

Procjena nutritivne vrijednosti cijele biljke bezlisnog tipa krmnog graška u produkciji mlijeka

Tihomir Čupić¹, Svetislav Popović¹, Ranko Gantner²,
Marijana Tucak¹, Rezica Sudar¹

¹Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 14, Osijek, Hrvatska

²Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, Osijek, Hrvatska

Prispjelo - Received: 07.04.2010.

Prihvaćeno - Accepted: 22.11.2010.

Sažetak

Ciljevi ovog istraživanja bili su procijeniti mogućnosti korištenja bezlisnog (afila) tipa ozimog graška u proizvodnji voluminozne hrane u smjesi sa žitaricama, te ocijeniti njegovu kakvoću u odnosu na standardne lisne sorte. Razlika u prosječnim prinosima zelene mase između dva tipa graška nije bila statistički opravdana. Utvrđene su opravdane razlike unutar kombinacija po tipovima, koje su se kretale od 38,63 do 54,67 t ha⁻¹ unutar kombinacija s normalnim tipom lista, te od 40,51 do 51,09 t ha⁻¹ za kombinacije graška s afila tipom lista. Afila kombinacije u prosjeku su ostvarile prinos probavljivih bjelančevina od 1026 kg ha⁻¹, što osigurava 17.101 L mlijeka ha⁻¹ i prinos energije od 49.807 MJ ha⁻¹ kojima se namiruje uzdržna norma krave muzare i proizvodnja od 15.712 L mlijeka ha⁻¹.

Ključne riječi: ozimi grašak, afila list, prinos, kakvoća, prinos mlijeka po hektaru

Uvod

Grašak (*Pisum sativum* L.) u zadnja dva desetljeća postao je jedan od najvažnijih izvora stočne i ljudske hrane. Prema Cousin-ovoj projekciji (1997.) grašak se počeo širiti iz gen centara Etiopije i Afganistana u mediteransko područje, odakle se proširio na druge dijelove Europe i Sjeverne Azije. Od prapovijesti, ljudi su nesvjesno, a zatim i svjesno odabirali grašak na osnovi habitusa i grupirali ga prema namjeni.

Tako danas imamo na tisuće poznatih sorti, koje su grupirane prema namjeni u nekoliko kategorija: grašak za krmu, svježe mahune za ljudsku konzumaciju te zrna graška za humanu i životinjsku potrošnju. Deficit biljnih bjelančevina u EU rezultirao je značajnim pritiskom na poljoprivrednike i oplemenjivače u pronalasku alternativnih hranjiva koja su bogata bjelančevinama i energijom (Wilkins i Jones, 2000.). Grašak (*Pisum sativum* L.) se uglavnom koristi za proizvodnju zrna, ali i cijele biljke same

ili u kombinaciji sa žitaricama (Faulkner, 1985.; Mustafa i sur., 2000.). Jedna od bitnih prednosti dvo-komponentnih usjeva (grašak + žitarica) bolje je gospodarenje tlom i mogućnost usuglašene opskrbe energijom i bjelančevinama za potrebe preživača. Kombinirani usjevi leguminoza i žitarica su poželjni jer bolje iskorištavaju simbiotski fiksiran N₂ (Uher i sur., 2009., 2010.), a imaju povoljan odnos probavljivih bjelančevina i probavljive suhe tvari (Adesogan i sur., 2002.).

Silirana masa cijele biljke graška predstavlja bogat izvor bjelančevina i ugljikohidrata za ishranu stoke (Mustafa i Seguin, 2004.), koji omogućava postizanje dobrih prinosa i izvrsne kvalitete mlijeka (Adesogan i sur., 2004.). Osnovni preduvjet za dobivanje kvalitetne krmne je pravovremena žetva usjeva graška (u fazi cvjetanja), jer se dobiva povoljan odnos lista i stabljike.

