

# KRMIVA<sup>®</sup>

## EKSTERIJERNA SVOJSTVA KASAČA I NJIHOV UTJECAJ NA REZULTATE U SPORTU

### TROTTER'S EXTERIOR CHARACTERISTICS AND THEIR IMPACT ON SPORT RESULTS

**M. Jukić, Mirjana Baban, I. Knežević, P. Mijić, M. Čačić, V. Margeta**

Izvorni znanstveni članak  
Primljeno: 28. svibnja 2007.

#### SAŽETAK

Trkaći konji su jedna od najvrjednijih kategorija u uzgoju sportskih konja, a vrijede onoliko koliko su značajni njihovi plasmani na klasnim utrkama, koji donose novčanu zaradu. Brojnost kasačkih grla, pravilni treninzi, hranidba, održavanje trka, kvalitetnije trkaće staze i stručnost uzgajivača i trenera mogu podići genetsku kakvoću hrvatskog uzgoja kasača. S obzirom da je uzgojni cilj isključivo usmjeren postizanju veće brzine i izdržljivosti u kasu, manje pažnje posvećeno je vanjštini. Cilj ovog rada bio je istražiti morfološka svojstva kasača i njihovu povezanost, odnosno utjecaj tjelesnih mjera na rekordno istrčano vrijeme u utrkama. Istraživanje morfoloških svojstava odnosilo se na izmjerenih 15 tjelesnih mjera 11 kobila i 9 pastuha pasmine hrvatski kasač. Prosječna visina grebena štapom istraživanjem obuhvaćenog uzorka iznosila je 153.63 cm. Utvrđeno je da su pastusi imali statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) veću visinu grebena i širinu ramena u odnosu na kobile. Pastusi su imali statistički vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) duže sapi u odnosu na kobile, a kobile su u odnosu na pastuhe imale statistički značajno ( $P < 0.05$ ) šire sapi. Pastusi su bili vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) brži od kobila. Rekordno istrčano vrijeme bilo je u negativnoj korelaciji s visinom grebena (vrpcom i štapom), obujmom grudi, širinom sapi te s visinama leđa, sapi i korijena repa. Sve ostale tjelesne izmjere nisu bile značajno, već samo pozitivno povezane s rekordno istrčanim vremenom u utrci.

Ključne riječi: kasači, kasačke trke, eksterijer, korelacije, rekordno istrčano vrijeme

#### UVOD

Kasačima nazivamo konje koji dijagonalno izmjenjuju noge u kasu. Kasačke trke su disciplina konjičkog sporta u kojem se natječu kasači upregnuti u sulke (laku trkačku dvokolice), u kojima sjedi vozač. Kasači su genetski predodređeni za kas i trku moraju trčati u čistom (prirodnom) kasu, u protivnom se diskvalificiraju. Trče se trke raznih dužina, od 1 600 m do 4 000 m. Uobičajeno je da se trče trke od 1 600 m, što je zapravo američka utrka na jednu milju (1609 m), a u njima se postižu i najbrža

Rad je izvod iz diplomskog rada Marijana Jukića «Eksterijerna svojstva kasača i njegova uloga u kasačkom sportu», obranjenog 08.03.2007. na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku.

Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta «Analiza i genetsko unapređivanje sportskih pasmina konja u Hrvatskoj», provedenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

Marijan Jukić, dipl. inž., Orahovička 58, 31 000 Osijek; Prof. dr. sc. Mirjana Baban, prof. dr. sc. Ivan Knežević, doc. dr. sc. Pero Mijić, mr. sc. Vladimir Margeta - Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Mr. sc. Mato Čačić - Hrvatski stočarski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb.

