

**USPOREDBA NUTRITIVNIH VRIJEDNOSTI RAZLIČITIH
OBROKA SPORTSKIH KONJA U ZAPREŽNOM SPORTU****J. Salaić, Mirjana Baban, M. Domaćinović, P. Mijić, Maja Sakač,
Tina Bobić, Kristina Budimir****Sažetak**

Zaprežni sport je zahtjevna konjička disciplina koja se u trodnevnom natjecanju sastoji iz elegantne dresurne, najteže maratonske, te utakmice vožnje preciznosti između čunjeva. Tijekom maratona konji prelaze 20 km, a toliko dnevno prelaze i u intenzivnom treningu u sezoni natjecanja. Stoga sportski konji zahtijevaju znatno složeniji program hranidbe od ostalih kategorija konja. Istraživanja su obuhvatila četiri različita načina hranidbe uspješnih lipicanskih sportskih konja u privatnom i ergelskom uzgoju. Svaki od njih ima različitu strukturu obroka i svaki od tih načina hranidbe ima svoje prednosti i nedostatke. U sezoni natjecanja konji u Konjičkom klubu „Osijek“ dobivaju 1667 g sir. bjelančevina i 154,55 MJ probavljive energije, a to u odnosu na normu iznosi dnevno više 365 g sir. bjelančevina i 17,24 MJ probavljive energije. U Državnoj ergeli lipicanaca Đakovo konji dobivaju ukupno 1546 g sir. bjelančevina i 139,71 MJ probavljive energije, što je 22 MJ probavljive energije manje od propisane norme. Lipižanci obiteljskog gospodarstva Doruřak dobivaju ukupno 1381 g sir. bjelančevina i 104,03 MJ probavljive energije, što je za 69 g sir. bjelančevina više, a za 33 MJ probavljive energije manje. Obrok lipicanaca na obiteljskom gospodarstvu Vidaćić sadrži ukupno 2017 g sir. bjelančevina i 204,85 MJ probavljive energije, što je više za 465 g sir. bjelančevina i 42,42 MJ probavljive energije od propisane norme. Pokazalo se da pored strukture obroka veliku važnost ima kvaliteta krme, kao i način hranidbe i broj obroka. Budući da je zaprežni sport u RH još uvijek u fazi razvoja, potrebno je educirati vlasnike i uzgajivače konja u pronalaženju najboljih načina hranidbe njihovih konja, jer hranidba svakako ima vrlo veliku ulogu u postizanju vrhunskih rezultata u zaprežnom sportu.

Ključne riječi: hranidba konja, zaprežni sport, probavljiva energija, sirove bjelančevine.

Rad je izvod iz diplomskog rada Josipa Salaića „Važnost hranidbe za postizanje vrhunskih rezultata lipicanskih konja u zaprežnom sportu“, obranjenog 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.

Josip Salaić, dipl. inž., prof. dr. sc. Mirjana Baban, prof. dr. sc. Matija Domaćinović, prof. dr. sc. Pero Mijić, Maja Sakač, dipl. inž., Tina Bobić, dipl. inž., Kristina Budimir, baccalaurea - Poljoprivredni fakultet, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, kontakt mail adresa: mbaban@pfos.hr