Polijeganje biljke graška u najvećoj mjeri utječe na smanjenje suhe tvari u cijeloj biljci i zrnu, što je čest slučaj kod lisnih tipova graška. Polegli usjevi

moraju se kositi suprotno od smjera polijeganja kako bi se smanjio gubitak suhe tvari, ali se time povećavaju troškovi i profitabilnost. Bezlisni (afila) tipovi su manje osjetljivi na polijeganje i bolesti (Koivisto i sur., 2003.; Uzun i sur., 2005.), te u smjesi sa žitaricama predstavljaju dobar izvor krme s vrijednim prehranbenim sadržajem. Zbog navedenog, oplemenjivanjem bezlisnih tipova graška mnoga svojstva (veličina stipule, dužina internodija te ranozrelost) moraju biti poboljšana kako bi se zadovoljile potrebe prinosa i kvalitete. Cousin (1997.) navodi da "afaf" gen smanjuju 40 % površinu lista, ali omogućava bolju distribuciju svijetla uzduž stabljike i veću fotosintetsku aktivnost nižih dijelova stabljike. Isto tako "StSt" gen utječe na normalnu veličinu stipule i utječe na ekspresiju drugih gena, kao što je "latum" koji povećava veličinu liski i površinu stipule.

Cilj ovog istraživanja je usporediti nutritivne vrijednosti cijele biljke bezlisnog s lisnim tipom ozimog graška, te utvrditi mogućnosti korištenja bezlisnih sorti graška u ishrani krava muzara.

Materijal i metode rada

U ovom istraživanju komparirani su prinosi i nutritivne vrijednosti lisnog i bezlisnog tipa graška: Osječki zeleni (konvencionalan s normalnim listom i normalnim stipulama te crvenim cvijetom) i linija MBK 14-1-1 (afila s liskama pretvorenim u vitice, velikim stipulama i ružičastim cvijetom). Na pokušalištu Poljoprivrednog instituta Osijek, dva tipa graška sijana su kao ozimine 25.10. 2007. i 13.10.2008. godine. Eksperimentalno polje locirano je u kontinentalnoj zoni sjeveroistočne Hrvatske (45° 32' sjeverne širine, 18° 44' istočne dužine), na 96 m iznad morske razine. Tlo je bilo eutrični kambisol s niskim sadržajem organske tvari (2,2 %), umjerenim sadržajem fosfora (886,5 kg ha⁻¹), ali je obilovalo kalijem (1138,5 kg ha⁻¹) i pH = 6,5. Eksperimentalno polje nije bilo gnojeno niti prihranjivano.

Meteorološki podaci dobiveni su od nacionalne meteorološke postaje u Osijeku. Prema 30 godišnjim zabilježkama za lokaciju Osijek prosječne godišnje oborine iznose 654 mm uz prosječnu temperaturu zraka od 10,9 °C, dok je prosjek oborina i temperature od listopada do svibnja 353 mm oborina i 6,7 °C. Tijekom eksperimentalnog razdoblja u 2007./08. godini, od sredine listopada do sredine svibnja, palo je 342 mm oborina uz prosječnu temperaturu zraka

od 7,2 °C. Za isto razdoblje u vrijeme trajanja druge godine pokusa 2008./09. bilo 238 mm oborina, a prosječna mjesečna temperatura zraka je iznosila 7,9 °C.

Dvije linije ozimog graška sijane su samostalno (kontrola) i u smjesama sa žitaricama. Grašak je bio zasijan na gustoću 140 biljaka m⁻², a dvije žitarice (ječam i pšenica) na gustoću od 100 i 200 biljaka m⁻². Sje-me graška nije bila inokulirano niti zaprašeno. Pokus je bio postavljen po slučajnom blok rasporedu u pet repeticija, a veličina osnovne parcele iznosila je 7x1,2 m, dok je obračunska parcela bila veličine 5x1 m.

Košnja je obavljena 13. svibnja 2008. godine, i 11. svibnja 2009. godine. U vrijeme košnje grašak se nalazio u fazi punog cvjetanja, gdje su donji fertilni nodiji imali mahune u mliječnoj zriobi, a gornji su cvjetali. Prinos zelene mase (PZM) je utvrđena vaganjem u polju, suha tvar (ST) sušenjem prosječnog uzorka na 105 °C. Masa za sjenažu je ostavljena 24 sata da povene do 45 % vlage. U prosječnim uzorcima od 1 kg procijenjeni su udjeli graška i žitarice. Prosušeni uzorci od 5 kg sjeckani su i nabijani u tan-kove za sjenažu, te hermetički zatvoreni.