istrčana vremena. Klasna trka „Derby“ u Hrvatskoj se trči na dužini staze od 2 600 m i smatra se najznačajnijim ispitivanjem trkaćih sposobnosti, odnosno trkom života jednog kasača. U „Derby“ utrci mogu sudjelovati isključivo konji u dobi od 4 godine, a budući da je ova trka nacionalnog karaktera, sudjelovati mogu samo konji rođeni u Republici Hrvatskoj. Kasačke utrke održavaju se u Hrvatskoj na sedam aktivnih hipodroma: Daruvar, Darda, Oroslavje, Osijek, Polača, Sinj i Zagreb. Trke se održavaju na stazama u obliku elipse, dužine 800-1600 metara, širine 20-30 metara. Obično su pješčane, dobro drenirane, s ravninom prije ciljne linije od najmanje 200 metara. O kakvoći trkaće staze uvelike ovisi postizanje brzina, kao i sigurnost konja i vozača. Postignuti rezultat prikazuje se kao vrijeme potrebno za prelazak 1000 metara. Svjetski rekord postigao je američki kasač Tom Ridge (1,08.6 min), rekord Hrvatske postigao je slovenski kasač Cadilac Vita (1,16.4 min), dok je najbrži hrvatski kasač Avon najbolji rezultat istrčao u Sloveniji (1,15.7 min).

Osnovu uzgoja hrvatskog kasača čini američki kasač ili Standardbred. Brzina kasanja može doseći i do 55 km/h (Holderness – Roddam, 1999). Prema važnosti trkaćih pasmina konja u Hrvatskoj, koje sudjeluju u odvijanju trkaće konjičke industrije kao najprofitabilnijeg dijela konjogojstva, kasačka pasmina zauzima drugo mjesto, odmah iza engleskog punokrvnjaka (Čačić i sur. 2007). Brojno stanje kasača u Hrvatskoj je u stalnom porastu i trenutno broji 261 grlo (Hrvatski stočarski centar, 2006). U istraživanjima Čačića i Caputa (2002) autori potvrđuju veliku morfološku sličnost hrvatskog i američkog kasača na temelju usporedbe rezultata tjelesnih izmjera i indeksa. Isti autori (2003) utvrđuju usku povezanost morfoloških parametara s rekordno istrčanim vremenom u trci, i to uglavnom negativnu. Iz toga proizlazi da konji većeg okvira i razvijenijeg trupa ostvaruju bolje sportske rezultate, uvijek uzimajući u obzir veliki utjecaj okolišnih čimbenika na uzgoj i odgoj trkaćeg konja. Prema Árnasonu (1993) glavni cilj je uzgojiti uspješne, izdržljive, zdrave trkaće konje, koji su sposobni što mlađi započeti trkaću karijeru, jer su kao dokazani u sportu ranije raspoloživi za uzgoj.

Da bi se dobili kvalitetniji kasački konji, oni moraju imati više testiranja radne sposobnosti sudjelovanjem u što više utrka. Ne smije se zaboraviti niti niz okolišnih čimbenika kao što su treninzi, hranidba i pravilan uzgoj. To je jedini, ali dugi put za povećanje kakvoće uzgoja konja, oslobađanje od pretjeranog uvoza, te stvaranje vlastitog uzgoja.

Uzgojna vrijednost kasača utvrđuje se ostvarenim vremenskim rekordima u utrkama koji pokazuju njegovu brzinu, ali i brojem istrčanih utrka u životu. Veliki broj istrčanih utrka upravo je pokazatelj izdržljivosti pojedinog grla i njegove duge sportske karijere. Posljednjih godina stručnjaci diljem svijeta suočeni su s istim problemima i svi donekle dolaze do zaključka da je biološki kapacitet za brzinu kod trkaćih konja (i kasača i engleskog punokrvnjaka) dosegao svoje maksimalne vrijednosti. Tome u prilog ide i podatak da se u posljednjem stoljeću rekordna istrčana vremena nisu značajno poboljšala. Upravo iz tog razloga, u posljednjem desetljeću sve se veća pažnja posvećuje broju istrčanih utrka. Svako trkaće grlo treba imati što dužu sportsku karijeru i što veći broj nastupa i plasmana, a posljedično tome i veću novčanu zaradu od nagrada. Brzina u utrci i dužina sportske karijere zajednički čine ispit radne sposobnosti, te su vjerodostojni pokazatelj u odabiru budućih muških rasplodnjaka u cilju postizanja postavljenog uzgojnog cilja. U svijetu se vrijednost grla uglavnom mjeri po zarađenom novcu, što kod nas nije slučaj, zbog malog broja utrka i prilično malih novčanih fondova nagrada.