Uvod

Sportski konji zahtijevaju znatno složeniji program hranidbe od ostalih vrsta domaćih životinja kao i od ostalih kategorija konja. Razlog tome je ogroman napor i stres koji životinje trpe, uz istodobnu potrebu da ostanu zdrave i sposobne za sportska natjecanja. Sportski konji imaju znatno veće potrebe za energijom od onih konja koji nisu u treningu. Sastavljanje obroka koji odgovaraju konju glede njegovih zahtjeva predstavlja veliki izazov. Odgovarajući način hranidbe konja uz djelovanje nasljedne osnove, te pravilnog treninga omogućiti će maksimalno iskorištavanje potencijala sportskog konja (Geor, 2007). Nužno je zadovoljiti uzdržne potrebe konja, a to je ona količina energije koja je potrebna za održavanje konstantne tjelesne mase, uz normalne aktivnosti konja koji ne rade i procjenjuju se na oko 0,48-0,62 MJ PE/kg tjelesne mase. Teško je dati točnu procjenu količine energije koju zahtijevaju sportski konji. Mnogo je čimbenika koji utječu na potrošnju energije tijekom treninga, a neki od njih su trajanje treninga, kondicija konja, težina opreme koju konj nosi, podloga terena na kojem se odvija natjecanje, transport konja do mjesta održavanja natjecanja i mnogi drugi (Lawrence, 2007). Ukupne potrebe konja za hranjivim tvarima izračunavaju se tako da se zbroje uzdržne potrebe i potrebe za rad, koji može biti različitog intenziteta. Izvor energije sportskih konja su ugljikohidrati, masti i bjelančevine (u suvišku). Same bjelančevine nisu učinkovite i dovoljan izvor energije te se stoga naglasak stavlja na druga dva izvora. Kako su bjelančevine kao izvor energije slabije učinkovite, a uz to primarno koriste u podmirenju bjelančevinastih potreba organizma konja, za podmirenje energetske potreba naglasak se stavlja na druge dvije organske tvari (Hintz, 1994). Glavna uloga hranidbe sportskih konja je pretvaranje kemijske energije hrane u kretanje različite brzine i na različite udaljenosti.

Tablica 1. – ISKORIŠTAVANJE ENERGETSKIH IZVORA KOD KONJA (Hollands, 1998)

Table 1. – USING ENERGY SOURCES IN HORSE FEED (Hollands, 1998)

ENERGETSKI IZVORI	RELATIVNI SADRŽAJ ENERGIJE	RELATIVNA BRZINA METABOLIZMA	RELATIVNA ISKORISTIVOST ENERGIJE
Škrob	Visok	Brza	Visoka
Vlakna	Nizak	Spora	Visoka
Masne kiseline	Vrlo visok	Spora	Vrlo visoka
Bjelančevine	Visok	Umjerena	Umjerena
Šećeri	Visok	Vrlo brza	Umjerena

Treniranjem se povećava količina glikogena u mišićima. Koncentracija glikogena u mišićima je 130-150 mmol/kg tjelesne mase. U odnosu na druge životinje, to je značajno veća koncentracija. Dostupnost glukoze u krvi ovisi o koncentraciji glikogena i važna je determinanta uspjeha sportskih konja (Geor, 2007). Hranidba uvijek mora biti u skladu s trenutnim potrebama konja, jer nepravilna hranidba dovodi do slabijih sportskih rezultata. Pojačana hranidba i trening trebaju početi 8-12 tjedana prije početka natjecanja. Pri sastavljanju obroka najvažniji su pravilan izbor krmiva i odnos hranjivih tvari u njemu. Odnos hranjivih tvari ovisi o dobi, fiziološkom stanju, te o intenzitetu rada koji konj obavlja. Zaprežna natjecanja iziskuju vrlo velik napor i koncentraciju konja, pa je stoga neophodno da hranidba bude tome prilagođena. Određivanjem plana hranidbe procjeni se prvenstveno na empirijski način, kojem se ne daje dovoljno pažnje zbog neuzimanja svih čimbenika u obzir ili nepravilnog prosuđivanja rada (Bergero i Valle, 2007). U svrhu cjelovitog određivanja hranidbenih potreba sportskih konja potrebno je raditi na analitičkoj procjeni nutritivnih vrijednosti krmiva obroka. Također je potrebna i bolja procjena načina i vremena hranidbe pojedine kategorije sportskih konja. Sukladno tome, potrebno je bolje razumijevanje različitih utjecaja pojedinih krmiva na probavni i metabolički sustav, te njihov odnos na performanse sportskih konja. Ukoliko se prilagodi hranidba konja njegovim potrebama, moguće je očekivati veće proizvodne rezultate, dobro održavanje zdravlja konja, te smanjeni rizik od negativnih utjecaja na njega (Harris i Bishop, 2007).

