolišni čimbenici i genotip zajedno uvjetuju fenotip pojedine jedinke i razlog su varijabilnosti unutar populacije (GILLESPIE i TURELLI, 1989.).

Određivanjem korelacije posebno za mužjake i ženke i njihovom usporedbom, utvrđeno je da je za 68,57 % mjera veća korelacija u mužjaka. 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.).

5. ZAKLJUČCI

1. Statističkom obradom tjelesnih mjera sedam dobnih kategorija vukova pokazano je da mušjaci za većinu 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 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 % mjera laka do značajna, a u 4,3 % visoka pozitivna korelacija s dobi. Većina tjelesnih mjera raste proporcionalno s dobi, iako njihova vrijednost uveliko ovisi i o okolišnim uvjetima i dostupnosti plijena.
5. Broj razlika 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 mjera mijenjaju se ovisno o sezoni i godišnjem dobu što je vidljivo samo u odraslih jedinki.

6. ZAHVALE

Posebnu zahvalu dugujemo doc. dr. sc. Josipu Kusaku za iznimnu pomoć i susretljivost pri izradi našeg rada.

7. LITERATURA

- ANONYMOUS (2004): Statistica (data analysis software system). version 7 StatSoft, Inc.
- GILLESPIE, J. H., M. TURELLI (1989): Environment Interactions and the Maintenance of Polygenic Variation. *Genetics* 121, 129-138.
- GIPSON, P. S., B. B. WARREN, M. N. ROLAND, 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.
- GOODWIN, E. A., W. B. BALLARD (1985): Use of tooth cementum for age determination of gray wolves. *JWM* 49, 313-316.
- HUBER D., J. KUSAK, G. GUŽVICA, T. GOMERČIĆ, 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
- LANDON, D., D. MECH, C. A. WAITE, R. O. PETERSON (2006): Evaluation of age determination techniques for gray wolves. *JWM* 62(2), 674 - 682.
- LINNELL J., V. SALVATORI & 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., D. SMITH, L. MECH, i 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.
- MECH, L. D., S. T. KNICK (1978): Sleeping Distances in Wolf Pairs in Relation to Breeding Season. *Behavioral Biology* 23, 521-525.
- PETERSON, R.O. 1986. Gray Wolf: Ecology and behavior. Audubon Wildlife report. 951 – 967.
- PETZ, B. (2004): Osnovne statističke metode za nematematičare. 5. izdanje, 180-196.
- VIA, S., R. LANDE (1985): Genotype – Environment Interaction and the Evolution of Phenotype Plasticity. *Evolution* 38 (3), 505-522.

8. SAŽETAK

Maja Platiša i Ivana Pintar **Tjelesne osobine sivog vuka (*Canis lupus L.*)**

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 50 tjelesnih parametara, a zbog spolnog dimorfizma kod mužjaka je mjereno 48 mjera, a kod ženki 45 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

9. SUMMARY

Maja Platiša and Ivana Pintar **Body features of gray wolf (*Canis lupus L.*)**

The purpose of this study was to obtain average values of body measurements of the gray wolf (*Canis lupus L.*) in Croatia with the aim of distinguishing the different age categories. In the area of Gorski Kotar, Lika and Dalmatia the bodies of found wolves deceased from various causes were collected. Fifty physical parameters were measured, and due to sexual dimorphism in males 48 parameters were measured, and in females 45 parameters. Statistical analysis of body measurements has shown that males in most measures have higher values than females, which is because they are progressing faster during growth. Differences between the sexes are becoming more apparent with the increase of age of the animals, and were greatest in the adults. Weight, as an indicator of physical development, is the largest in winter for both males and females because of greater availability of the prey, while the rest of the year shows a slight decline.

Keywords: body measurement, *Canis lupus*, dimorphism, gender