

ISSN 0370-0291, UDC 63



CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 63 BROJ 1-2 1998

<http://www.agr.hr/smotra/>

Yield and Quality of some Fodder Catch Crops in Dolenjska

KATARINA KASTELIC

SUMMARY

The aim of the field and laboratory trials was to study at the location Gorenja Brezovica-Šentjernej Dolenjska (Rep.Slovenija) in 1980 and 1981 the yield and income due to different quality of four catch-crop mixtures: A-spring vetches (*Vicia sativa* L.) and oats (*Avena sativa* L.), B- spring vetches (*Vicia sativa* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.), C-fodder peas (*Pisum arvense* L.) and maize (*Zea mays* L.), D- fodder peas (*Pisum arvense* L.), oats (*Avena sativa* L.) and spring vetches (*Vicia sativa* L.). Each of the included mixtures was sown in 3 different densities. Fresh yield was established in the field and dry matter yield after drying at 105 °C. The dry matter means for each entry were as follows: A-5,09, B-5,77, C-7,13 and D-4,72 t/ha. The yields of crude proteins established on the results of Weend-analysis (Neumann 1976) were as follows: A-855,5, B-1001,5, C-1273,6, D-901,5 kg/ha. Starch unit yields were as follows: A-1,87, B-2,16, C-2,78 and D-1,61 t/ha. Ash content in % of DM yield was as follows: A-9,42, B-7,80, C-6,50 and D-7,89%. Digestibility of the organic matter in vitro according to the Tilley & Terry method (1963) attained the following values: A-59,99, B-64,83, C-62,95, D-60,13%. Digestible organic matter yield were: A-2,96 t, B-3,26, C-4,21 and D-2,58 t/ha. The total yield of essential fatty acids according to the method of Di Gorcia in mmlol/g of sample has been: A-6,50, B-4,58, C-2,76, D-5,62. Acetic acid share in total essential fatty acids ranged from 56,1 (D) to 61,5 (C), propionic acid from 22,2 (C) to 27,2 (A), and of butyric acid from 7,0 (A, C) to 8,6 (D).

KEY WORDS

catch crop mixtures, legumes and cereals, yield of green masse, quality of dry matter, digestibility of dry matter, volatile fatty acids

Biotehniška fakulteta v Ljubljani.Oddelek za agronomijo
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija

Received: March 18, 1998



Urod i kakvoća nekih postrnih smjesa na Dolenjskom

KATARINA KASTELIC

SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je u poljskim pokusima (1980 i 1981) na lokaciji Gorenja Brezovica-Šentjernej na Dolenjskom (R. Slovenija), utvrditi urode i prinose te kakvoću četiri postrne krmne smjese i to: A-grahorica (*Vicia sativa* L.) + zob (*Avena sativa* L.), B-grahorica (*Vicia sativa* L.) + ječam (*Hordeum vulgare* L.), C-grašak (*Pisum arvense* L.) + kukuruz (*Zea mays* L.), D-grašak (*Pisum arvense* L.) + zob (*Avena sativa* L.) + grahorica (*Vicia sativa* L.). Svaka od navedenih kombinacija bila je sijana u tri različite gustoće sjetve. Urodi mase su utvrđeni na pokušalištu a suha tvar, sušenjem na 105° C. Prosječni prinosi suhe tvari po kombinacijama iznosili su: A-5,09, B-5,77, C-7,13 i D-4,72 t/ha. U suhoj tvari metodom Weende (Neumann 1976) utvrđeni su prinosi surovih bjelančevina po kombinacijama: A-855,5, B-1001,5, C-1273,6, D-901,5 kg/ha. Prinosi škrobnih jedinica po kombinacijama iznosili su: A-1,87, B-2,16, C-2,78 i D-1,61 t/ha. U suhoj tvari ukupne mineralne tvari iznosile su u postotku po kombinacijama: A-9,42, B-7,80, C-6,50 i D-7,89%. *In vitro* probavljivost organske tvari utvrđena je metodom Tilley & Terry (1963) u suhoj tvari i iznosila je po kombinacijama: A-59,99, B-64,83, C-62,95, D-60,13%. Prinosi probavljive organske tvari (DOM) po kombinacijama iznosili su: A-2,96 t, B-3,26, C-4,21 i D-2,58 t/ha. Količina ukupnih hlapljivih masnih kiselina utvrđena metodom D i G o r c i a u mmol/g uzorka je iznosila po kombinacijama: A-6,50, B-4,58, C-2,76, D-5,62. Prosječni udio octene kiseline u hlapljivim masnim kiselinama iznosio je od 56,1 (D) do 61,5 (C), propionske kiseline od 22,2 (C) do 27,2 (A), maslačne od 7,0 (A, C) do 8,6 (D).

KLJUČNE RIJEČI

postrne krmne smjese, prinos zelene mase, kvaliteta suhe tvari, probavljivost suhe tvari, hlapljive masne kiseline

Biotehniška fakulteta v Ljubljani. Oddelek za agronomijo
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija
Primljeno: 18. ožujka 1998.



UVOD

U Sloveniji poslije žetve žitarica ostaje oko 57.000 ha strništa. Nakon skidanja postrnih usjeva ostaju još značajna masa u tlu strni i korijenja postrnog usjeva, koja nakon preoravanja utječe na poboljšanje strukture tla, promet organske tvari u tlu osobito kod uskog plodoreda. Krmni usjevi na ratarsko-stočarskim gospodarstvima imaju značajno mjesto. Izbor postrnih krmnih usjeva ovisi o potrebama i mogućnostima gospodarstva. Oni su manje zahtjevni za pripremu tla (minimalna obrada), jednostavna je sjetva, a zaštita usjeva je potrebna u iznimnim slučajevima, dok na pretežno poljodjelsko usmjerenim posjedima imaju prednost postrni usjevi za ljudsku prehranu (proso, heljda, postrna heljda, koraba i različito povrće). U svijetu i kod nas su postrni usjevi već dugo vremena u središtu pozornosti, naročito gdje su povoljni uvjeti uzgoja istih, ali se njihova vrijednost pokriva i vrijednošću koju prenose na prinos naredne kulture (Boguslawski, E., Debruck, J. 1981).

U Sloveniji je bila ustaljena tradicija isključivo postrnih usjeva za ljudsku ishranu. Na malim gospodarstvima seljaci su bili primorani što intenzivnije iskoristiti tlo, sa svrhom osiguravanja hrane za ljude i stoko. Raznolikost plodoreda se je pojavljivala osobito kao nužda samoopskrbe na posjedu.

Nakon drugog svjetskog rata u poljoprivredi su se uvjeti promijenili zbog industrijalizacije, jer je mnogo poljoprivrednika ostavilo gospodarstva. Razvojem tehnike u poljoprivrednu je prodrla mehanizacija, ali i veća stručnost. Zbog nedostatka radne snage u poljoprivredi i većih mogućnosti boljih uvjeta rada u industriji, napuštale su se kulture postrnih usjeva tako da je od 57.000 ha strništa (1993.g.) obrađeno i zasijano tek 10.467 ha, što iznosi 18%. Od postrnih usjeva na prvom je mjestu postrna repa-23%, na drugom je podusjev lucerne, djetelina i trava-22%, zatim krmna mrkva-19% i krmna repa-12%, kukuruz za zelenu krmu-11%, heljda-4%, postrni kukuruz za zmo-1%, proso-1%, dok ostali usjevi zauzimaju 7% površine. To ukazuje na tradiciju seljačkog plodoreda intenzivnim iskorištavanjem strništa. Iz ovih podataka možemo zaključiti da su bila obrađena tla pretežno u seljačkom vlasništvu na manjim gospodarstvima, međutim veće parcele u društvenom vlasništvu su ostale više ili manje neobrađene. Svi spomenuti usjevi zahtijevaju više ljudskog rada, zbog toga za velika gospodarstva nisu bili interesantni.