Materijal i metode rada

Istraživanja su obuhvatila četiri različita načina hranidbe uspješnih lipicanskih sportskih konja u privatnom i ergelskom uzgoju (Konjički klub „Osijek“, Državna ergela lipicanaca Đakovo te obiteljska gospodarstva Dorušak i Vidačić). U sezoni natjecanja Konjičkog kluba „Osijek“, hranidba je usmjerena tako da konji budu što lakši, zbog bolje i lakše pokretljivosti. Zbog toga im u hranu daju manje voluminoznih krmiva, a hrana sadrži dosta bjelančevina da bi se održala mišićna masa. Hrana sadrži i dosta ugljikohidrata i masti, da bi visoke energetske potrebe bile zadovoljene. Mast se osigurava iz soje ili suncokretove sačme, koje su u obroku zastupljene u količini do 10%. Kao izvor ugljikohidrata koriste zob, kukuruz, ječam i posije. Od voluminoznih krmiva u sezoni natjecanja koriste lucernu.

Na Državnoj ergeli u Đakovu, desetak lipicanaca se koriste u zaprežnom sportu. Brigu o tim konjima vode vozači dvoprega. Svakom vozaču dodijeljen je po jedan par konja s kojima se natječe, te još po jedan konj koji se drži u rezervi, a koristi se u slučaju povrede jednog od konja koji se inače koristi u natjecanju. Konji se hrane krmom koja se proizvodi na imanju ergele, uz

dodatak kompletne krmne smjese „Centaur“, koju proizvodi Tvornica stočne hrane „Kušić promet d.o.o.“ Prednost ovakve hranidbe je što se konji hrane uvijek u isto vrijeme, koristi se krma koja se proizvodi na vlastitom gospodarstvu, dakle ujednačena je po kvaliteti. Vrlo dobro je i to što se konjima u obrok daju jabuke i mrkva, kao svjež i ukusan izvor vitamina, a u boksovima im je stalno dostupna sol za lizanje, u blokovima. Nedostatak ovakve hranidbe je što svi konji dobivaju jednaku količinu krme, bez obzira na to što svi konji nemaju istu tjelesnu masu i nisu svi istog temperamenta, ne „troše“ se jednako itd. U razdoblju mirovanja konji se opskrbljuju bjelančevinama i energijom u većoj mjeri nego je potrebno.

U hranidbi konja na obiteljskom gospodarstvu Doružak nema većih razlika tijekom ljetnog i zimskog razdoblja, zbog toga što su konji tijekom cijele godine aktivni, odnosno nema zimskog razdoblja mirovanja. Specifičnost u odnosu na druge uzgajivače je i to što se koncentrirana krma konjima daje prekrupljena (mljevena).

Nikola Vidačić je prvak Hrvatske u vožnji dvoprega te najtrofejnjiji hrvatski vozač i na međunarodnoj sceni. Hranidba konja na obiteljskom gospodarstvu Vidačić se dosta razlikuje u odnosu na ostale uzgajivače zaprežnih sportskih konja, ponajprije u tome što konji, zbog vrlo intenzivnih treninga, dobivaju puno veću količinu obroka od norme. Specifično je i to što se sva koncentrirana krma prije davanja konjima namače u vodi, jer je tako veća iskoristivost hranjivih tvari.

