

Ekonomičnost različitih načina sjetve travnjaka

Vesna Očić^{1*}, Josip Leto², Zoran Grgić¹

¹Zavod za upravu poljoprivrednog gospodarstva

²Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb

Received - Prispjelo: 20.05.2009.

Accepted - Prihvaćeno: 15.11.2009.

Sažetak

U nas su još uvijek nedovoljno istraženi ekonomski učinci različitih načina sjetve travnjaka. U svrhu utvrđivanja ekonomskih učinaka, postavljen je trogodišnji poljski pokus u Crkvenom Boku kod Siska. Utvrđivane su produkcija i ekonomske vrijednosti travnjaka zasnovanih direktnom sjetvom u kukuružište s razmakom redova od 18 i 9 cm, klasičnom sjetvom, renoviranjem prirodnog travnjaka direktnom sjetvom u postojeću tratinu bez primjene herbicida, i kao kontrola prirodni travnjak. U cjelokupnom razdoblju istraživanja najproduktivniji je bio travnjak zasnovan klasičnom sjetvom (38,84 t/ha zelene mase), dok su najmanje produktivni bili prirodni travnjak te travnjak renoviran direktnom sjetvom u tratinu bez primjene herbicida (10,92 odnosno 11,63 t/ha zelene mase). Po jedinici površine, razlike u vrijednosti proizvodnje kreću se od 3276 kn/ha, što je ostvareno kod prirodnog travnjaka, do 17.478 kn/ha, što je ostvareno klasičnom sjetvom. Koeficijent ekonomičnosti najveći je kod direktne sjetve u kukuružište s razmakom redova od 9 cm (koeficijent 3,17), dok se prirodni travnjak nalazi na samoj granici ekonomičnosti s koeficijentom 1,00. Odnosi uloženog i dobivenog, mjereni vrijednošću doprinosa pokrića, kreću se od 6 kn/ha (kontrola - prirodni travnjak) do 11.420 kn/ha (klasična sjetva). Gledajući proizvodnju sijena, najveću je produkciju pokazala klasična sjetva sa 7,11 t/ha sijena, dok su najmanju proizvodnju postignuli prirodni travnjak i renovirani prirodni travnjak (2,87 odnosno 2,86 t/ha).

Ključne riječi: sjetva travnjaka, produktivnost, cijena koštanja, doprinos pokrića, ekonomičnost

Uvod

Prirodni travnjački resursi Republike Hrvatske zauzimaju oko 49 % ukupnoga poljoprivrednog zemljišta. Prinosi koji se ostvaruju vrlo su niski a krma često loše kvalitete. Osim ekološkog, travnjačke površine su i od ekonomskoga značaja, jer predstavljaju krmne resurse za stočarsku proizvodnju i nacionalno su bogatstvo svake razvijene države. Prirodni travnjaci ostvaruju vrlo niske prinose, često loše kvalitete krme. Stoga se prinos i kvaliteta prirodnih travnjaka pokušavaju popraviti obnavljanjem postojećih ili sijaanjem novih travnjaka. Budući da je botanički sastav travnjaka obično loše kvalitete za intenzivnu stočarsku proizvodnju, u posljednje vrijeme kvaliteta krme

pokušava se popraviti popravljanjem florističkog sastava travnjaka. Popravljanje je moguće na dva načina - nedestruktivnim metodama (usijavanjem produktivnijih sorata trava i djetelina bez oranja, režimom korištenja - pri čemu se misli na frekvenciju i način korištenja, te gnojdbom) i destruktivnim metodama u koje spada klasična sjetva.

Konvencionalnom sjetvom travnjaka (oranje + predsjetvena priprema + sjetva) uklanjamo postojeću vegetaciju i osiguravamo dobre uvjete za razvoj novog travnjaka. Međutim, konvencionalnim načinom sjetve uništavamo i korisne biljke na postojećem travnjaku i stavljamo ga izvan uporabe relativno dulje vrijeme.

*Dopisni autor/Corresponding author: Tel/Phone: +385 1 2393 760; E-mail: vkopajtic@agr.hr

Ekonomičnost proizvodnje dominantan je čimbenik koji utječe na primjenu određenog sustava proizvodnje. Smanjenje ulaganja u proizvodnju, uz istovremeno zadržavanje visokih prinosa radi povećanja krajnje ekonomske dobiti, cilj je svakog proizvođača. Stoga je cilj ovog istraživanja bila ekonomska ocjena primjene različitih načina sjetve travnjaka u cilju odabira najisplativijeg proizvođača.