Uključivanje postrnih krmnih usjeva u plodored ima vrlo veliko značenje. Krmnim usjevima koji se zadovoljavaju jednostavnom obradom strništa uz malu potrošnju ljudskog rada moglo bi se iskoristiti još dio od preostalih 82% ili 46.533 ha strništa. Kod krmnih usjeva je u posljednjem vremenu bilo uvedeno mnogo novosti u izboru odgovarajućih vrsta i kultura. Utvrđivanjem najperspektivnijeg usjeva za određeno

područje može se izračunati koliko bi se dodatne krme na nezasijanim strništima moglo proizvesti. Nedostatak krme više puta se popunjavao skupim koncentratnim krmivima, koja bi se mogla nadomjestiti u velikoj mjeri postrnim krmnim usjevima gdje uvjeti omogućuju siguran uzgoj.

Razvojem stočarstva, a time i novonastalim potrebama za kvalitetnom krmom pojavio se problem, kako te novonastale potrebe na kvalitetnoj krmu namiriti i na kojim površinama, jer su oranične površine u Sloveniji za proizvodnju ograničene. Budući da nakon žetve ozimih žitarica dio površina ostaje nezasijan (slobodan), baš na tim slobodnim površinama mogu se zasijati razne kulture kratke vegetacije, koje će iskoristiti preostali dio vegetacije. Za tu su svrhu naročito pogodne neke krmne kulture, koje se mogu interpolirati na te slobodne površine, a kojima će se proizvesti velike količine kvalitetne krme, koja nedostaje za namirenje novonastalih potreba.

PREGLED LITERATURE

Mogućnost uzgajanja urode i kakvoću raznih krmnih kultura u postrnoj sjetvi u različitim klimatskim i edafskim uvjetima u svijetu utvrđivao je veliki broj autora. Međutim u uvjetima Slovenije taj problem je djelomično i nedostatno obrađen, posebno sa stajališta kakvoće, a probavljivost proizvedene krme te tvorba i omjeri hlapljivih masnih kiselina u buragu preživača u opće nisu utvrđivani.

Od malobrojnih podataka o rezultatima postignutim s postrnim usjevima u Sloveniji Perovšek i Šilc (1959) utvrdili su u postrnoj sjetvi urode zelene mase kukuruza 45 t/ha, stočnog kelja 35 t/ha, grahorice 25 i ogrštice 30 t/ha. Šilc i Korošec (1971) navode urode zelene mase postignute sa suncokretom 35 t/ha, krmnim keljem 33 t/ha, grahorice s zobi odnosno bobom 25 t/ha, jarom ogršticom 20 t/ha i gorušicom 17,5 t/ha. Štupica (1977) utvrđujući prirode rokove sjetve stočnog kelja 'zeleni angeliter' iznosi prirode zelene mase za postrnu sjetvu: sjetva 16. juna 76,7 t/ha, 1. jula 69,8 t/ha, 14. jula 65,5 t/ha i 2. augusta 54,4 t/ha.

Kastelic i sur. (1989) iznosi rezultate 32 postrna krmna usjeva utvrđena u 24 poljska pokusa. Utvrdili su slijedeće prinose suhe tvari sa smjesom krmnog sirka i grahorice 10,9 t/ha, grahoricom i prosom 10,8 t/ha, graškom i kukuruzom 11,4 t/ha, a smjesom graška, grahorice i zobi od 7,3 do 10,8 t/ha, dok je krmna ogrštica 'starška' dala 4,0 t/ha suhe tvari. Navode da su urodi i prinosi jako varivali ovisno o uvjetima uzgajanja.

Kastelic i sur. (1996) navode, da je u Sloveniji najranija postrna sjetva moguća i za oz. ječma krajem juna i

u prvoj polovici jula. Smjesom graška, grahorice i zobi utvrdili su najveći urod od 53,0 t/ha zelene mase odnosno 7,0 t/ha suhe tvari i time 1441 kg/ha surovih bjelančevina.

Mogućnosti sjetve i uzgoja postrnih krmnih usjeva u čistoj kulturi, ili u smjesama kao i navodnjavanju, kultivara i hibrida posebno novo kreiranih za tu svrhu u gotovo istim ili aridnijim uvjetima utvrđivao je veći broj autora u Hrvatskoj. Rezultati i iskustva postignuti u Hrvatskoj mogli bi se primjeniti i u Sloveniji uz uvažavanje posebitosti za Sloveniju.

Rezultate prinosa i kakvoće postignute s postrnim usjevima u Hrvatskoj primjenjive i za uvjete Slovenije, kao i iz Europe iznose slijedeći autori: Šošarić-Pisačić (1954) i (1959), Čížek (1964), Schuster i sur. (1970), Debruck (1971), Mađarić i sur. (1971), Boguslawski i sur. (1972), Šošarić-Pisačić i sur. (1975), Eberhardt (1975), Mott (1978), Boguslawski (1981), Štafa i sur. (1983 i 1993), Mijatović i sur. (1985), Moreira (1989) i dr.

Probavljivost *in vivo* i *in vitro* krmnih kultura, metodike za njihovo utvrđivanje, te usporedbe vrijednosti metodika, iznose slijedeći autori: Keuren i sur. (1962), Monson i sur. (1969), Čížek (1971), McLeod (1972), Terry i sur. (1974), Aerts i sur. (1977), Nikolić (1987), Aufrere i sur. (1988), Stakelum i sur. (1988) i dr.

Tvorba hlapljivih masnih kiselina u buragu i odnose hlapljivih masnih kiselina nastale tijekom probave iznose slijedeći autori: Stilinović i sur. (1966), Car (1966), Čížek (1971), Cerkowsky (1986), Thomas i sur. (1981), Wolter (1990), France i sur. (1993), Pflaum i sur. (1994) i dr.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Nakon skidanja ozimih žitarica u Sloveniji ostaje oko 82% površina slobodnih i 80-120 dana vegetacije s oko 300 mm oborina.

Kontinuiranom selekcijom kreirani su novi kultivari raznih kultura pa i krmnih, kratke vegetacije prilagođeni za interpolaciju pa i za postrnu sjetvu.

Stoga je cilj ovog rada bio: kako iskoristiti slobodne površine i dio vegetacije, nakon skidanja ozimih žitarica, za proizvodnju kvalitetne voluminozne krme, sjetvom novih kultivara krmnih kultura u smjesama u postrnom roku sjetve na Dolenjskom, utvrđivanjem osobina, uroda mase, kakvoće i prinosa, koji se postižu različitim omjerima smjesa žitarica i mahunarki. Također utvrđivanjem *in vitro* probavljivosti suhe tvari, kao i tvorbu hlapljivih masnih kiselina te omjere HMK, koji nastaju kao produkti razgradnje u buragu, odnosno prikladnost postrnih smjesa za proizvodnju mlijeka ili tova.

MATERIJAL I METODE

U poljskim pokusima na lokaciji Gorenja Brezovica-Šentjernej na Dolenjskom, provedena su dvogodišnja istraživanja s različitim postrnim krmnim smjesama žitarica i mahunarki.

Na pokusnom polju prevladava teže crveno karbonatno praškasto ilovasto tlo (PI) teksturnog sastava oranice (po metodi SOIL SURVEY MANUAL (1962): pijesak 24.3, prah I 16.0, prah II 35.3, glina 24.4%.

Tlo po AL-metodi sadržavalo je (Fiedler 1965): K₂O-48,0 mg, P₂O₅-16,0 mg, pH u n KCl-6,7, % organske tvari-6,47, %C-3,75, %N-0,30, odnos C:N-12,5.

Tlo je bogato opskrbljeno kalijem i zadovoljavajuće fosforom. C:N omjer u tlu je povoljan i iznosi 12,5. Dobra opskrbljenost tla hranjivima omogućuje i dobre prinose uz neprekidno održavanje hranljivih tvari u tlu. Održavanje povoljne strukture tla omogućuju i postrni usjevi koje se uključivalo u plodored.

Klimatske prilike tijekom istraživanja.

Na temelju podataka Hidrometeorološkog zavoda Slovenije, srednje mjesečne temperature i oborine za ispitivane godine mjerene na području Novo Mesto, vidljive su iz tablice 1.