Rezultati i rasprava

Hranidba konja u Konjičkom klubu Osijek

U vrijeme kondicijskih priprema konji dobivaju obrok u količini suhe tvari od oko 1% tjelesne mase, osnovu obroka čini sijeno. Od voluminoznih krmiva koriste se livadno sijeno (u sezoni natjecanja) i sijeno lucerne. Koncentrirana krmiva koja se koriste u hranidbi su: zob, kukuruz, ječam, posije, sojina i suncokretova sačma i tostirana punomasna soja. Krmna smjesa koju dobivaju konji sadrži 13,39% sirovih bjelančevina i 14 MJ probavljive energije/kg. U sezoni natjecanja konji obrokom dobivaju 1667 g sirovih bjelančevina i 154,55 MJ probavljive energije, što u odnosu na normu iznosi dnevno više 365 g sirovih bjelančevina i 17,24 MJ probavljive energije. U kondicijskim pripremama konji dobivaju 1098 g sirovih bjelančevina i 102,78 MJ probavljive energije. U odnosu na normu to iznosi 144 g sirovih bjelančevina više od norme, dok je količina probavljive energije ista kao i propisana norma. Mnogi čimbenici mogu utjecati na uspjeh plana hranidbe kao što su očekivanja vlasnika, metaboličke i probavne razlike između konja te stabilnost uvjeta smještaja (Bergero i Valle, 2007).

Tablica 2. – IZBOR KRMIVA I SASTAV OBROKA KONJA U KONJIČKOM KLUBU „OSIJEK“, U SEZONI NATJECANJA
Table 2. – THE CHOICE OF FODDER AND COMPOSITION OF DIET AT THE OSIJEK HORSE CLUB, DURING COMPETITIONS

Krmivo	kg	S.B. (g)	PE (MJ)	Sir.vlakna (kg)	Suha tvar (kg)	Ca (g)	P (g)	Lizin (g)
Sijeno lucerne	4	472	28,55	0,96	3,44	60	10,4	
Krmna smjesa	9	1205	126	0,81	7,90		33,3	52,65
UKUPNO		1677	154,55	1,77 (15,6%)	11,34	65,4	43,7	52,65
<i>NORMA*</i>		<i>1312</i>	<i>137,31</i>	<i>12-30%</i>	<i>10,7</i>	<i>40</i>	<i>29</i>	<i>46</i>

*Šerman, 2001. (norma za konje u intenzivnom radu, mase 500 kg**)

**Utemeljeno na vlastitoj procjeni

Hranidba konja u Državnoj ergeli lipicanaca Đakovo

Konji se hrane krmom koja se proizvodi na imanju ergele, uz dodatak kompletne krmne smjese Centaur (TSH Kušić promet d.o.o.) Hranidba je podijeljena na hranidbu u vrijeme mirovanja, i hranidbu u vrijeme intenzivnog napora. Obrok se u razdoblju mirovanja sastoji samo od zobi i livadnog, ili lucerninog sijena. U vrijeme mirovanja konji dobivaju ukupno 1118 g sirovih bjelančevina i 112,16 MJ probavljive energije. Obrok u vrijeme mirovanja, u odnosu na normu sadrži 578 g sirovih bjelančevina više i 26,71 MJ probavljive energije više od norme za to razdoblje hranidbe.

Odgovarajuća hranidba važna je za održavanje zdravlja i dobrobiti konja. Tablice prikazuju šest različitih smjesa koncentrata, tri sa visokim i tri sa niskim udjelom bjelančevina (Jungers, 1997).

Tablica 3. – ANALIZA NUTRIJENATA U RAZLIČITIM OBROCIMA (Jungers, 1997)
Table 3. – CALCULATED NUTRIENT ANALYSIS IN DIFFERENT DIETS (Jungers, 1997)

SMJESE KONCENTRATA	BJELANČEVINE, %	Ca %	P %	TDN %	PROB. ENERGIJA
<i>Niski udio proteina</i>					
1	15,5	0,51	0,56	66,3	1,32
2	15,3	0,57	0,59	69,0	1,37
3	15,2	0,60	0,60	67,6	1,34
<i>Visoki udio proteina</i>					
1	13,3	0,26	0,43	67,1	1,34
2	13,0	0,31	0,45	70,3	1,40
3	13,3	0,39	0,51	68,0	1,35