Tehnologija zasnivanja ili popravljivanja florističkog sastava travnjaka direktnom sjetvom metoda je kojom se može zasnovati novi ili popraviti postojeći travnjak bez potrebe oranja i predsjetvene obrade. Ovom se tehnologijom smanjuje trošak sjetve, jer se ona obavlja bez prethodnog oranja i fine predsjetvene pripreme tla. Prednost je ove tehnologije i u tome što nema zastoja u proizvodnji krme, jer se postojeća tratina ne uništava.

Direktnom sjetvom u postojeći travnjak možemo smanjiti vrijeme tijekom kojeg travnjak nije u uporabi. Međutim, u ovakvoj sjetvi postoji veći rizik od propadanja klijanaca kao rezultat kompeticije s postojećom vegetacijom (White i sur., 1985.). U odnosu na klasičnu sjetvu, najvažnije su prednosti direktne sjetve trava i mahunarki u postojeću tratinu ili strnište (kukuruzište) smanjenje potrošnje nafte više od 80 %, ušteda vremena, povećanje organske tvari tla, čuvanje strukture, prozračnosti i propusnosti tla, očuvanje flore tla, prevencija od erozije i dr. (Barker i sur., 1996.).

Smjese selekcioniranih trava i djetelina imaju visoku hranidbenu vrijednost za preživače (Thomson, 1984.) i vrlo se uspješno inkorporiraju u stočarsku proizvodnju (Bax i Thomas, 1992.; Young, 1992.).

Troškovi zasnivanja djetelinsko-travne smjese klasičnom sjetvom u orano tlo, ovisno o regiji RH, kreću se oko 2100 kn/ha (oranje + predsjetvena priprema + sijanje + valjanje), ukoliko se sve potrebne operacije provode uslužnim radom. Troškovi zasnivanja DTS-a direktnom sjetvom u strnište ili postojeću tratinu iznose oko 600 kn/ha. U to nisu uračunati troškovi gnojiva i sjemena, koji su isti za oba načina zasnivanja smjese. Uzmemo li u obzir da se podjednaki prinosi krme postižu kod obje metode zasnivanja tratine, kod direktne sjetve dobivamo znatno nižu cijenu koštanja jedinice proizvoda. (Knežević, 2001.).

Prema podacima iz literature, biljna proizvodnja temeljena na djetelinsko-travnim smjesama, bez gnojidbe dušičnim gnojivima, jednaka je biljnoj proizvodnji baziranoj na travnim smjesama gnojenima sa 200 kg/ha/godišnje čistog dušika, uz uvjet da je udio bijele djeteline u suhoj tvari smjese prosječno oko 30 % kroz godinu. Cijena kilograma čistog dušika iznosi oko 4,40 kn, pa je ušteda samo na anorganskom dušičnim gnojivima oko 890 kn/ha.

Intenzivnom proizvodnjom i iskorištavanjem krmnih kultura u slijedu, na ukupnoj površini manjoj od 6,7 ha proizvedu se potrebna zelena krma, sijeno, silaža i dio koncentrata kombinacijama krmnih kultura i djetelinsko-travnih smjesa za 10 krava muzara s dnevnom proizvodnjom 15 kg mlijeka sa 4,0 % mliječne masti. Potrebna je površina pod ozimim, jarim i naknadnim kulturama za namirenje potreba na zelenoj krmi, silaži i dijelu koncentrata 2,15 ha, a pod djetelinsko-travnom smjesom za namirenje potreba u sijenu i dijelu zelene krme 1,18 ha. Ukupna je potrebna površina pod kombinacijama krmnih kultura i DTS-a za osiguranje zelene krme, sijena, silaže i 40 % potreba za zrnom kukuruza 3,33 ha (Štafa i sur., 1998.). Proizvodnja krme u slijedu osigurava vrlo dobru bilancu stočne hrane za proizvodnju mlijeka, ali nije uobičajena na našim obiteljskim gospodarstvima jer zahtijeva veća ulaganja po jedinici površine, ali i poznavanje tehnologije i dobru tehničku opremljenost proizvođača (Grgić i Štafa, 1999.).