Uzorci iz tankova su uzeti nakon 75 dana u količini od 1 kg, i na njima su urađene kemijske analize prema AOAC (1990.) standardima. Na osnovi kemijskog sastava izračunat je sadržaj neto energije laktacije (NEL), metabolička energija (ME) i probavljive bjelančevine (PB). Na temelju izračunatog sadržaja NEL-a i PB-a izvršena je procjena realne proizvodnje mlijeka po hektaru. Izračun je napravljen po DLG (1997.) sustavu za produktivne potrebe muznih krava za 1 L mlijeka s 4 % mliječne masti.

Rezultati istraživanja obrađeni su SAS 9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2002.-2003.) statističkim programom, po GLM proceduri, a razlike srednjih vrijednosti su testirane LSD testom na nivou značajnosti P<0,05.

Rezultati i rasprava

Analizom varijance utvrđene su opravdane razlike (P<0,05) između dva istraživana tipa graška za sva svojstva, osim za svojstva prinosa zelene mase, prinosa suhe tvari, prinosa probavljivih bjelančevina te probavljivih bjelančevina za produktivnost mlijeka (Tablice 1, 2 i 3). Dobiveni rezultati pokazuju da postoji varijabilnosti unutar tipova graška za sva istraživana svojstva na razini P<0,05. Razlika između prinosa zelene mase dva varijeteta graška nije bila

opravdana. Utvrđene su opravdane razlike između kombinacija koje su se kretale od 38,63 do 54,67 t ha⁻¹ unutar kombinacija s normalnim tipom lista, te od 40,51 do 51,09 t ha⁻¹ kombinacije s afila tipom lista. Ostvareni rezultati prinosa zelene mase su u suglasju sa ostvarenim rezultatima istraživanja Štafe i sur. (2002.) koji su ostvarili prinose zelene mase graška i pšenice od 23,2 do 50,0 t ha⁻¹, te na osnovi toga možemo postignute rezultate smatrati valjanim i usporedivim. Prinos zelene mase i suhe tvari ovisio je o tipu graška, ali i o vrsti žitarice koja je imala veći utjecaj na prinose nego sklop žitarice. Sadržaj sirovih bjelančevina (SB) bio je veći u kombinacijama s normalnim tipom lista nego u kombinacijama s afila tipom. Kombinacije s ječmom su imale znatno manji udio bjelančevina u odnosu na kontrole i kombinacije s pšenicom, posebno u varijanti s bezlisnim tipom graška. Afila varijetet graška je ostvario veći prinos suhe tvari što je rezultat bržeg prolaska kroz faze rasta i razvoja posebno u gustom sklopu i slabije kompeticije sa žitaricama. Kropff i sur. (1993.), zaključili su da je stopa ranog razvoja lista važan čimbenik koji određuje konkurentnost, što potvrđuju McDonald (2003.), Uzun i sur. (2005.) te navode manju konkurentnost bezlisnog tipa graška nego normalnog

tipa i naglašavaju da tip lista ne utječe na prinos niti gubitak udjela graška u smjesi sa žitaricama. Suprotno tome, sadržaj sirovih bjelančevina u zelenoj masi bio je veći u svim kombinacijama graška normalnog tipa lista, što je bilo očekivano s obzirom da list ima najveći sadržaj bjelančevina, što je u suglasju s rezultatima koje su dobili Uzun i sur. (2005.).

Kombinacija smjesa s ječmom imale su znatno veće vrijednosti PZM i ST nego kombinacije s pšenicom, ali su negativno utjecale na sadržaj sirovih bjelančevina u smjesama za sjenažu što je u skladu s rezultatima koje navodi Olivers (2007.). Stoga kombinacije s pšenicom predstavljaju povoljniju smjesu jer osiguravaju kvalitetniju krmu, što pokazuju i rezultati istraživanja Štafe i sur. (2002.), koji ističu da smjesa pšenice i graška produžava vrijeme korištenja smjese.