Tablica 1. Srednje mjesečne temperature zraka u °C utvrđene u Novom Mestu (1980/81)

Table 1. Average monthly air temperatures in degrees centigrade in Novo Mesto (1980/81)

Godina	Mjesec-Month				Prosjeck
Year	VII	VIII	IX	X	Mean
1980	19,2	18,3	14,6	9,7	15,5
1981	18,5	19,0	15,3	9,9	15,7

Tablica 2. Srednje mjesečne količine oborina u mm u Novom Mestu 1980/81

Table 2. Average monthly precipitation in mm in Novo Mesto 1980/81

Godina	Mjesec-Month				Prosjeck
Year	VII	VIII	IX	X	Mean
1980	120,4	115,4	107,0	98,8	441,6
1981	44,9	122,0	146,9	193,4	507,2

Pokusi su postavljeni po split-plot metodi u četiri ponavljanja. Krmne smjese sastavljene su od jare grahorice (*Vicia sativa* L.) cv. 'Beograd' i zobi (*Avena sativa* L.) cv. 'Flamingstreue', ječma (*Hordeum vulgare*) cv. 'Union', krmnog graška (*Pisum arvense* L.) cv. 'Poneka' i kukuruza (*Zea mays* L.) hibrid 'Lj-280' (tablica 3).

Tablica 3: Sastav postrnih krmnih smjesa i omjeri sujemena po kombinacijama
Table 3: Catchcrops mixtures and seeds in kg/ha

Var.	Kombinacija-Combination			
	A Grahorica + zob s. vetch + maize kg/ha	B Grahorica + ječam s. vetch + barley kg/ha	C Krmni grašak + kukuruz pea + maize kg/ha	D Krmni grašak + zob + grahorica pea + maize + s. vetch kg/ha
1	80+50	90+70	90+15	50+60+40
2	60+75	70+90	70+25	35+90+25
3	40+100	90+90	50+35	45+75+30

Tablica 4: Udio mahunarki, žitarica i korova u % zelene mase postrnih smjesa u dvogodišnjem prosjeku
Table 4: Part of legumes, cereals and weed % in catchcrops mix.-green bulk combinat. in two years average

Var.	Mahunarke-Legume				Žitarice-Cereals				Korovi-Weed			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	54	71	42	89	31	17	49	7	16	12	10	5
2	62	58	37	84	24	21	56	9	15	21	7	7
3	51	67	23	71	33	27	73	23	17	6	3	5
\bar{x}	55,2	65,5	34,0	81,4	29,0	21,6	59,3	12,9	15,8	12,9	6,7	5,7

A - grahorica + zob
A - s. vetch + maize

B - grahorica + ječam
B - s. vetch + barley

C - grašak + kukuruz
C - pea + maize

D - grahorica + grašak + zob
D - s. vetch + pea + maize

Predusjev je u obje godine bila pšenica. Veličina osnovne parcele bila je 10 m² (5 x 2). Sjetva je bila obavljena ručno u redove na međuredni razmak od 25 cm. Gnojidba je bila na svim parcelama jednaka 54 kg/ha čistog dušika u obliku KAN-a (200 kg/ha) uneseno drljačom nakon oranja. U 1980. godini sjetva je obavljena 16. jula, a u 1981. godini 20. jula. U toku vegetacije obavljena su fenološka zapažanja. Kosidba je bila izvedena u 1980. godini 13. oktobra, a u 1981. godini 6. oktobra. Vegetacija je u 1980. godini bila 88, a u 1981. godini 80 dana.

Urod zelene mase utvrđivan je nakon kosidbe na svakoj parceli vaganjem i preračunan na hektar.

Nakon utvrđivanja uroda zelene mase uzeti su uzorci zelene mase (3 kg) koji su bili osušeni u sušioniku na 105°C, a zatim je izračunan postotak i prinos suhe tvari.

Kemijske analize: surovih vlakana i surovih bjelančevina utvrđene su metodom Weende (Neumann K. i sur. 1976), *in vitro* probavljivost suhe i organske tvari određena je metodom Tilley & Terry (1963).

Za određivanje HMK je upotrijebljena plinsko kromatografska metoda prema DiGorcija i sur. (1974). Svi rezultati su obrađeni analizom varijance programom SPSS-X.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Udio vrsta u masi u %

Kombinacije postrnih krmnih usjeva bile su sastavljene od mahunarki, obične grahorice i graška i žitarica, zobi, ječma i kukuruza. Žitarice su služile kao oslonac mahunarkama. Ove kombinacije se međusobno dopunjavaju zbog različitog habitusa biljka i kakvoće uroda.

Zbog velike gustoće usjeva i vrlo dobre pokrovnosti u postnoj sjetvi smjese su više ili manje onemogućile razvoj korovskih vrsta, što je povoljno utjecalo na smanjenje zakorovljenosti. Različite varijante gustoće sjetve smjese imale su različite omjere sijanih vrsta (tablica 4).

U kombinaciji A je najpovoljniji botanički sastav mahunarki i žitarica u varijanti 2. U kombinaciji B, C i D najpovoljniji botanički sastav je imala varijanta 3 u kojoj je najniži udio korova 6,0-3,0 i 5% (tab. 7).

Od korovskih vrsta najzastupljeniji su bili: *Polygonum* sp. *Galinsoga parviflora* i *Chenopodium album*. Ostale korovske vrste bile su malo zastupljene, ili su bile pojedinačno, tako da u masi nisu predstavljale značajan udio.

Tablica 5. Urodi zelene mase t/ha u prosjeku
Table 5. Average yield t/ha green bulk

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}	Rel. vrij.
	1	2	3		
C	32,09	33,13	33,69	32,97**	100
B	22,88	22,41	21,78	22,36	68
D	21,63	20,33	22,94	21,63	66
A	19,83	20,39	18,50	19,57	59
LSD _k 0,05				2,49	
LSD _k 0,01				3,35	

Urodi zelene mase

Urodi zelene mase po kombinacijama i varijantama su iznešeni u tablici 5.

U dvogodišnjem prosjeku između kombinacija krmnih smjesa, najviši urod zelene mase postignut je kombinacijom C (kukuruz+grašak) (tablica 5). Kod ostalih kombinacija A, B i D postignuti urodi iznose tek 59% do 68%, u odnosu na najviši postignuti urod kombinacije C (100%). Između kombinacija B i D razlika u urodu statistički nije značajna, dok je razlika u urodu kombinacije C prema svim ostalim kombinacijama visoko signifikantno značajna. Kombinacija B dala je u prosjeku značajno viši urod zelene mase jedino u odnosu na kombinaciju A, dok razlike u urodima zelene mase kombinacija B i D te D i A nisu signifikantne.

Prinosi suhe tvari

Prinosi suhe tvari varijanta i kombinacija postrnih krmnih smjesa u prosjeku istraživanja iznešeni su u tablici 6.

U prosjeku najviši prinos suhe tvari dala je kombinacija C, visoko signifikantno više u odnosu na prinose ostalih kombinacija, dok je kombinacijom B postignut signifikantno viši prinos suhe tvari od prinosa kombinacije A i D (tablica 6). Najniži prinos suhe tvari u prosjeku obje godine utvrđen je kombinacijom D.

Udio surovih bjelančevina u suhoj tvari

Bjelančevine u voluminoznoj krmu su vrlo značajan čimbenik u ishrani stoke jer intenzivnije stočarstvo i veća produktivnost stoke zahtjevaju i kvalitetniju krmu, stoga se na gospodarstvu treba intenzivno proizvoditi i kvalitetna kрма.

Uvođenjem nekih postrnih kultura u plodored proizvede se po jedinici površine više kvalitetne krme, a time se smanjuje potreba na koncentratima, naročito onim bogatim na bjelančevinama.

U dvogodišnjem prosjeku u postotku najviše surovih bjelančevina u suhoj tvari imala je smjesa kombinacije

D, signifikantno više od postotka surovih bjelančevina kombinacija C i B, a visoko signifikantno više u odnosu na kombinaciju A. U kombinaciji D su prisutne grahorica i grašak uz zob. Veći udio mahunarki u urodu, doprinesao je i boljoj kakvoći, t.j. većem postotku surovih bjelančevina (19,04). Kod ostalih kombinacija krmnih smjesa (A, B, C) razlike nisu značajne (tablica 7).