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje morfoloških svojstava konja odnosilo se na mjerenje visine grebena Lydtinovima štapićem i vrpcom. Izmjereni su još obujam grudi, obujam cjevanica, visina leđa, visina sapi, visina korijena repa, dužina trupa, dubina i širina grudi, širina ramena, dužina sapi, širina sapi, dužina glave i širina čela. Izmjereno je 11 kobila i 9 pastuha pasmine hrvatski kasač. Korištena su godišnja izvješća Hrvatskog stočarskog centra iz kojih su dobiveni podaci o brojnom stanju kasača u RH, a iz kasačkih kalendara podaci o broju startova pojedinih grla, te o njihovim rezultatima i istrčanim vremenima na trkama. Za statističku obradu korišten je statistički program SAS STAT, v8. (SAS Institute INC, 2000). Rezultati su prikazani pomoću aritmetičke sredine ( $\bar{x}$ ), standardne devijacije ( $s_d$ ), standardne greške ( $s_{\bar{x}}$ ), koeficijenta varijacije ( $k_v$ ), te koeficijenta korelacije ( $r$ ). Razlike između skupina određene su pomoću testa najmanjih značajnih razlika (LSD test). Izračunati su koeficijenti korelacije i razina statističke značajnosti između vrijednosti tjelesnih mjera i rekordnog vremena postignutog na trkama.

## REZULTATI I RASPRAVA

Na tablicama 1, 2 i 3 prikazani su statistički pokazatelji eksterijernih svojstava izmjerenih kod ispitivanih kasača ukupno, te prema spolu.

**Tablica 1. Visina grebena mjerena vrpcom i štapom, obujam grudi i cjevanice te visina leđa ispitivanih kasača (u cm)**

**Table 1. Withers height measured with tape and rod, chest girth and cannon bone circumference and back height of examined trotters (in cm)**

Mjere Measurements	Statistički pokazatelji Statistical indicators	Kasači - Trotters		
		Ukupno Total	Pastusi Stallions	Kobile Mares
Visina grebena vrpcom Withers height measured with tape	$\bar{x}$	161,40	161,67	161,18
	Sd	3,60	3,35	3,95
	Vk	2,23	2,07	2,45
	$s \bar{x}$	0,81	1,12	1,19
	min.	156	156	157
	Max.	172	166	172
Obujam grudi Chest girth	$\bar{x}$	174,10	174,33	173,91
	Sd	6,77	6,96	6,93
	Vk	3,89	3,99	3,99
	$s \bar{x}$	1,51	2,32	2,09
	min.	164	164	166
	Max.	191	184	191
Obujam cjevanice Cannon bone circumference	$\bar{x}$	19,25	19,50	19,05
	Sd	0,95	0,94	0,96
	Vk	4,95	4,80	5,04
	$s \bar{x}$	0,21	0,31	0,29
	min.	18	18	18
	Max.	21	21	21
Visina grebena štapom Withers height measured with rod	$\bar{x}$	153,63	154,39	153,00**
	Sd	4,01	4,46	3,70
	Vk	2,61	2,89	2,42
	$s \bar{x}$	0,90	1,49	1,12
	min.	147	147	148,5
	Max.	162	161	162
Visina leđa Back height	$\bar{x}$	145,88	145,61	146,09
	Sd	5,84	7,11	4,93
	Vk	4,01	4,89	3,37
	$s \bar{x}$	1,31	2,37	1,49
	min.	132	132	139
	Max.	157	154,5	157

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001

**Tablica 2. Visina korijena repa, visina sapi, dužina trupa i širina prsa ispitivanih kasača (u cm)****Table 2. Tail root height, crupper height, body length and chest width of measured trotters (in cm)**