Ostvareni rezultati u pogledu sadržaja organske tvari (OT) u suhoj tvari bile su veće u bezlisnim tipovima graška kao i u svim pripadajućim kombinacijama sa žitaricama u odnosu na sve kombinacije grašak s normalnim tipom lista (Tablica 2). Sadržaj probavljivih bjelančevina u prosjeku, u afila varijetetu iznosio je 127,29 g kg⁻¹, dok je varijetet s normalnim tipom lista imao 135,01 g kg⁻¹ probavljivih bjelan-

Tablica 1. Prinosi zelene mase (PZM u t ha⁻¹) i suhe tvari (ST u kg ha⁻¹) te sadržaj sirovih bjelančevina (SB) u suhoj tvari (%)

Table 1. Yield of green mass (GMY in t ha⁻¹) and dry matter (DM in kg ha⁻¹) and crude protein content (P) in dry matter (%)

Tip lista Type leaf	Kombinacije Combinations	PZM/GMY t ha ⁻¹	ST/DM kg ha ⁻¹	SB/P %
Lisni Wild	G(k)	38,63	5818,35	26,81
	GP ₁₀₀	44,22	7164,80	22,61
	GP ₂₀₀	46,28	7844,77	21,96
	GJ ₁₀₀	50,62	9120,41	16,65
	GJ ₂₀₀	54,67	10.057,40	17,43
Prosjeck/Average		46,88	8001,14	21,09
Afila Afila	G(k)	40,51	7298,73	21,09
	GP ₁₀₀	42,73	7274,24	20,28
	GP ₂₀₀	45,82	8501,99	21,68
	GJ ₁₀₀	45,62	8348,34	17,58
	GJ ₂₀₀	51,09	9528,58	15,05
Prosjeck/Average		45,15	8190,38	19,23
LSD (Tip lista/Type of leaf) _{0,05}		n.s	n.s	0,52
LSD (Kombinacija/Combination) _{0,05}		5,34	1063,68	1,17

Tablica 2. Sadržaj organske tvari (OT u g kg⁻¹), probavljivih bjelančevina (PB u g kg⁻¹), metaboličke energije (ME u MJ kg⁻¹) i neto energije laktacije (NEL u MJ kg⁻¹) u suhoj tvari sjenaže
 Table 2. Content of organic matter (OM in g kg⁻¹), digestible protein (DP in g kg⁻¹), metabolic energy (ME in MJ kg⁻¹) and net energy for lactation (NEL in MJ kg⁻¹) in dry matter of silages

Tip lista Type leaf	Kombinacije Combinations	OT/OM g kg ⁻¹	PB/DP g kg ⁻¹	ME MJ kg ⁻¹	NEL MJ kg ⁻¹
Lisni Wild	G(k)	888,13	198,41	10,14	5,75
	GP ₁₀₀	882,40	143,24	9,58	5,43
	GP ₂₀₀	891,50	132,82	9,08	5,18
	GJ ₁₀₀	909,53	100,70	9,4	5,30
	GJ ₂₀₀	906,83	99,88	9,3	5,28
Prosjeck/Average		895,68	135,01	9,51	5,39
Afila Afila	G(k)	925,96	156,11	10,95	6,17
	GP ₁₀₀	921,73	143,12	10,77	6,07
	GP ₂₀₀	922,57	133,73	10,36	5,87
	GJ ₁₀₀	920,63	106,32	10,56	5,95
	GJ ₂₀₀	917,50	97,16	11,14	6,31
Prosjeck/Average		921,68	127,29	10,75	6,08
LSD (Tip lista/Type of leaf) _{0,05}		3,91	3,28	0,15	0,08
LSD (Kombinacija/Combination) _{0,05}		8,74	7,34	0,33	0,18