U vrijeme treninga (kada su konji aktivni) hrane se livadnim sijenom i koncentratom, koji se sastoji od 50% zobi i 50% potpune krmne smjese Centaur. U razdoblju intenzivnih tjelesnih aktivnosti konji obrokom primaju ukupno 1546 g sirovih bjelančevina i 139,71 MJ probavljive energije, što je 22 MJ probavljive energije manje od propisane norme. Potrebno je osigurati dovoljne količine makroelemenata i mikroelemenata u obroku konja. Željezo je od posebne važnosti jer je on sastavni dio hemoglobina. Hemoglobin se dovodi u vezu sa prijenosom kisika tijelom i dišnim kapacitetom. Treningom sportskih konja dolazi do promjene koncentracije željeza u tijelu. Apsorpcija željeza se povećava ovisno o stupnju težine treninga. Prema Inoue i sur. (2004) tako je u prvom tjednu treninga koncentracija željeza u organizmu veća u odnosu na sljedeće tjedne. Mnogo je neodgovorenih pitanja koji se odnose na povezanost tjelesne građe i uspjeha sportskih konja. Tjelesna građa je u direktnoj vezi s plućnim kapacitetom, jednim od najvažnijih čimbenika uspjeha sportskog konja.

Kod dulje neaktivnosti sportskih konja, usporedno s uvodom u treninge, treba im povećati količinu Ca i P preko norme, nekoliko tjedana. I povišena temperatura može dovesti do gubitka kalcija (u znoju). Potrebe za Ca povećavaju se kod svih kategorija konja zbog nedostatka vitamina D (držanje u staji) i zbog nepovoljnog odnosa Ca i P u hrani. Posebno kod sportskih konja bitna je lijepa koža, griva i dlaka, stoga je preporuka da se u hranu dodaje dnevno 400 mg cink karbonata ili cink sulfata. Bol ili iritacije kože kod konja povezuju se s niskom razinom mikroelemenata serumskog selena i cinka, koje se mogu spriječiti odgovarajućom hranidbom (Wichert i sur., 2002).

Nužno je osigurati dovoljnu količinu bjelančevina u obroku. Bjelančevine sudjeluju u izgradnji tkiva, sintezi hormona i enzima. Sportskim konjima je potrebno osigurati dodatne količine bjelančevina koje koriste za povećanje mišićnog tonusa te oporavak ozlijeđenih mišića (Graham-Thiers, 2007).

Pozornost je usmjerena na aminokiseline važne tijekom razvoja konja, ali također i na one aminokiseline koje su važne za sportske konje. Tijekom razvoja limitirajuće aminokiseline su lizin i treonin. Određene aminokiseline utječu na metabolizam sportskih konja. Provedeno je ispitivanje (Hintz, 1994) na skupini konja kojima je dana mješavina aminokiselina leucina, izoleucina, valina, glutamina i karnitina. Aminokiselinska smjesa im je dana 30 minuta prije treninga i 10 minuta nakon treninga. Rezultati su pokazali smanjenu koncentraciju laktata u krvi tijekom treninga. Postavljena je pretpostavka da aminokiselinska smjesa dovodi do povećanja oksidacijskog kapaciteta u konja.

Karnitin se definira kao „tvar slična aminokiselinama“, međutim, on pripada skupini amina.

U mišićima konja pronađene su veće količine karnozina, a on je inače važan fizikalno-kemijski pufer u tijelu sportskih konja (Hintz, 1994). Pretpostavlja se da bi povećanje koncentracije histidina dovelo do povećanja udjela karnozina u mišićima. Provedeno je ispitivanje na konjima koji su u hrani dobili 0.25 – 0.56% histidina, pri čemu povećanje koncentracije karnozina u mišićima nije uočeno. Smatra se da postoji genetska osnova koja određuje koncentraciju karnozina.