Mjere Measurements	Statistički pokazatelji Statistical indicators	Kasači - Trotters		
		Ukupno Total	Pastusi Stallions	Kobile Mares
Visina korijena repa Tail root height	$\bar{x}$	144,03	142,94	144,91
	Sd	4,09	4,31	3,87
	Vk	2,84	3,02	2,67
	$s\bar{x}$	0,91	1,44	1,17
	min.	134	134	139
	Max.	153,5	148	153,5
Visina sapi Crupper height	$\bar{x}$	153,53	152,17	154,64*
	Sd	6,22	8,09	4,25
	Vk	4,05	5,32	2,75
	$s\bar{x}$	1,39	2,70	1,28
	min.	135,5	135,5	148,5
	Max.	164,5	161	164,5
Dužina trupa Body length	$\bar{x}$	158,13	157,11	158,95
	Sd	6,57	7,39	6,04
	Vk	4,15	4,71	3,80
	$s\bar{x}$	1,47	2,46	1,82
	min.	148	148	148
	Max.	168	168	167,5
Dubina grudi Chest depth	$\bar{x}$	64,83	64,83	64,82
	Sd	2,28	2,97	1,68
	Vk	3,51	4,58	2,59
	$s\bar{x}$	0,51	0,99	0,51
	min.	60,5	60,5	62
	Max.	69	69	67
Širina grudi Chest width	$\bar{x}$	38,65	38,89	38,45
	Sd	2,55	2,32	2,82
	Vk	6,60	5,95	7,34
	$s\bar{x}$	0,57	0,77	0,85
	min.	35,5	35,5	35,5
	Max.	44	43	44

\*P&lt;0.05, \*\*P&lt;0.01, \*\*\*P&lt;0.001

**Tablica 3. Širina ramena, dužina i širina sapi, dužina glave te širina čela ispitivanih kasača (u cm)****Table 3. Shoulder width, crupper length and width, head length and forehead width of measured trotters (in cm)**

Mjere Measurements	Statistički pokazatelji Statistical indicators	Kasači - Trotters		
		Ukupno Totally	Pastusi Stallions	Kobile Mares
Širina ramena Shoulders width	$\bar{x}$	36,98	38,22	35,95**
	Sd	2,91	3,57	1,84
	Vk	7,88	9,34	5,11
	$s \bar{x}$	0,65	1,19	0,55
	min.	33	33	34
	Max.	43,5	43,5	39
Dužina sapi Crupper length	$\bar{x}$	45,25	46,11	44,55***
	Sd	2,80	2,62	2,87
	Vk	6,19	5,68	6,44
	$s \bar{x}$	0,63	0,87	0,86
	min.	37	42,5	37
	Max.	53,5	51,5	48
Širina sapi Crupper width	$\bar{x}$	47,75	47,00	48,36*
	Sd	4,06	3,61	4,46
	Vk	8,50	7,69	9,22
	$s \bar{x}$	0,91	1,20	1,35
	min.	37,5	42,5	37,5
	Max.	53,5	53,5	53
Dužina glave Head length	$\bar{x}$	54,95	55,00	54,91
	Sd	3,24	3,64	3,05
	Vk	5,89	6,62	5,55
	$s \bar{x}$	0,72	1,21	0,92
	min.	50	50	50
	Max.	61	60	61
Širina čela Forehead width	$\bar{x}$	18,65	18,44	18,82
	Sd	1,79	1,59	1,99
	Vk	9,57	8,62	10,58
	$s \bar{x}$	0,40	0,53	0,60
	min.	16	17	16
	Max.	22	21	22

\*P&lt;0.05, \*\*P&lt;0.01, \*\*\*P&lt;0.001

Kao što je vidljivo iz tablice 1, visina grebena, izmjerena mjernom vrpcom, iznosila je u prosjeku 161,40 cm za sva grla, a između pastuha i kobila nisu utvrđene statistički značajne razlike (P>0.05).