Prinosi surovih bjelančevina

Prosječni prinosi surovih bjelančevina sili su sukladni urodima mase.

Visoko signifikantno najviši prinos surovih bjelančevina postignut je kombinacijom C (kukuruz i grašak). Kombinacijom B (ječam i grahorica) postignut je

Tablica 6. Prinosi suhe tvari t/ha u prosjeku
Table 6. Average yield t/ha-dry matter

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
C	7,14	6,88	7,36	7,13**
B	5,99	5,71	5,60	5,77*
A	5,07	5,25	4,95	5,09
D	4,78	4,44	4,93	4,72
LSD _k 0,05				0,63
LSD _k 0,01				0,85

Tablica 7. Postotak surovih bjelančevina u suhoj tvari krmnih smjesa u prosjeku

Table 7. Average % crude proteins in dry matter of catchcrops mixtures

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
D	18,89	18,87	19,35	19,04**
C	18,17	17,64	17,77	17,86
B	17,26	17,47	17,93	17,55
A	17,14	17,42	16,38	16,98
LSD _k 0,05				1,51
LSD _k 0,01				2,00

Tablica 8. Prosječni prinosi surovih bjelančevina
Table 8. Average yield crude proteins kg/ha

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
C	1286,5	1212,5	1322,0	1273,6**
B	1023,0	991,0	991,0	1001,6*
D	887,0	845,5	972,0	901,5
A	857,5	903,0	806,0	855,5
LSD _k 0,05				106
LSD _k 0,01				142

Tablica 9. Prosječni prinosi škrobnih jedin. (ŠJ) t/ha
Table 9. Average yield starch unit (SU) t/ha

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
C	2,72	2,77	2,84	2,78**
B	2,00	2,23	2,24	2,16
A	2,06	2,04	1,50	1,87
D	1,72	1,40	1,70	1,61
LSD _k 0,05				0,27
LSD _k 0,01				0,36

signifikantno viši prinos sur. bjelančevina u odnosu na prinos kombinacije A (zob i grahorica). Razlike u prinosima ostalih kombinacije A (zob i grahorica). Razlike u prinosima ostalih kombinacija nisu signifikantne.

Prinosi škrobnih jedinica (u tonama po hektaru)

Energetska vrijednost postrnih krmnih smjesa iznešena je u škrobnim jedinicama.

Najviši prinos ŠJ utvrđen je kombinacijom C (2,78 t/ha) koji je visoko signifikantno viši u odnosu na prinose svih ostalih kombinacija. Kombinacija B dala je signifikantno viši prinos ŠJ od kombinacije A, i visoko signifikantno viši od kombinacije D. Razlike u prinosima ŠJ kombinacije A i D nisu signifikantne (tablica 9).

Postotak mineralnih tvari u suhoj tvari postrnih smjesa

Prosječna količina mineralnih tvari u suhoj tvari krmnih smjesa varirala je ovisno o sastavu o kombinaciji i varijanti gustoće sjetve (tablica 10).

Najviši postotak mineralnih tvari utvrđen je u kombinaciji A (9,42%), koji je signifikantno viši od postotka mineralnih tvari ostalih kombinacija (tablica 10).

Između kombinacija B i D skoro nema razlike u postotku mineralnih tvari. Kombinacija C imala je u

prosječno najniži postotak mineralnih tvari (6,50%) koji je signifikantno niži od % mineralnih tvari kombinacija B i D, a visoko signifikantno niži od % mineralnih tvari kombinacije A.

Prosječni udio kalcija u suhoj tvari

Postotak kalcija u suhoj tvari po kombinacijama i varijantama krmnih smjesa iznešen je u tablici 11.

Udio kalcija između varijanata gustoće sjetve (1, 2, 3) nije značajno različit. Veće razlike postoje između kombinacija. Najviši udio kalcija utvrđen je u kombinaciji B (grahorica + ječam)-0,80% koji je signifikantno viši u odnosu prema udjelu u postotku kombinacije A, a visoko signifikantno viši u odnosu na udio kalcija u suhoj tvari kombinacija C i D. Udio kalcija u kombinaciji A je signifikantno viši u odnosu na udio kalcija u kombinaciji C.

Udio fosfora u suhoj tvari

Udio fosfora u svim kombinacijama je vrlo izjednačen (tablica 12). Prosječni udio fosfora u suhoj tvari postrnih smjesa varirao je po kombinacijama od 0,36 do 0,40% u kombinaciji D koja je imala signifikantno veći udio fosfora u suhoj tvari u odnosu na udio fosfora u suhoj tvari kombinacije C.

Omjer Ca : P iznosio je u prosječno 1,9 : 1. Obzirom

Tablica 10. Prosječni postotak mineralnih tvari u suhoj tvari postrnih krmnih smjesa**Table 10.** Average % minerals in catchcrops mixtures-dry matter

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	8,74	9,49	10,02	9,42**
D	7,74	8,59	7,35	7,89
B	7,84	8,19	7,36	7,80
C	6,41	6,40	6,70	6,50
LSD _k 0,05				1,032
LSD _k 0,01				1,390

Tablica 11. Prosječni postotak kalcija u suhoj tvari postrnih smjesa**Table 11.** Average % Ca in catchcrops mixtures-dry matter

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	0,78	0,73	0,69	0,73*
B	0,81	0,77	0,81	0,80**
C	0,62	0,60	0,63	0,62
D	0,63	0,71	0,67	0,67
LSD _k 0,05				0,0713
LSD _k 0,01				0,0960

da organizmu preživača najbolje odgovara omjer Ca : P kada je u krmi 2 : 1, količine Ca i P u istraživanim smjesama su u većini primjera vrlo bliske navedenom omjeru.

Probavljivost organske tvari

Pored prinosa zelene mase odn. suhe tvari i kakvoće krme, vrlo je značajna i preobavljivost krme u vrijeme korištenja. Probavljivost krme može se određivati postupkom *in vitro* ili postupkom *in vivo*. Dobiveni rezultati probavljivosti su utvrđeni *in vitro* metodom po Tilley & Terry (1963).

Postotak probavljivosti organske tvari krmnih smjesa nije se bitno razlikovao (tablica 13) po varijantama gustoće sjetve, ali su signifikantne razlike u probavljivosti utvrđene po kombinacijama kultura.

Visoko signifikantno veća probavljivost suhe tvari utvrđena je u suhoj tvari kombinacije B u odnosu na probavljivost suhe tvari kombinacija D i A od kojih je suha tvar kombinacije C imala signifikantno veću probavljivost. Razlike u probavljivosti suhe tvari ostalih kombinacija nisu signifikantne.

Prinosi probavljive organske tvari

S obzirom na prinos zelene mase odn. suhe tvari i najveći prinos organske tvari utvrđen je kombinacijom C (kukuruz i krmni grašak) koja je imala vrlo značajno viši prinos u odnosu na prinose ostalih kombinacija (tablica 14).

Prinos organske tvari kombinacije B bio je signifikantno viši u odnosu na prinose kombinacije A i D.

Između ostalih kombinacija krmnih smjesa, razlike u prinosu probavljive organske tvari (DOM) su male i statistički neznačajne ili na granici značajnosti.

Tvorba hlapljivih masnih kiselina (HMK) u *in vitro* fermentaciji

Na tvorbu pojedinih HMK u buragu jako utječe sastav krmnog obroka, vrijeme hranidbe kakvoća krme i drugo. Veći udio voluminozne hrane koja sadrži mnogo vlakana, ubrzava tvorbu octene kiseline (C2). Ako u obroku prevladavaju koncentracije prvenstveno škrobnatog sastava, u buragu se povećava udio propionske i maslačne kiseline.

Kod istraživanih krmnih smjesa utvrđene su bile ukupne hlapljive masne kiseline.