Tablica 4. – IZBOR KRMIVA I SASTAV OBROKA KONJA U DRŽAVNOJ ERGELI LIPICANACA ĐAKOVO U KONDICIJSKIM PRIPREMAMA I U SEZONI NATJECANJA
Table 4. – THE CHOICE OF FODDER AND COMPOSITION OF DIET AT THE ĐAKOVO STATE STUD FARM, DURING TRAININGS AND COMPETITIONS

Krmivo	kg	S.B. (g)	PE (MJ)	Sir.vlakna (kg)	Suha tvar(kg)	Ca (g)	P (g)	Lizin (g)
Livadno sijeno	8	856	65,56	1,90	6,88	44	17,6	
Zob	3	345	39,65	0,36	2,64	3,3	6,9	12,9
Krmna smjesa – „CENTAUR“	3	345	34,5	0,36	2,67	30	18	
UKUPNO		1546	139,71	2,62(21%)	12,19	77,3	42,5	
<i>NORMA</i> [†]		1552	162,43	12-30%	10,7	47	34	54

[†]Šerman, 2001. (norma za konja u intenzivnom radu, mase 600 kg**)

**Utemeljeno na vlastitoj procjeni

Hranidba konja na obiteljskom gospodarstvu Dorušak

Krmiva koja se daju konjima na obiteljskom gospodarstvu Dorušak su sijeno lucerne i prekrupljeno zrno žitarica: zob, kukuruz, ječam, te suncokret i posije uz mineralno-vitaminski dodatak Kalcivit. Krmna smjesa koju dobivaju konji sadrži 11,02% sirovih bjelančevina i 13,67 MJ probavljive energije po kilogramu hrane. U zimskom razdoblju konji dobivaju ukupno 1160 g sirovih bjelančevina i 76,69 MJ probavljive energije, a u odnosu na normu to iznosi 340 g sirovih bjelančevina više od norme. Probavljiva energija u odnosu na normu manjka za oko 9 MJ na dan. U sezoni natjecanja konji dobivaju putem obroka prikazanog u tablici 3 ukupno 1381 g sirovih bjelančevina i 104,03 MJ probavljive energije, što je za 69 g sirovih bjelančevina više, a za 33 MJ probavljive energije manje.

Tablica 5. – SASTAV OBROKA SPORTSKIH KONJA NA IMANJU DORUŠAK U SEZONI NATJECANJA

Table 5. – THE COMPOSITION OF DIET OF SPORTS HORSES AT THE DORUŠAK FARM, DURING COMPETITIONS

Krmivo	kg	S.B. (g)	PE (MJ)	Sir.vlakna (kg)	Suha tvar(kg)	Ca (g)	P (g)	Lizin (g)
Sijeno lucerne	5	830	35,68	1,2	4,3	78	13	
Krmna smjesa	5	551	68,35	0,48	4,34	15	25,5	92,5
UKUPNO		1381	104,03	1,68 (19,4%)	8,64	93	38,5	92,5
NORMA*		1312	137,31	12-30%	10,7	40	29	46

*Šerman, 2001. (Norma za konje u intenzivnom radu, mase 500 kg**)

**Utemeljeno na vlastitoj procjeni

Hranidba konja na obiteljskom gospodarstvu Vidačić

Sva koncentrirana krma koja se daje konjima na ovom imanju se namače u vodi, te se tako povećava iskoristivost hranjivih tvari iz hrane. Nema većih razlika u količini krme kojom se hrane konji u razdoblju mirovanja i u razdoblju intenzivnih napora. Krmna smjesa kojom se hrane konji na ovom imanju sadrži ukupno 12,17% sirovih bjelančevina i 13,48 MJ probavljive energije po kilogramu. Obrok koji dobivaju konji u razdoblju mirovanja sadrži ukupno 1925 g sirovih bjelančevina i 157 MJ probavljive energije, a to je u odnosu na normu 1149 g sirovih bjelančevina više i 75,78 MJ probavljive energije više od norme za to razdoblje. Obrok u sezoni natjecanja sadrži ukupno 2017 g sirovih bjelančevina i 204,85 MJ probavljive energije, što je više za 465 g sirovih bjelančevina i 42,42 MJ probavljive energije od propisane norme.