Obujam grudi svih grla u prosjeku je iznosio 174,10 cm, obujam cjevanice 19,25 cm, a visina leđa 145,88 cm. Kod ovih mjera također nisu utvrđene značajne razlike (P>0.05) između pastuha i kobila. Međutim,

kod visine grebena izmjerene štapom, koja je u prosjeku iznosila 153,63 cm za sva grla, utvrđeno je da su pastusi statistički značajno ( $P < 0.01$ ) viši u odnosu na kobile.

Prosječna visina korijena repa (tablica 2) iznosila je kod svih grla u prosjeku 144,03 cm, a visina sapi 153,53 cm. Statističkom obradom podataka utvrđeno je da kobile imaju statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) viši korijen repa, te statistički značajno ( $P < 0.05$ ) više sapi u odnosu na pastuhe. Za dužinu trupa (158,13 cm), dubinu grudi (64,83 cm) i širinu grudi (38,65 cm) nisu utvrđene statistički značajne razlike između pastuha i kobila. Iz tablice 3 vidljivo je da statistički značajne razlike između ispitivanih kasača nisu utvrđene za mjere dužine glave (54,95 cm) i širine čela (18,65 cm).

Širina ramena (tablica 2), koja je kod svih grla u prosjeku iznosila 36,98 cm bila je kod pastuha statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) veća u odnosu na kobile. Isto tako, pastusi su imali statistički vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) duže sapi u odnosu na kobile, a prosječna dužina za cijelu ispitivanu skupinu iznosila je 45,25 cm. Međutim, kobile su u odnosu na pastuhe imale statistički značajno ( $P < 0.05$ ) šire sapi, čija širina ja za sva ispitivana grla iznosila 47,75 cm.

Rezultati istraživanja tjelesnih izmjera podudaraju se s rezultatima istraživanja Čačića i Caputa (2002). Nešto veće vrijednosti za dužinu trupa i visinu korijena repa dobili smo prema vlastitim istraživanjima, a manju za dubinu prsa i dužinu sapi. Prosječna visina grebena kasača u Hrvatskoj manja je za 1,41 cm u usporedbi s visinom grebena američkog kasača koju navodi Edwards (1993), dok je u usporedbi s navodima Wenera (1993) naš kasač visinom bliže donjoj granici za ovo svojstvo. Ostali autori (Kidd, 1995; Kidd, 1996; Bongiani, 1995) navode samo minimalne i maksimalne granice varijacijskog raspona za visinu grebena, unutar kojih možemo smjestiti vrijednost za ovo svojstvo utvrđenu ovim istraživanjem.

Visina grebena (tablica 1), obujam grudi i obujam cjevanica su, između ostalih, ekstremnija svojstva koja imaju nizak do srednje visok stupanj herediteta (Saastamoinen, 1990), s tim da za navedena svojstva treba uzeti u obzir veliku varijabilnost između pasmina. Hereditet ili udio nasljednosti bitan je za provedbu selekcije i odabir najkvalitetnijih potomaka u budućem uzgoju. Isti autor navodi, da se udio nasljednosti za tjelesne mjere konja povećava

starenjem. Na slične rezultate istraživanja ukazuju i Seidlitz i sur. (1991), te Samore i Rosati (1995).

Saastamonien (1990) navodi kako su tjelesne mjere mladih konja u dosta visokoj međusobnoj pozitivnoj korelaciji, osim širine prsa koja je u negativnoj korelaciji s visinskim mjerama. Međutim, autor navodi kako stupanj povezanosti između tjelesnih mjera varira u odnosu na dob, budući da je utvrđena slaba korelacija tjelesnih mjera pri rođenju, u odnosu na tjelesne mjere u zrelijoj dobi konja. Za razliku od njega, Grosshauer i sur. (1993) su utvrdili negativne genetske korelacije između tjelesnih mjera ekstremiteta.

Na tablici 4 prikazani su rezultati postignutih vremena ispitivanih grla na kasačkim trkama (Hrvatski kasački savez, Kasački bilten 2001., Kasački kalendar, 2004. i 2005.).