Najveća količina ukupnih HMK utvrđena je u krmnoj smjesi kombinacije A (grahorica+zob), a zatim u smjesi D (grašak+zob+grahorica) (6,50 odn. 5,62 mmol/g uzorka). Najniža količina HMK utvrđena je

Tablica 12. Prosječni postotak fosfora u suhoj tvari postrnih smjesa

Table 12. Average % P in dry matter catchcrops mixtures

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	0,39	0,38	0,39	0,39
B	0,36	0,37	0,37	0,37
C	0,35	0,36	0,36	0,36
D	0,40	0,41	0,38	0,40
LSD _k 0,05				0,0288
LSD _k 0,01				0,0388

Tablica 13. *In vitro* probavljivost organske tvari (%)

Table 13. *In vitro* digestibility OM in %

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
B	64,53	64,64	65,55	64,83**
C	62,38	63,88	62,53	62,95*
D	61,89	58,43	60,07	60,13
A	60,92	60,57	59,47	59,99
LSD _k 0,05				2,07
LSD _k 0,01				3,00

Tablica 14. Prinos probavljive organske tvari (t/ha)

Table 14. Digestible organic matter (DOM) t/ha

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	3,23	3,09	2,56	2,96
B	3,26	3,38	3,34	3,26*
C	4,16	4,13	4,35	4,21**
D	2,69	2,34	2,73	2,58
LSD _k 0,05				0,417
LSD _k 0,01				0,602

u krmnoj smjesi kombinacije C (kukuruz+grašak) (2,76 mmol/g uzorka).

Postotak octene kiseline u udjelu HMK

Postotak octene kiseline u udjelu HMK utvrđen je *in vitro* fermentacijom u pojedinim krmnim smjesama. Najveći postotak octene kiseline u ukupnim HMK je bio postignut u kombinaciji krmne smjese C (kukuruz+grašak)-61,5%, koji je signifikantno viši jedino u odnosu prema postotku u kombinaciji krmne smjese D (grašak+zob+grahorica), koja je imala najniži postotak. Razlike u postotku octene kiseline u ukupnim HMK ostalih kombinacija nisu signifikantne (tablica 16).

Tablica 15. Ukupne hlapljive masne kiseline (HMK) mmol/g uzorka postrnih krmnih smjesa
Table 15. VFA mmol/g in catchcrops mixtures

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	5,18	5,30	9,03	6,50**
B	6,27	3,05	4,43	4,58
C	1,63	1,48	5,15	2,76
D	6,38	4,70	5,76	5,62**
LSD _k 0,05				1,940
LSD _k 0,01				2,620

Tablica 16. Relativne vrijednosti octene kiseline u ukupnim hlapljivim masnim kiselinama
Table 16. % Acetic Acid of VFA

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	57,3	61,9	58,4	59,2
B	58,5	57,2	61,7	59,1
C	63,8	65,1	55,6	61,5*
D	54,5	56,9	57,0	56,1
LSD _k 0,05				4,46
LSD _k 0,01				6,00

Tablica 17. Relativne vrijednosti propionske kiseline (C3) u ukupnim hlapljivim masnim kiselinama
Table 17. % Propionic Acid of VFA

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	27,7	27,0	27,0	27,2**
B	26,9	23,1	20,7	23,6
C	20,4	20,1	26,1	22,2
D	26,4	25,1	24,9	25,5**
LSD _k 0,05				1,43
LSD _k 0,01				1,92

Tablica 18. Relativna vrijednost maslačne kiseline (C4) u ukupnim hlapljivim masnim kiselinama
Table 18. % Fatty Acid of VFA

Komb-Comb	Varijanta-Variant			\bar{x}
	1	2	3	
A	6,6	6,5	6,5	6,6
B	7,0	11,1	10,1	9,5**
C	9,5	8,9	9,5	9,3**
D	10,4	9,6	9,3	9,8**
LSD _k 0,05				0,616
LSD _k 0,01				0,829

Tablica 19. Postoci hlap. masnih kiselina utvrđeni *in vitro* fermentacijom suhe tvari postrnih krmnih smjesa
Table 19. Average % VFA in dry matter of catchcrops mixtures

Komb. Comb.	Varijanta-Variant			
	Octena kiseline Acetic acid	Propionska kiseline Propionic acid	Maslačna kiseline Fatty acid	Valerijanska kiseline Valery acid
A	59,2	27,2	7,7	7,0
B	59,1	23,6	9,5	7,8
C	61,5	22,2	9,3	7,0
D	56,1	25,5	9,8	8,6
LSD _k 0,05	4,46	1,43	0,62	1,36
LSD _k 0,01	6,00	1,92	0,83	1,84

Udio propionske kiseline u HMK

Udio propionske kiseline u HMK najviši je u krmnoj smjesi kombinacije A (grahorica+zob)-27, 2 i D (grašak+zob+grahorica)-25,5, koji je signifikantno viši prema ostalim kombinacijama. Obje ove smjese imale su visoko signifikantno veći udio propionske kiseline u HMK nego kombinacije B (grahorica+ječam)-23,6 i C (kukuruz+grašak)-22,2.

Udio maslačne kiseline (C4) u ukupnim HMK

Udio maslačne kiseline (C4) u ukupnim HMK varirao je između od 6,6-9,8 (tablica 18).

Najniži podatak maslačne kiseline (C4) utvrđen je u krmnoj smjesi kombinacije A (grahorica+zob). U ostalim kombinacijama vrijednost maslačne kiseline je bila od 9,3 do 9,8. Stoga razlike u relativnim

vrijednostima maslačne kiseline između krmnih smjesa B, C i D statistički nisu značajne (tablica 18).

Hlapljive masne kiseline i omjeri između HMK

Postoci hlapljivih masnih kiselina utvrđeni su *in vitro* fermentacijom suhe tvari postrnih krmnih smjesa. Sadržaj različitih hlapljivih masnih kiselina kod istraživanih krmnih smjesa u postotku iznesen je u tablici 19.

Širi omjer propionske naspram maslačnoj kiselini utvrđen je u kombinacijama sa zobi. Kombinacija A (grahorica i zob) s povećanim udjelom zobi u masi imala je visoko signifikantno veći omjer propionske naspram maslačnoj kiselini u odnosu na ostale

Tablica 20. Omjeri između pojedinih HMK u dvogodišnjem prosjeku
Table 20. Average relationship between VFA

Komb.-Comb.	Hlapljive masne kiseline-VFA		
	C2 : C3	C2 : C4	C3 : C4
A	2,16	9,16	4,31
B	2,60	6,59	2,70
C	2,84	6,94	2,52
D	2,22	6,51	2,96
LSD _{kXg} 0,05	0,246	0,994	0,290
LSD _{kXg} 0,01	0,33	1,34	0,39

kombinacije, dok je kombinacija D (grahorica + grašak i zob- smanjeni udio zobi) u masi imala signifikantno veći omjer navedenih kiselina u odnosu na smjesu graška i kukuruza (kombinacija C) dok su kombinacije mahunarki sa ječmom odnosno kukuruzom imale uže omjere navedenih kiselina.

Omjeri izračunati između pojedinih hlapljivih masnih kiselina (C2:C3; C2:C4; C3:C4) izneseni su u tablici 20.

Najširi omjer octene naspram propionskoj kiselini utvrđen je u kombinaciji C (grahorica + kukuruz), a najuži u kombinaciji A (grahorica + zob). Obje kombinacije (A i D) u kojima je sijan zob imale su uži omjer (C2:C3) u odnosu na omjere u kombinacijama s ječmom ili kukuruzom (B i C). Najširi omjer octene naspram maslačnoj kiselini je bio u postrnoj krmnoj smjesi grahorice i zobi kombinacija A, koji je visoko signifikantno veći od omjera ostalih smjesa. Između ostalih krmnih smjesa (B, C i D) razlike u omjeru između C2 i C4 nisu bile signifikantne. Širi omjer propionske naspram maslačnoj kiselini utvrđen je u kombinacijama sa zobi (A i D). Kombinacija A (grahorica + zob) s povećanim udjelom zobi u masi prinosa imala je visoko signifikantno veći omjer propionske naspram maslačnoj kiselini u odnosu na ostale kombinacije. Kombinacije krmnih smjesa mahunarki sa ječmom (B) odnosno kukuruzom (C) imale su uže omjere C3 : C4.