Tablica 6. – IZBOR KRMIVA I SASTAV OBROKA SPORTSKIH KONJA NA IMANJU VIDAČIĆ U SEZONI NATJECANJA

Table 6. – THE CHOICE OF FODDER AND COMPOSITION OF DIET OF SPORTS HORSES AT THE VIDAČIĆ FARM, DURING COMPETITIONS

Krmivo	kg	S.B. (g)	PE (MJ)	Sir.vlakna (kg)	Suha tvar(kg)	Ca (g)	P (g)	Lizin (g)
Livadno sijeno	5	535	40,9	1,19	4,3	27,5	11	-
Mrkva	0,5	10	0,94	-	0,07	-	-	-
Jabuke	0,5	12	1,25	-	0,07	-	-	-
Krmna smjesa	12	1460	161,76	1,41	10,54	26,4	24	44,4
UKUPNO		2017	204,85	2,6(17,5%)	14,98	53,9	35	44,4
NORMA		1552	162,43	12-30%	10,7	47	34	54

*Šerman, 2001. (Norma za konja mase 600 kg** u intenzivnom opterećenju)

**Utemeljeno na vlastitoj procjeni

Potrebe konja za vitaminima ovise u dinamici iskorištavanja, kvaliteti hrane, načinu držanja i slično. Preporuča se da tipičan obrok za konje sadrži 75 I.J. vitamina E/kg hrane, čije potrebe ovise o dobi, kategoriji, namjeni, uvjetima držanja, načinu hranidbe i ostalom (Ivanković, 2004), a potrebe kod vrlo male ždrebadi su i veće. Najlakše ga je osigurati boravkom konja na ispaši u ljetnom razdoblju.

Vitamin E u organizmu ima važnu ulogu, ukoliko se javi njegov nedostatak, može doći do degenerativnih mišićnih promjena (Sen i sur., 2006). Vitamin E predstavljaju u mastima topivi tokoferoli koji u organizmu djeluju kao antioksidansi. Promatran je zajednički učinak vitamina E i selena na ostale elemente u organizmu. Ispitivana skupina konja koja je trčala 1500 m tijekom sedam minuta i nije dobila u hrani vitamin E i selene pokazala je sljedeće rezultate. Koncentracije kalcija, željeza, magnezija i kalija su ostale nepromijenjene, dok se koncentracija bakra povećala. Kod konja koji su u hrani dobili vitamin E i selen pokazali su smanjenje koncentracija kalcija i kalija u odnosu na prvu kontrolnu skupinu. Koncentracija željeza se povećala u konja koji su dobili vitamin E i selen. Razina bakra se povećala kao i u slučaju kontrolne skupine konja. Od izuzetne je važnosti dati obroke sa dovoljnom količinom energije, bjelančevina, ali i ostalih elemenata. Male razlike u sastavu obroka imaju veliki učinak na organizam (Yur i sur., 2008). Vitamin E kao antioksidans ima veliki utjecaj na imunološki sustav te utječe na poboljšanje imunološkog odgovora (Hintz, 1994).

Konjima u intenzivnom treningu, hranjenim većom količinom žitarica treba dodati vitamin B₁₂. Konji u treningu, kao i oni držani u staji imaju različite razine vitamina B₁₂ u krvi, i treba im u hranu dodati 5 µg vitamina B₁₂/kg konzumirane krme. Kod sportskih konja i konja za vuču, preporučuje se 50 I.J./kg tjelesne mase vitamina A ili karotina.

Zaključak

Svaki od četiri obrađena načina hranidbe je različit glede uravnoteženosti energetsko-bjelančevinastih potreba sportskih konja. U sva četiri slučaja je evidentno prekoračenje normi, ali u različitom obimu. Povećanje prethodnih parametara proističe od povećanja ukupno konzumirane količine obroka, prikazane kroz konzumaciju suhe tvari obroka, koja je također veća od normi. Polazeći od činjenice da je zaprežni sport u RH još uvijek u fazi razvoja, mišljenja smo da je potrebno educirati vlasnike i uzgajivače konja o značaju

stručnog vođenja hranidbe konja u cilju postizanja vrhunskih rezultata u zaprežnom sportu.