**Tablica 4. Rekordna vremena postignuta u trkama**

**Tablica 4. Record time at races**

	n	$\bar{x}$	min - max
Pastusi Stallions	8	1.20,29	1.15,70 – 1.23,50
Kobile Mares	10	1.28,16	1.18,70 – 1.53,70
UKUPNO TOTAL	18	1.24,22	1.15,70 – 1.53,70

Kao što je vidljivo iz tablice 4, pastusi su u odnosu na kobile imali statistički vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) brža postignuta vremena na trkama, i to za 7,9 sekundi. Ovi rezultati podudaraju se s onima dobivenim u istraživanjima Čačića i sur. (2002), te Saastamoinena (1997). Navedeni autori navode da je to posljedica izlaganja pastuha intenzivnijim treninzima, razlikama u fiziološkim procesima u tijelu muških i ženskih grla te dužine trkačke karijere, koja je u pozitivnoj korelaciji s ostvarenim rezultatima na trkama. Kobile, zbog reprodukcijских čimbenika, ne mogu ostvariti intenzitet i dužinu trkačke karijere kao pastusi. Prema Pejiću (1996), hereditet za brzinu po kilometru kod kasača iznosi između 0,20 i 0,35, što vrijedi i za novčani hendikep. Određena osobina se može u najkraćem vremenu prenijeti putem muških rasplodnjaka, pa se njima poklanja najviše pozornosti prilikom odabira roditelja (Vincek i Cerjanec, 2002).

**Tablica 5. Koeficijenti korelacije i razina statističke značajnosti između vrijednosti tjelesnih mjera i rekordnog vremena postignutog na utrkama**  
**Tablica 5. Correlation coefficients and level of statistical significance between physical measurements values and race record time**

Tjelesne mjere Physical measures	Visina grebena vrpcom Withers height measured with tape	Obujam grudni Chest girth	Obujam cjevanice Cannon bone circumference	Visina grebena štapom Withers height measured with rod	Visina leđa Back height	Visina korijena repa Tail root height	Visina sapi Crupper height	Dužina trupa Body length	Dubina grudni Chest depth	Širina grudni Chest width	Širina ramena Shoulders width	Dužina glave Head length	Širina čela Forehead width	Rekordno vrijeme Race record time
Visina grebena vrpcom Withers height measured with tape	0.887 ***	0.551	0.610	0.637	0.662	0.486	0.431	0.547	0.153	0.524	0.099	0.503	0.168	-0.328
Obujam grudni Chest girth		0.404	0.644	0.285	0.509	0.193	0.517	0.752	0.447	0.607	0.155	0.498	0.394	-0.010
Obujam cjevanice Cannon bone circumference			0.610	0.544	0.201	0.478	0.339	0.512	0.270	0.533	0.339	0.520	0.285	0.116
Visina grebena štapom Withers height measured with rod			0.610	0.710	0.623	0.514	0.451	0.624	0.158	0.456	0.122	0.552	0.229	-0.269
Visina leđa Back height			0.610	0.631	0.631	0.921 ***	0.571	0.317	0.183	0.396	-0.044	0.568	0.124	-0.039
Visina korijena repa Tail root height			0.610	0.631	0.631	0.648	0.602	0.345	-0.007	0.174	-0.125	0.418	0.195	-0.052
Visina sapi Crupper height			0.610	0.631	0.631	0.648	0.585	0.184	0.131	0.265	-0.211	0.505	0.055	0.071
Dužina trupa Body length			0.610	0.631	0.631	0.648	0.467	0.467	0.495	0.405	0.184	0.787 ***	0.246	0.358
Dubina grudni Chest depth			0.610	0.631	0.631	0.648			0.473	0.576	0.392	0.570	0.580	0.068
Širina grudni Chest width			0.610	0.631	0.631	0.648				0.592	0.138	0.414	0.214	0.411
Širina ramena Shoulders width			0.610	0.631	0.631	0.648					0.340	0.424	0.421	0.266
Dužina sapi Crupper length			0.610	0.631	0.631	0.648						0.429	0.480	0.207
Širina sapi Crupper width			0.610	0.631	0.631	0.648							0.397	0.339
Dužina glave Head length			0.610	0.631	0.631	0.648								0.452
Širina čela Forehead width			0.610	0.631	0.631	0.648								0.367
			0.610	0.631	0.631	0.648								0.438