RASPRAVA

U Sloveniji nakon žetve žitarica s 57.000 ha u postrnoj sjetvi zasije se 18%, ili oko 10.500 ha dok preostali dio površine od 82%, ili 46.500 ha ostaje, je uglavnom nezasijan.

U postrnoj sjetvi najviše se sije postrna repa (23%), djeteline, trave i DTS kao podusjev (22%), krmna mrkva (19%), stočna repa (12%, presađivanjem), kukuruz za krmu i zrno (12%), koraba (7%), heljda (4%), proso (1%). Ostali postrni usjevi su manje zastupljeni (SG Slovenije 1993).

Iz navedene strukture sjetve vidi se da su zasijane uglavnom male površine na seljačkim gospodarstvima, dok veće površine i na većim

gospodarstvima naročito u ravničarskim područjima ostaju slobodne. Nakon skidanja žitarica ostaje još 100 do 120 dana vegetacija pa i više, a što ovisi o vremenu prispjevanja ozimog usjeva i osobinama postrne kulture, koja se sije nakon ozimog usjeva. U tom razdoblju na Dolenjskom (juli-septembar) padne u prosjeku 343 mm oborina, manje ili više povoljnog rasporeda, što je uz povoljan raspo-red sasvim dovoljno za postrne kulture.

Odlučujući čimbenik za uspjeh postrnu sjetvu i izbor kultura za postrnu sjetvu su količina i raspored oborina nakon sjetve i u nicanju postmog usjeva, te rani jesenski mrazevi koji se mogu javiti već krajem septembra, ili početkom oktobra, koji mogu biti ograničavajući čimbenik za dužu uporabu termofilnih kultura (kukuruz, sirak, sudanska trava i dr.) što je bio slučaj 1980 godine kada je kukuruz stradao od mraza u smjesi s graškom, a što je u suglasju s rezultatima Šoštarčić i sur. (1956), Čížek (1964, 1970), Eberhardt (1975), Štafa i sur. (1993).

S toga navedeni autori navode kupusnjače kao vrlo prikladne kulture za postrnu sjetvu, jer podnose manje ili više mraz, a od njih prednost daju stočnom kelju, koji se može koristiti tijekom jeseni pa do nastupa jačeg zablđenja. Tijekom novembra, a u Mediteranu čak i u decembru. Čížek (1964) navodi da je pri izboru krmnih međusjeva potrebno uvažavati više čimbenika, a ti su: vrijeme sjetve i dužina vegetacije, te mogućnost sjetve narednog usjeva, vrijeme iskorištavanja, otpornost prema bolestima, štetnicima, suše a naročito prema mrazu što posebno ističu Šoštarčić i Štafa (1975), Štafa i sur. (1983 i 1993), Štupica (1977) i dr. Nadalje Čížek (1964) ističe važnost uroda mase i prinosa hranjiva po jedinici površine međusjeva što je potvrđeno ovim radom jer su u postrnoj sjetvi smjesom kukuruza i graška postignuti vrlo visoki prinosi mase 33 t/ha i hranjiva, a naročito bjelančevina 1274 kg/ha.

U svijetu u povoljnim uvjetima za postrnu sjetvu intenzivno se radi na iznalaženju novih kultura prikladnih za interpolaciju pa i za postrnu sjetvu. Selekcijom je dobiven čitav niz novih kultivara koji se u tu svrhu mogu upotrijebiti. Također se istražuje tehnologija i

prikladna mehanizacija za sjetvu i skidanje raznih međusjjeva kako bi se u njima sačuvala kakvoća proizvedene mase, a time smanjili gubici proizvedenih hranjiva.

Cijena sjemena za sjetvu po jedinici površine može biti presudna za rentabilnost proizvodnje naročito u postrnoj sjetvi. Stoga su značajni različiti omjeri sjemena pri sjetvi, kojima se postižu zadovoljavajući urodi i kakvoća a naročito kombinacije koja ne poliježu i koju je moguće postojećom mehanizacijom na gospodarstvu iskoristiti sa što je moguće manjim gubicima (Štafa i sur. 1993).

Tako je u kombinaciji C u varijanti 1 sijano 90 kg/ha graška i 15 kg kukuruza, u kojoj je utvrđen rijeđi sklop nego u varijantama 2 (70 + 25 kg/ha) i 3 (50 + 35 kg/ha), koje su imale gušći sklop manje polijeganje i manju zakorovljenost. Varijanta 3 kombinacije C (grašak i kukuruz) bila je najprikladnija za uporabu zbog najbolje pokrovnosti, najmanje zakorovljenosti i polijeganja, a kojom je postignut najviši urod mase, prinos suhe tvari, bjelančevina i škrobnih jedinica. Za uvjete Vojvodine omjere sjemena za sjetvu grahorica utvrđivali su Lazić, Lazić (1972) u jaram roku sjetve a grahorica i graška Štafa i Danjek (1994) u ozimom roku sjetve. Budući da mahunarke poliježu omjeri sjetve i izbor nosača mogu biti presudni pri izboru (Štafa i sur. 1993).

Vrijeme obrade pripreme i sjetve nakon žetve je vrlo važan čimbenik za uspjeh postrne sjetve ističe Šošarić-Pisačić (1959) navodeći da se obrada priprema i sjetva mora izvršiti isti dan nakon žetve, a Vučić i sur. (1981) navode da svaki dan zakašnjenja sjetve smanjuje urode, a nekoliko dana odlaganja sjetve dovodi u pitanje nicanje postrnog usjeva do slijedeće obilnije kiše.

Krmni međusjjevi nakon skidanja zelene mase ostave značajnu masu korjena i strni koja nakon preoravanja povoljno utječe na biološko aktiviranje tla navodi Mihalić (1981) a Čížek (1964) citirajući Kőnekampa iznosi da smjese oz. grahorice i raži ostave do 3,9 t/ha, a nakon smjese grahorice i ječma do 3,0 t suhe tvari/ha. Mađarić i sur. (1971) smatraju da zelena gnojidba može u potpunosti zamjeniti stajski gnoj, a prema Boguslawskom (1981) nakon skidanja krmnih smjesa ostaje strni korijena još od 2,4 do 5,6 t/ha. Istraživanja mase korijena i strni te njihov utjecaj na osobine i plodnost tla nisu bila cilj ovog rada stoga se ovdje ne iznose podaci ali je primjećen pozitivan utjecaj postrne sjetve na naredni usjev kukuruza.

Krmna vrijednost postrnih smjesa utvrđena metodom Weende (Neumann i sur., 1976) sukladna je krmnoj vrijednosti smjesa ili čistih kultura većine navedenih autora, koji su istraživali smjese mahunarki i žitarica, a eventualna odstupanja u krmnoj vrijednosti rezultat su ranog mraza (1980 godine), ili različitog udjela

komponentata u smjesi, odnosno različitog stadija razvoja smjesa na koji se rezultati odnose

Probavljivost suhe i organske tvari postrnih smjesa varirala je ovisno o kombinaciji kultura i najviša probavljivost u prosjeku 64,03% je utvrđena u kombinaciji grahorice s ječmom, dok su ostale kombinacije imale signifikantno nižu probavljivost. Razlike u probavljivosti suhe tvari u kombinacijama s kukuruzom odnosno sa zobi su male i nisu bile signifikantne. Sukladno postignutim rezultatima probavljivost suhe tvari različitih trava i mahunarki su utvrdili Čížek i sur. (1968), Čížek (1971).

Biljnu masu u buragu preživača razgrađuju mikroorganizmi do konačnih produkata metabolizma, a to su hlapljive masne kiseline (HMK), kao produkt razgradnje škroba i strukturnih ugljikohidrata, a one predstavljaju oko 80% energije koja se apsorbira u probavnom traktu preživača. HMK služe mikroorganizmima i za rast i razvoj, a time i tvorbu mikrobioloških bjelančevina, koje su vrlo važan izvor kvalitetnih bjelančevina za preživače. Sastav obroka, kakvoća krme, vrijeme hranidbe, vrsta i kategorija stoke i drugo utječu na količinu proizvedenih HMK u buragu, ali i na njihove omjere.