čevina u suhoj tvari sjenaže. Isto tako kombinacije s pšenicama imale su znatno veći sadržaj probavljivih bjelančevina u oba tipa nego kombinacije s ječmom. Vrijednosti sadržaja metaboličke energije (ME) su bile veće od 10 MJ kg⁻¹ suhe tvari za sve kombinacije s afila tipom graška, dok je jedino kontrola u kombinacijama s graškom normalnog tipa lista bila veća od 10 MJ kg⁻¹ suhe tvari. Vrijednosti metaboličke energije i koeficijenta iskorištenja u proizvodnji mlijeka korišteni su za izračunavanje neto energije laktacije (NEL) u svih 10 uzoraka sjenaže. Procijenjene vrijednosti po kombinacijama varirale su od 5,18 do 6,31 MJ kg⁻¹, a u prosjeku su značajno veće vrijednosti ostvarile kombinacije s afila tipom list grašaka. Dobiveni rezultati hranidbenih vrijednosti sjenaža oba varijeteta su u suglasju s energetske vrijednostima istraživanja drugih autora Leaver i Hill (1992.) 9-10 ME (MJ po kg ST), Stevanović i sur. (2005.) 5,8-7,8 NEL (MJ po kg ST), Sinclair i sur. (2009.) za čistu silažu graška 11,8-12,1 ME (MJ po kg ST) uz udio bjelančevina 177-189 g kg⁻¹ i produkcijom organske tvari 902-921 g kg⁻¹ ST. Zbog bržeg prolaska kroz faze razvoja i bolje foto-sintetske aktivnosti bezlisni varijetet graška je postizao nešto veće energetske vrijednosti u odnosu na varijetet normalnog tipa lista. Štafa i sur. (2002.) ističu da energetska

vrijednost (MJ NEL) svih kultura ovisi o udjelu ST u zelenoj masi, te da je niži udio energije u smjesi grašak + pšenica u odnosu na kombinacije grašak + tritikale i grašak + raž rezultat faze razvoja i bržeg prolaska faza zrelosti tritikala i raži. Ove navode potvrđuju i obrazlažu Borreani i sur. (2007.) koji iznose da nutritivne vrijednosti (OT, PB i NEL) u usjevima graška tijekom cijelog razvojnog ciklusa rastu. Slične rezultate zabilježili su Mustafa i Seguin (2004.), Salawu i sur. (2002.) u smjesi grašak + pšenica, te Juskiw i sur. (2000.) u zobi i ječmu. Postignuti rezultati mogu se objasniti smanjenjem probavljivosti stabljike graška i povećanjem udjela mahuna koje uravnotežuju i povećavaju nutritivne vrijednosti. Slične zaključke iznijeli su Stjepanović i sur. (2007.) u istraživanju kvalitete zelene mase graška u različito vrijeme košnje, te Mustafa i Seguin (2004.) i Salawu i sur. (2001.), koji su u *in vitro* uvjetima utvrdili da ne dolazi do smanjenja OT u ST smjesi graška i pšenice sa stupnjem zrelosti u vrijeme košnje.

Na osnovi ostvarenih rezultata sadržaja sirovih hranjivih tvari u zelenoj masi i suhoj tvari sjenaže procijenjene su vrijednosti probavljivih bjelančevina i NEL-a po jedinici površine, tj. ostvariva produktivnost dva varijeteta graška i njihovih kombinacija u kg mlijeka po jedinici površine (ha) (Tablica 3). Ostva-

Tablica 3. Prosječni prinosi i procjene produktivnosti probavljivih bjelančevina (PB u kg ha⁻¹, L mlijeka ha⁻¹) i neto energija laktacije (NEL u MJ kg⁻¹, L mlijeka ha⁻¹) sjenaže
 Table 3. Average yield and estimations of digestible protein productivity (DP in kg ha⁻¹, L milk ha⁻¹) and net energy for lactation (NEL in MJ ha⁻¹, L milk ha⁻¹) in silage