\*\*\*. Korelacija je statistički značajna na 0,001 razini

\*\*\*. Correlation is statistically significant at 0,001 level

Na tablici 5 prikazani su korelacijski odnosi i razina statističke značajnosti utvrđenih vrijednosti tjelesnih mjera u odnosu na rekordno vrijeme postignuto na utrka. Visina grebena izmjerena vrpcom u vrlo je uskoj korelaciji ( $P < 0.001$ ) s visinom grebena izmjerenom štapom. Čačić i Caput (2002) također navode usku povezanost ovih mjera, ali na nešto nižoj razini statističke značajnosti. U vrlo uskoj korelaciji nalaze se i visina leđa i visina sapi, te dužina trupa i širina sapi ( $P < 0.001$ ). Za ostale tjelesne mjere nije utvrđena međusobna povezanost koja bi bila statistički značajna.

Dobiveni rezultati istraživanja pokazuju, nadalje, da je rekordno vrijeme u utrci u negativnoj korelaciji s visinom grebena izmjerenom vrpcom i štapom, s obujmom grudi, s visinom leđa, sapi i korijena repa te sa širinom sapi. Za ostale tjelesne mjere utvrđen je pozitivan stupanj povezanosti s ostvarenim vremenima u utrka. Međutim, niti jedan od utvrđenih korelacijskih koeficijenata nije bio statistički značajan. Saastamoinen i sur. (1998) su utvrdili niži stupanj povezanosti visine grebena i rekordnih vremena kod finskih kasača, dok je koeficijent korelacije za dužinu trupa bio nešto viši nego u našem istraživanju. Autori zaključuju kako su koeficijenti korelacije između eksterijernih svojstava i trkaćih dostignuća finskih kasača niski do umjereni, što se podudara s rezultatima dobivenim u našim istraživanjima.

## ZAKLJUČAK

Na temelju vlastitih istraživanja mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- kod visine grebena izmjerene štapom, koja je u prosjeku iznosila 153.63 cm za sva grla, utvrđeno je da pastusi imaju statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) veću visinu grebena u odnosu na kobile,

- utvrđeno je da kobile imaju statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) viši korijen repa te statistički značajno ( $P < 0.05$ ) više sapi u odnosu na pastuhe,

- širina ramena je kod pastuha statistički visoko značajno ( $P < 0.01$ ) veća u odnosu na kobile, pastusi su imali statistički vrlo visoko ( $P < 0.001$ ) duže sapi u odnosu na kobile, a kobile su u odnosu na pastuhe imale statistički značajno ( $P < 0.05$ ) šire sapi,

- pastusi su u odnosu na kobile imali statistički vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) brža postignuta vremena na trkama,

- visina grebena izmjerena vrpcom u vrlo je uskoj korelaciji ( $P < 0.001$ ) s visinom grebena izmjerenom štapom,

- u vrlo uskoj korelaciji nalaze se i visina leđa i sapi, te dužina trupa i širina sapi ( $P < 0.001$ ),

- rekordno vrijeme u trci u negativnoj je korelaciji s visinom grebena izmjerenom vrpcom i štapom, s obujmom grudi, s visinom leđa, sapi i korijena repa, te sa širinom sapi.