Budući da su postrne smjese bile sastavljene od mahunarki-(grahorica i grašak) i žitarica (zob, ječam i kukuruz), koje su bile i komponenta uroda a služile su i kao potpora mahunarkama s različitim omjerom u krmu. Zbog različitih vrsta i odnosa u masi smjesa žitarica i mahunarki utvrđene su i različite količine HMK, kao i njihovi omjeri.

Smjese grahorice i zobi (kombinacija A) imale su veću ukupnu količinu HMK dobivenu in vitro fermentacijom u odnosu na količinu HMK iz smjesa grahorice i ječma (kombinacija B), a ova je smjesa imala opet veću količinu HMK u odnosu na količinu utvrđenu iz smjesa kukuruza i graška (kombinacija C). Pored proizvedene količine HMK koja nastaje razgradnjom krme u buragu važan je i odnos pojedinih kiselina u ukupnim HMK, Car (1966), Kovačević (1985), Valdez i sur. (1988).

Da veći udio vlakana u voluminoznoj krmu povoljno utječe na povećanu tvorbu octene kiseline potvrđeno je i u ovom radu sa smjesom kukuruza i graška koja je imala najveći udio surovih vlakana u masi u odnosu na ostale smjese, a to je rezultirala i najvećim udjelom octene kiseline u HMK što je sukladno rezultatima Čížek-a (1965), Stilinović i sur. (1966), Kovačević (1985).

U smjesi graška i kukuruza (kombinacija C) utvrđen je širi omjer octene naspram propionskoj i maslačnoj kiselini zajedno 61,5 : 31,5 a u smjesi grahorice i ječma 59,1 : 33,1 i bio je nešto užu od omjera iz smjesa (kombinacija C), ali širi od omjera iz smjesa grahorice i zobi 59,2 : 34,9 odnosno grahorice, graška i zobi 56,1 : 35,3. Svi navedeni omjeri vrlo su blizu

omjeru 60,98 : 39,02 kojeg su utvrdili Čížek i Car (1965) navodeći da mahunarke daju širi omjer octene naspram propionskoj i maslačnoj kiselini zajedno.

Budući da su smjese graška i kukuruza kao i grahorice sa zobi imale širi omjer octene naspram propionskoj i maslačnoj kiselini mogu se preporučiti na gospodarstvima (kmetijama) koje su se specijalizirale za proizvodnju mlijeka, a smjese mahunarki sa zobi zbog užeg omjera octene naspram propionskoj i maslačnoj kiselini gospodarstvima koja se bave tovom.

ZAKLJUČCI

1. Na osnovici postignutih rezultata istraživanja može se zaključiti da su na Dolenjskom povoljni klimatski uvjeti za uzgoj postrnih krmnih kultura, jer u vegetaciji u prosjeku juli-septembar padne 342 mm oborina, manje ili više povoljnog rasporeda. U drugoj godini istraživanja, godini s povoljnim rasporedom oborina postignuti su za 38% veći urodi i kakvoća u odnosu na prvu godinu istraživanja s nepovoljnim rasporedom oborina juli-avgust i mrazom 11. oktobra.

2. Smjesom graška i kukuruza (kombinacija C) postignuto je u prosjeku 32,97 t/ha zelene mase, odnosno 7,13 t/ha suhe tvari, signifikantno više ($P=0,01$) u odnosu na prinose ostalih kombinacija, koje su dale prinose 22,36 t/ha zelene mase odnosno 5,77 t/ha suhe tvari (kombinacija B) pa do 19,55 t/ha zelene mase, odnosno 4,72 t/ha suhe tvari (kombinacija D).

3. U suhoj tvari postrnih smjesa grahorice i zobi (kombinacija A) utvrđeno je od 16,98 pa do 19,04% surovih bjelančevina u smjesi grahorice, graška i zobi (kombinacija D). Smjesom kukuruza i graška (kombinacija C) postignuto je u prosjeku 1274 kg/

ha surovih bjelančevina. Ostale smjese su dale prinos od 1002 (smjesa grahorice i ječma) pa do 856 kg/ha smjesa zobi i grahorice. Razlike u prinosima su signifikantne ($P<0,01$).

4. Smjesa graška i kukuruza (kombinacija C) dala je u prosjeku 2,78 t/ha škrobnih jedinica, dok su ostale kombinacije dale prinose od 2,16 t/ha (B) pa do 1,61 t/ha (D). Razlike u prinosima su signifikantne ($P=0,01$).

5. Probavljivost suhe tvari postrnih smjesa iznosila je od 64,03% kombinacija B (grahorica i ječam) pa do 59,48% smjesa grahorice i zobi (kombinacija A). Razlike u probavljivosti smjesa su signifikantne.

6. Ukupne hlapljive masne kiseline (HMK) su varirale od 2,76 mmol/g uzorka u smjesi graška i kukuruza (kombinacija C) pa do 6,5 mmol/g uzorka smjesa grahorice i zobi (kombinacija A). Utvrđene razlike u količini HMK su signifikantne ($P=0,01$).

Octena kiselina u ukupnim HMK varirala je od 56,1% u smjesi graška, grahorice i zobi (kombinacija D) pa do 61,5% u smjesi graška i kukuruza (kombinacija C), a dok je udio propionske kiseline u HMK varirao od 22,2 (kombinacija C) pa do 27,2% (kombinacija A) i razlike su signifikantne ($P=0,01$), a udio maslačne kiseline u HMK iznosio je od 6,6 (kombinacija A) pa do 9,8% (kombinacija D). Utvrđene razlike su signifikantne ($P=0,01$).

7. Dobiveni rezultati ukazuju da se na Dolenjskom u postrnoj sjetvi raznim kombinacijama krmnih kultura može proizvesti 326-550 obroka (60 kg dnevni obrok) zelene krme ili suhe tvari za 343-519 obroka, odnosno 380-566 obroka surovih bjelančevina preračunano u probavljive i 239-412 obroka škrobnih jedinica za proizvodnju od 15 litara mlijeka po kravi dnevno.

ŽIVOTOPIS

Katarina Kastelic (rođ.Kranjc) rođena je u Sao Paolo, Brazilija 19.09.1928.godine. Osnovnu i srednju školu je završila u Ljubljani. Nakon položenog ispita zrelosti na gimnaziji, upisala se je na Agronomski, gozdarski i veterinarski fakultet (smjer agronomija) u Ljubljani. Diplomirala je 1956.godine. Iste godine se je zaposlila na Poljoprivrednom gospodarstvu Prevoje-Črnelo kod Domžala. Godine 1971. je upisala postdiplomski studij na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu. Magistarski rad iz hranidbe stoke i tehnologije stočne hrane je obranila 14.07.1978.godine. Godine 1976. se je zaposlila na Biotehničkom fakultetu u Ljubljani na Katedri za poljodjelstvo i pridelovanje krme.

Uključuje se u znanstveno istraživački rad s područja krmnog bilja i pedagošku djelatnost. Do sada je objavila kao autor i koautor 8 znanstvenih i preko 30 stručnih radova.