Tip lista Type leaf	Kombinacije Combinations	PB/DP kg ha ⁻¹	NEL MJ ha ⁻¹	NEL L mlijeka ha ⁻¹ L milk ha ⁻¹	PB/DP L mlijeka ha ⁻¹ L milk ha ⁻¹
Lisni Wild	G(k)	1155,1	33495	10566	19252
	GP ₁₀₀	1025,3	38883	12266	17088
	GP ₂₀₀	1039,7	40408	12747	17327
	GJ ₁₀₀	920,0	48378	15261	15333
	GJ ₂₀₀	1000,0	53075	16743	16667
Prosjeck/Average		1028,0	42848	13517	17134
Afila Afila	G(k)	1135,5	45045	14210	18925
	GP ₁₀₀	1040,1	44108	13914	17335
	GP ₂₀₀	1135,8	49928	15750	18930
	GJ ₁₀₀	893,8	49728	15687	14896
	GJ ₂₀₀	925,1	60229	18999	15418
Prosjeck/Average		1026,0	49807	15712	17101
LSD (Tip lista/Type of leaf) _{0,05}		n.s	2624	828	n.s
LSD (Kombinacija/Combination) _{0,05}		136,8	5867	1851	2280

rene razlike nisu bile značajne za svojstva PB kg ha⁻¹ i PB L mlijeka ha⁻¹, dok su ostala svojstva ostvarila značajne razlike. Po kombinacijama udjela žitarica možemo vidjeti da su smjese s većim udjelom žitarica u sjenaži imale veći prinos bjelančevina za razliku od smjese s manjim udjelom žitarice. Navedene razlike rezultat su većeg prinosa zelene mase i suhe tvari u sjenaži u navedenim kombinacijama, a manjim ili neznatnim dijelom proizlaze iz smanjenja udjela bjelančevina i lako topivih ugljikohidrata u samoj biljci graška od faze punog cvjetanja, što potvrđuju Stevanović i sur. (2005.), Koivisto i sur. (2003.) te Borreani i sur. (2007.). Energetski više doprinosila je kombinacija s ječmom, dok je vrijednost NEL-a rasla s povećanjem udjela žitarice u obje varijante graška. Procijenjene energetske produktivnosti u mlijeku po jedinici površine za istraživane tipove graška i njihove kombinacije opravdano su se razlikovale na razini P<0,05 između tipova i kombinacija unutar tipova. U prosjeku, energetski produktivnija bila je varijanta s afila tipom graška, koji energetski može producirati 15.712 litara mlijeka s 4 % mliječne masti, što je 2195 litara više nego lisni tip graška. Kombinacije s ječmom i većim sklopom žitarice imale su veću energetsku produktivnost kod normalnog

lisnog tipa, dok je kod afila tipa više utjecao veći udio žitarice a manje vrsta žitarice.

Analizirajući vrijednosti bjelančevina istraživačkih kombinacija po tipovima, utvrdili smo opravdane razlike na razini P<0,05. Najveća procijenjena produktivnost mlijeka prema probavljivim bjelančevinama bila je utvrđena za kontrolnu varijantu normalnog tipa graška, ali se nije opravdano razlikovala u odnosu na kontrolu afila tipa kao i sve smjese afila grašaka i pšenica. Ječam kao žitarica koja ranije i brže prolazi faze rasta i razvoja ostvarila je manje vrijednosti i smanjila produktivnost probavljivih bjelančevina po hektaru, što je u suglasju s rezultatima i zaključcima Bax-a (1998.) koji navodi prinose bjelančevina od 1080, 945 i 1490 kg ha⁻¹, za samostalne urode pšenice, ječma i krmnog graška. Pravilna i intenzivna proizvodnja mlijeka zahtijeva uravnoteženost u pogledu energetske i proteinske produktivnosti (Teresa i sur., 1991.; Tamming, 2006.). Obzirom da se radi o bjelančevinastom usjevu, najboljom kombinacijom pokazuje se bezlisni tip graška i gusti usjev pšenice koji je bogat bjelančevinama a deficitaran s udjelom energije, dok su kombinacije s ječmom bile bogate energijom, a deficitarne u sadržaju bjelančevina. Kombinacije s normalnim tipom lista graška i

ječmom imale su najbolji odnos (energije i bjelančevina), ali sa znatno manje mogućom produktivnošću mlijeka po jedinici površine. Na osnovi ostvarenih rezultata bezlisnog i rezultata lisnog tipa graška, utvrdili smo da postoji opravdanost uključivanja bezlisnih linija i sorti u oplemenjivačke programe voluminoznih graškova.