## LITERATURA

1. Árnason, T. (1993): BLUP Animal model selection indices for genetic evaluation of trotter in Sweden. 13<sup>th</sup> Biennial World Trotting Conference, Paris, France, 18-28 June 1993.
2. Bongianini, M. (1995): The Macdonald encyclopedia of horses. Arnoldo Mondadori Editore S.p.a., Milan.
3. Čačić, M., Caput, P. (2002): Morfološki parametri kasača u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 56 (6), 323-334.
4. Čačić, M., Caput, P. (2003): Korelacije morfoloških parametara kasača s rekordno istrčanim vremenom u utrci. *Stočarstvo*, 57 (1), 21-28.
5. Čačić, M., Mladenović Mirna, Korabi, N., Tadić, D., Kolarić, S., Baban Mirjana (2007): Analiza uzgoja hrvatskog kasača. 42. hrvatski i 2. međunarodni simpozij agronoma, 13-16. veljače 2007. Zbornik radova, 526-529.
6. Edwards, E. H. (1993): Horses. Dorling Kindersley Limited. London.
7. Grosshauser, S., Butler-Wemken, I. (1993): Investigations on the external evaluation of south german coldblood horses-Animal breeding abstracts, 61, (9), 601.
8. Holderness-Roddam, J. (1999): The life of Horses. Octopus Publishing Group Ltd., London.
9. Kidd, J. (1995): The horse. Tiger Books International PLC. Twickenham.
10. Kidd, J. (1996): Horses and ponies. Claremont Books. Godfrey Cave Associates Limited. London.
11. Pejić, N. (1996): Konj – Equus Caballus. Offset Print. Novi Sad.
12. Saastamoinen, M. (1990): Heritabilities for body size and growth rate and phenotypic correlations among measurements in young horses. *Acta agriculturae scandinavica* 40, (4), 377-386.
13. Saastamoinen, M. T., Ojala, M. J. (1991): Estimates of genetic and phenotypic parameters for racing



- performance in young trotters-Acta agriculturae scandinavica 41, 427-436.
14. Saastamoinen, M. (1997): Genetic and environmental parameters for measures of racing performance in Standardbred and Finnhorse trotters. Doktorska disertacija. Helsinki.
  15. Saastamoinen, M., Sountama, T. M., Ojala, M. (1998): Heritability of conformation traits and their relationship to racing performance in the Finnhorse trotter. Proceedings of the 6<sup>th</sup> World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. Armidae. Vol. 24, 396-399.
  16. Samore, A. B., Rosati, A. (1995): Animal model estimation of breeding values for bardigiano horse breed. 46<sup>th</sup> annual meeting of the European association for animal production, 1-7.
  17. Seidlitz, G., Willeke, H., Butler-Wemken, I. (1991): Body weight and type traits of purebred arab breeding mares. Animal breeding abstracts, 59, (2), 859.
  18. Vincek, D., Cerjanec, D. (2002): Hrvatski kasački sport. Stočarstvo, 56 (1), 31-41.
  19. Hrvatski stočarski centar (2006): Godišnje izvješće, Zagreb.
  20. Hrvatski kasački savez (2001): Kasački bilten, Zagreb.
  21. Hrvatski kasački savez (2004): Kasački kalendar, Zagreb.
  22. Hrvatski kasački savez (2005): Kasački kalendar, Zagreb.
  23. SAS STAT,v.8 (Sas institute inc, 2000).

## SUMMARY

Racehorses are one of the most valuable categories in sport horse breeding, and their value is worth their rank at class races, which bring financial income. The number of trotters, regular training, nourishment, races and qualitative running tracks as well as the competence of breeders and trainers can raise the genetic quality of the Croatian trotter breeding. The breeding aim is exclusively directed to higher speed achievement and trot endurance, less attention is drawn to the exterior. The aim of this work was to elaborate the morphological characteristics of trotters and the influence of physical measurements on the record time at trotter races. The morphological characteristics research referred to 15 physical measurements of 11 mares and 9 stallions of the breed Croatian trotter. The average withers height of the research included sample was 153.63 cm. It was established that stallions had statistically significantly higher withers ( $P<0.01$ ) related to mares. Shoulders width was in stallions statistically significantly higher ( $P<0.01$ ) related to mares. Stallions had statistically highly significantly longer crupper ( $P<0.001$ ) related to mares, and mares had statistically significantly ( $P<0.05$ ) wider crupper. The stallions were highly significantly faster ( $P<0.001$ ) than mares. The record time at races was in negative correlation with the withers height, the chest girth, back height, crupper and tail root height and with crupper width measured with a tape and a rod. All other physical measures were not significantly, but positively related to record running time.

Keywords: trotters, trotters races, exterior, correlations, race record time