Disertaciju pod naslovom "Urod i kakvoća nekih postrnih smjesa na Dolenjskom" je obranila 19.prosinca 1996.godine na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Izvod iz doktorske disertacije obranjene 19.12.1996 na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.
Članovi povjerenstva:

Prof.dr.sc.Tajana Černy, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prof.dr.sc.Zvonimir Štafa, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prof.dr.sc. Jože Korošec, Biotehniška fakulteta v Ljubljani, Oddelek za agronomijo

LITERATURA

- Aufrere, Jocelyne, Michalet-Doreau B. (1988): Comparison of methods for predicting digestibility of feeds. *Animal Feed Science and Technology* 20, s. 203-218
- Boguslawski E., Debruck (1972): Zwischenfruchtgründung bei starkem Getreideanbau. *Mitt. DLG* 87, s. 497-500
- Boguslawski E. (1981): Ernterückstände und gründung als organischer Dünger. *DLG Ackerbau Frankfurt am Main*, s. 235-242
- Czerkawski, J. W. (1986): An introduction to the rumen studies. Pergamon Press, Oxford, 236 s.
- Čížek, J. (1964): Proizvodnja krmnog bilja. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 260 s.
- Čížek J. (1970): Proizvodnja i korištenje krmnog bilja. Zagreb
- Čížek J., Car M. (1965): Tvorba HMK u umjetnom buragu kod probave nekih trava i lepirnjača, korištenih kao zelena krma, sijeno ili silaža. *Savremena poljoprivreda* 3, s. 183-195
- Čížek, J. (1971): Proizvodnja HMK (hlapljivih masnih kiselina) u *in vitro* fermentaciji krme. *Stočarstvo* 25, s. 231-243
- Čížek J. (1971): Probavljivost suhe tvari u nekih sorata *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Phleum pratensis*. *Agronomski glasnik* 3-4, s. 149-158
- Debruck J. (1971): Anbauhinweise für stoppelfrüchte. *Mitteilungen der DLG* 28, s. 729-730
- Eberhardt S. (1975): Značenje uzgoja međusjeva. *Poljoprivredni institut Zagreb, Zagreb* 67 s.
- Fiedler J. H., Hoffmann F., Hohne H., Lentschig S. (1965): Die untersuchung der boden, band 2, die untersuchung der chemischen bodeneigenschaften im laboratorium. Dresden, Leipzig (AL metoda)
- France J., Sidons R. C. (1993): Volality fatty acid production. (Eds) Forbes, J. M. i J. F. CMath. In *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. CAB International, Wallingford, s. 107-122
- DiGarcia A., Samperi R. (1974): Determination of trace amounts of C2-C5 acids in aqueous solutions by gas chromatography. *Anal. Chem.* 46, s. 140
- Kastelic Katarina, Nikolić J. Anna, Pavličević A., Štupica Tatjana, Čížek, J. (1989): Prediction of the yield of nutritive matter in some autumn cut forage catchcrops. XVI International Grassland Congress, Nice, France, 4-11 October, s. 805-806
- Kastelic Katarina, Štupica Tatjana (1996): Strnišni in prezimni krmni dosevki kot dopolnilni dosevki v kolobarju. *Kmetovalec, Kmetijska založba Slovenj Gradec*, 6, s. 5-6
- Keuren R. W., Heinemann W. W. (1962): Study of a nylon bag technique for *in vivo* estimation of forage digestibility. *J. of Animal Sci.* 21, 2, s. 340-345
- Kovačević N. (1985): Prilog poznavanju razine strukture obroka na koncentracije hlapljivih masnih kiselina u buragu mliječnih krava. *Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, doktorska disertacija*, 127 s.
- Lazić Z., Lazić M. (1972): Odlike sorata grahorice i stočnog graška. Institut za poljoprivredna istraživanja u Novom Sadu. II. jugoslovenski simpozij o krmnom bilju, Kruševac
- McLeod M. N. (1972): A note on the suitability of the *in vitro* digestibility technique for very small plant samples. *J. Br. Grassland Soc.* 27, s. 261-263
- Mađarić, Mušac, Mundweil, Martinović (1971): Djelovanje siderata interpoliranih kao postrni usjev u plodoredu ozima pšenica-kukuruz. *Savremena poljoprivreda* 1-2, s. 101-109, Novi Sad
- Mijatović M., Milijić S., Mitrović S. (1985): Rezultati ispitivanja nekih krmnih biljaka na području istočne Srbije. V. jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Banja Luka, s. 32
- Mihalić V. (1981): Opće ratarstvo. Sveučilište u Zagrebu
- Monson W. G., Lowrey R. S., Ian Forbes, J. (1969): *In vivo* nylon bag vs. two-stage *in vitro* digestion. Comparison of two techniques for estimating dry-matter digestibility of forages. *Agronomy Journal* 61, s. 587-589
- Moreira N. (1989): The effect of seed rate and nitrogen fertilizer on the yield and nutritive value of oat-wetch mixtures. *J. agric. Sci* 112, s. 57-66
- Mott N., Kleve-Kellen (1978): Sommerzwischenfrüchte für Futternutzung und gründung. *Mitt. DLG* 13, s. 770-772
- Neumann K., Bassler R., Seibold R., Barth K. (1976): *Methoden Buch, Band III. Die Chemische untersuchung von Futtermitteln* J. Neumann-Neudam
- Nikolić J. Anna (1987): Prediction of ruminant feedstuff digestibility using the nylon bag technique. *Acta veterinaria* 37, 5-6, s. 283-292
- Perovšek J., Šilc J. (1959): Pridelovanje krme na njivah. *Glavna zadružna zveza LRS Ljubljana*, s. 3-40
- Pflaum J. W., Hollowich G., Röhrmoser B., Spann, Süß M. (1992): *Rindermast*. E. U. Verlag Eugen Ulmer GmbH&C., Stuttgart (Hohenheime) s. 121
- Stakelum G., Morgan D., Dillon P. (1988): A comparison of *in vitro* procedures for estimating herbage digestibility. *Irish Journal of Agricultural Research* 27, 1, s. 104-105
- Šilc J., Korošec J. (1971): Pridelovanje krme na njivah. Ljubljana
- Šoštarić-Pisačić K. (1954): Kultura krmnih međusjeva (Karakteristika, važnost, uloga i preduvjeti). *Agronomski glasnik* 4, 11, s. 609-632
- Šoštarić-Pisačić K., Gliha-Botić Njegoslava (1956): Rezultati 10-godišnjih pokusa s naknadnim krmnim međusjevima u N. R. H. Separat "Biljna proizvodnja" 2, s. 33-49
- Šoštarić-Pisačić K. (1959): Međusjevno krmno bilje. *Zadružni ratarsko-sjemenarski poslovni savez NRH Zagreb*, 26 s.
- Šoštarić-Pisačić, Štafa, Z. (1975): Stočni kelj-Nova intenzivna krmna kultura. *Agroinovacije* 8, s. 1-34, separat 56, Zagreb
- Schuster W., Debruck J. (1970): Zwischenfruchtbau zur gründung. *Mitteilungen der DLG, Frankfurt* 87, 20, s. 616-620

- Štafa Z., Crnobrnja Leonella (1983): Osobine, kvaliteta i produktivnost raznih genotipova *Brassica* sp. u postrojnoj sjetvi, IV. jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Zbornik naučnih radova o krmnom bilju, Novi Sad s. 455-468
- Štafa Z., Danjek I., Leonella Crnobrnja, Zdenka Dogan (1993): Proizvodnja krme za 15.000 litara mlijeka s 1 hektara. Poljoprivredne aktualnosti 29, 3-4, s. 483-492
- Štupica Tatjana (1977): Krmni ohrovt-glavni ali strnišćni posevek. Sodobno kmetijstvo 10, 7-8, s. 310-312
- Tilley J. M. A., Terry R. A. (1963): A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. grassl. Soc. 18, s. 104-111
- Terry R. A., Osbourn D. F., Cammel S. B., Fenlon, J. S. (1974): *In vitro* digestibility and the estimation of energy in herbage quality of herbage. Proceedings of the 5th General Meeting-European Grassland Federation 1973. Uppsala 28, s. 19-28
- Thomas P. C., Rook A. J. (1981): Manipulation of rumen fermentation: (Eds) Haresing W. i D. J. A. Cole. In: Recent Developments in Rumen Nutrition. Butterworths, London, s. 157-183
- Valdez F. R., Harrison J. H., Deetz D. A., Fransen S. C. (1981): *In vivo* digestibility fo corn and sunflower intercropped as a silage. Crop J. Dairy Sci. 71, 7, s. 1860-1867
- Vučić N. (1981): Navodnjavanje i dve žetve godišnje. Novi Sad DTM
- Wolter R. (1990): Alimentation de la vache laitière. Editions France Agricole, Paris CEDEX, s.- 223
- ***Soil survey manual by soil survey division staff (1962): United States Department of Agriculture, Handbook No. 18 Washington, s. 134-143
-