LITERATURA

1. Bergero, D., E. Valle (2007): A multi-factorial approach to the nutritional requirements of sports horses: critical analysis and some practical applications, *Italian Journal of Animal Science*, 6 (1): 639-641, Italija.
2. Geor, R. J. (2007): Perspectives on feeding athletic horses in the 21th century. 2007 Mid-Atlantic Nutrition Conference, 17-24.
3. Graham-Thiers, P. (2007): Protein and amino acid nutrition in the horse: improvements and goals for the future. 2007 Mid-Atlantic Nutrition Conference 162-170.
4. Harris, P., R. Bishop (2007): Recent developments in equine nutrition and feeding. *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, volume 168.
5. Hintz, H. F. (1994): Nutrition and Equine Performance. *The journal of nutrition* 124: 2723-2729.
6. Hollands, T. (1998): Feeding the three-day event and dressage horse. U: *Advances in equine nutrition* (ed.: Pagan, J.D.), Nottingham University Press, Nottingham, UK, str. 319-329.
7. Inoue, Y., A. Matsui, Y. Asai, F. Aoki, T. Matsui, H. Yano (2004): Effect of exercise on iron metabolism in horses. *Biological trace element research, Humana Press*. 107 (1): 33-42.
8. Ivanković, A. (2004): *Konjogojstvo*. Hrvatsko agronomsko društvo. Zagreb.
9. Jurgens, M. H. (1997): *Rations for horses*. Iowa State University.
10. Lawrence, L. (2007): Challenges in determining energy requirements of horses. 2007 Mid-Atlantic Nutrition Conference, 147-153.
11. Sen, C. K., S. Khanna, S. Roy (2006): Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols. *Life Sci*. 78 (18): 2088-2098.
12. Yur F., Dede S., Deger Y., Kilicalp D. (2008): Effects of Vitamin E and Selenium on Serum Trace and Major Elements in Horses. *Biol Trace Elem Res* 125: 223-228.
13. Wichert B., T. Frank, E. Kienzle (2002): Zinc, Copper and Selenium Intake and Status of Horses in Bavaria. *American Society for Nutritional Sciences. J. Nutr.* 132: 1776-1777.

THE COMPARISON OF NUTRITIVE VALUES OF VARIOUS RATIONS FOR SPORT HORSES IN HORSE DRIVING SPORT

Summary

The horse driving sport is a demanding sports discipline which, for a three-day-competition, consists of elegant dressage, the most difficult marathon and precise obstacle cone-driving. Horses run 20 km during the marathon. They also run 20 km daily during intensive training in competition seasons. Thus, sport horses demand a more complex plan of feeding than other horses. The research of the private and stud farm breeding consisted of four different ways of feeding of successful Lipizzan sport horses. Each plan of feeding has different meal structure and has its own advantages and disadvantages. During the competition seasons, horses in the Osijek Horse Club get 1,667 grams (g) of crude proteins and 154.55 MJ of digestive energy, which is 365 g of crude proteins and 17.24 MJ of digestive energy more than the daily allowance. At the State Stud of Đakovo the Lipizzans get 1,546 g of crude proteins and 139.71 MJ of digestive energy, which is 22 MJ of digestive energy less than the daily allowance. The Lipizzans at the Family Farm Doružak get 1,381 g of crude proteins and 104.03 MJ of digestive energy, which is 69 g of crude proteins more and 33 MJ of digestive energy less than the daily allowance. Every ration of the Lipizzans at the Family Farm Vidačić consists of 2,017 g of crude proteins and 204.85 MJ of digestive energy, which is 465 g of crude proteins and 42.42 MJ of digestive energy more than the daily allowance. It was observed that, besides the meal structure, the quality of animal feed, as well as the way of feeding and the number of rations are equally important. Since the horse driving sport in the Republic of Croatia is still developing, it is necessary to educate horse owners and breeders how to find the best way of feeding their horses because feeding has an important role in obtaining the first-rate results.

Key words: horse feeding, horse driving sport, digestive energy, crude proteins.

Primljeno: 20.4.2010.