Zaključci

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti da su postignuti prinosi zelene mase, suhe i organske tvari usporedivi i zadovoljavajući za bezlisne tipove graška. Prinosi sirovih i probavljivih bjelančevina bili su veći kod lisnog tipa graška, dok je ME i NEL bio veći kod bezlisnih tipova ozimog graška. Uzgojem bezlisnog graška, kao samog ili u kombinaciji sa žitaricama, u prosjeku se može osigurati energija za 15.712 L mlijeka i bjelančevina za 17.101 L mlijeka po ha. Na osnovi ostvarenih rezultata utvrdili smo da bezlisni tipovi voluminoznog graška ne zaostaju u kvaliteti i prinosu za konvencionalnim lisnim tipovima ozimog graška, te se mogu uspješno koristiti u ishrani krava muzara za produkciju mlijeka.

Nutritive value assesment of whole semi-leafless plant of forage type pea in milk production

Summary

The objectives of this study were to estimate usage possibilities of semi-leafless winter pea type in voluminous feed production in mixture with cereals and to evaluate its quality in relation to standard leafed cultivars. Difference in average yields of green mass between two pea types was not significant. Significant differences were found within combinations types, ranged from 38.63 to 54.67 t ha⁻¹ for combinations with standard leaf type and from 40.51 to 51.09 t ha⁻¹ for combinations with semi-leafless pea type. In average, semi-leafless combinations were achieved digestive proteins yield of 1026 kg ha⁻¹, what ensured 17101 L of milk ha⁻¹ and 49807 MJ ha⁻¹ of energy production, sufficient to hold norm of dairy cow and milk yield of 15712 L ha⁻¹.

Key words: winter pea, semi-leafless, yield, quality, milk yield per hectar

Literatura

- Adesogan, A.T., Salawu, M.B., Deaville, E.R. (2002): The effect on voluntary feed intake, in vivo digestibility and nitrogen balance in sheep of feeding grass silage or pea-wheat intercrops differing in pea to wheat ratio and maturity. *Animal Feed Science and Technology* 96, 161-173.
- Adesogan, A.T., Salawu, M.B., Williams, S.P., Fisher, W.J., Dewhurst, R.J. (2004): Reducing concentrate supplementation in dairy cow diets while maintaining milk production with pea-wheat intercrops. *Journal of Dairy Science* 87, 3398-3406.
- AOAC, Association of Official Analytical Chemists (1990). *Official methods of analysis* (15 th eds Kenneth Helrich). Arlington, Virginia 22201 USA.
- Bax, J. (1998): *The intergration of white clover and other forages into whole farm systems*. In: *Alternative Forages for Ruminants*. (eds Lane G.P.F., Wlikinson J.M.), Chalcombe Publication, Southampton, UK, Chapter 13. 87-98.
- Borreani, G., Peiretti, P.G., Tabacco, E. (2007): Effect of harvest time on yield and pre-harvest quality of semi-leafless grain peas (*Pisum sativum* L.) as whole-crop forage. *Field Crop R.* 100, 1-9.
- Cousin, R. (1997): Peas (*Pisum sativum* L.). *Field Crop R.* 53, 111-130.
- DLG- Futterwerttabellen (1997): *Wiederkäuer*, (7 edition), DLG-Verlags, Frankfurt am Main, Germany.
- Faulkner, J.S. (1985): A comparison of faba beans and peas as whole-crop forages. *Grass and Forage Science* 40, 161-169.
- Juskiw, P.E., Helm, J.H., Salmon, D.F. (2000): Forage yield and quality for monocrops and mixtures of small grain cereals. *Crop Science* 40, 138-147.
- Kropff, M.J., Van Keulen, N.C., Van Laar, H.H., Scheinders, B.J. (1993): *The impact of environment and genetic factors*. In: *Modelling Crop - Weed Interactions* (Kropff, M.J., van Laar, H.H. Eds), CAB International, Wallingford, UK, 137-147.
- Koivisto, J.M., Benjamin, L.R., Lane, G.P.F., Davies, W.P. (2003): Forage potential of semi-leafless grain peas. *Grass Forage Sci.* 58, 220-223.
- Leaver, J.D., Hill J (1992): *Feeding cattle on whole crop cereals*. In: *Whole-Crop Cereals*. (Stark, B.A., Wilkinson, J.M. Eds), Marlow, UK, Chap. 5, 59-72.
- McDonald, G.K. (2003): Competitiveness against grass weeds in field pea genotypes. *Weed Research* 43, 48-58.
- Mustafa, A.F., Christensen, D.A., McKinnon, J.J. (2000): Effects of pea, barley, and alfalfa silage on ruminal nutrient degradability and performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83, 2859-2865.
- Mustafa, A.F., Seguin, P. (2004): Chemical composition and in vitro digestibility of whole-crop pea and pea-cereal mixture silages grown in southwestern Quebec. *Journal of Agronomy and Crop Science* 190, 416-421.
- Olivers Seeds (2007): *Whole Crop Forage Mixtures*. In: *Grass and Forage 2007*. Oliver Seeds. Lincoln. 28-29.

17. Salawu, M.B., Adesogan, A.T., Weston, C.N., Williams, S.P. (2001): Dry matter yield and nutritive value of pea/wheat bi-crops differing in maturity at harvest, pea to wheat ratio and pea variety. *Anim. Feed Sci. Technol.* 94, 77-87.
18. Salawu, M.B., Adesogan, A.T., Dewhurst, R.J. (2002): Forage intake, meal patterns, and milk production of lactating dairy cows fed grass silage or pea-wheat bi-crop silages. *Journal of Dairy Science* 85, 3035-3044.
19. SAS Software, 9.1.3 *Service Pack 3*, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA (2002-2003).
20. Sinclair, L.A., Hart, K.J., Wilkinson, R.G., Huntington, J.A. (2009): Effects of inclusion of whole-crop pea silages differing in their tannin content on the performance of dairy cows fed high or low protein concentrates. *Live-stock Science* 124, 306-313.
21. Stevanović, V., Djukić, D., Djurović, D., Mandić, L. (2005): Productive and qualitative traits of pea fodder and grain depending on nitrogen nutrition. *Biotech. in Animal Husb.* 21 (5-6), 287-291.
22. Stjepanović, M., Čupić, T., Popović, S., Gantner, R., Stjepanović, G. (2007): Prinos i kvaliteta zelene mase ozimog stočnog graška kod različitog uzrasta. *XI simpozij. "Održivi sistemi proizvodnje i iskorištavanja krmnog bilja"* Novi Sad, Institut za ratarstvo i povrtlarstvo 271-275.
23. Štafa, Z., Uher, D., Maćešić, D., Jantol, Z., Mužinić, G. (2002): Značenje smjese ozimog graška i žitarice na obiteljskim farmama Republike Hrvatske. *Mljekarstvo* 52 (4), 315-332.
24. Tamminga, S. (2006): The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. *Animal Reprod. Sci.* 96, 227-239.
25. Teresa, M., Dentinho, V.P.C., Moreira, O.M.S.C., Ribeiro, J.M.C.R. (1991): Nutritive value of pea residue (*Pisum sativum* L.). *CIHEAM- Options Mediterraennes Serie Seminaires* 16. 153-155.
26. Uher, D., Blažinkov, M., Pisačić, A., Gršić, K., Županac, G. (2009): Značenje novoga genotipa ozimoga graška u proizvodnji mlijeka na obiteljskim gospodarstvima Republike Hrvatske. *Mljekarstvo* 59 (4), 319-329.
27. Uher, D., Štafa, Z., Blažinkov, M., Pisačić, A., Kmet, M., Ščavničar, M. (2010): Importance of winter pea cv. Maksimirski rani in milk production on family farms. *Mljekarstvo* 60 (1), 37-49.
28. Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., Filya, I., Acikgoz, E. (2005): Yield and quality of forage type pea lines of contrasting leaf types. *Eur. J. Agron.* 22, 85-94.
29. Wilkins, R.J., Jones, R. (2000): Alternative home-grown protein sources for ruminants in the United Kingdom. *Animal Feed Science and Technology* 85, 23-32.