Materijal i metode

Istraživanja su provedena u poljskim pokusima postavljenima na obiteljskom gospodarstvu Paić u Crkvenom Boku, Sisačko-moslavačka županija (Knežević i sur., 2004.). Gospodarstvo se bavi proizvodnjom mlijeka pa je bilanca voluminoznog krmiva vrlo značajna za njezinu količinu i kvalitetu na obiteljskoj farmi. U istraživanju je bilo pet načina zasnivanja travnjaka: 1) direktna sjetva u kukuružište s razmakom redova sjetve 18 cm ($D_s K_{18}$); 2) direktna sjetva u kukuružište s razmakom redova 9 cm ($D_s K_9$); 3) klasična sjetva travnjaka (oranje na 20 cm + predsjetvena priprema tla + sjetva) (K_s); 4) renoviranje prirodnog travnjaka direktnom sjetvom u postojeću tratinu bez primjene herbicida (razmak redova 18 cm) ($RPTD_s$); 5) kontrola - prirodni travnjak (KPT). Smjesa za sijanje sastavljena je od 7,6 kg/ha klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* cv. Amba), 7,6

kg/ha engleskog ljulja (*Lolium perenne* cv. Calibra), 7,6 kg/ha vestervoldskog ljulja (*Lolium westerwoldicum* cv. Avance), 7,6 kg/ha bijele djeteline (*Trifolium repens* cv. Rivendel), 7,6 kg/ha lucerne (*Medicago sativa* cv. Daisy) i 2,3 kg/ha crvene djeteline (*Trifolium pratense* cv. Marino) za D_sK_{18} , D_sK_9 i K_s , te 50 % od svake komponente za $RPTD_s$. Godišnje su sve pokusne površine gnojene sa 76,5 kg/ha N, 117 kg/ha P_2O_5 i 117 kg/ha K_2O , odnosno sa 450 kg/ha NPK 8:26:26 početkom ožujka i 150 kg/ha poslije prvog otkosa.

Pokus je postavljen prema shemi potpuno slučajnog rasporeda. Pokusna je površina za svaki tretman iznosila oko 3000 m². Prinos zelene mase i suhe tvari utvrđivani su dvaput godišnje, i to prije kosidbe za sijeno u fenofazi pojavljivanja metlica trava.

Na svakom tretmanu, na 10 slučajno odabranih mjesta traktorskom kosilicom košena je traka 5 m dužine i 2,8 m širine, na visinu 5 cm. Cjelokupna masa izvagana je i utvrđen je prinos zelene mase. Zatim su uzeta dva uzorka zelene mase (500 g), jedan za utvrđivanje sadržaja suhe tvari a drugi za utvrđivanje grupnoga florističkog sastava prema prinosu suhe tvari i relativnom udjelu trava, mahunarki i zeljanica u ukupnom prinosu suhe tvari djetelinsko-travne smjese. Sadržaj suhe tvari utvrđen je sušenjem svježeg uzorka na 60 °C u sušioniku do konstantne težine.

Ekonomska analiza provedena je korištenjem metode kalkulacije i izračunom doprinosa pokrića za različite načine sjetve travnjaka.

Ukupni prihodi izračunati su prema dobivenim prinosima zelene mase, ali i prosječnim prodajnim cijenama u uvjetima poljoprivredne regije kontinentalne RH. Kao i kod troškova materijala, sve su vrijednosti izračunate prema cijenama u 2008. godini. Troškovi rada odnose se na strojni rad, a dobiveni su proračunom normativa i cijene koštanja strojnog rada prema anketi obiteljskih gospodarstava te katalogu HZPSS-a.

Rezultati i rasprava

U promatranom trogodišnjem razdoblju najveći prinos zelene mase po jedinici površine ostvaren je klasičnom sjetvom (38,84 t/ha), dok je najniži prinos očekivano ostvario prirodni travnjak (svega 10,92 t/ha). Prinosi ostalih tretmana kretali su se od 11,63 do 36,2 t/ha (tablica 1). Gledajući troškove proi-

zvodnje, oni su kod prvih triju tretmana podjednaki (D_sK_{18} 4975 kn, D_sK_9 5135 kn i K_s 6058 kn), što je i razumljivo budući da se kod njih primjenjuje slična agrotehnika. Troškovi su nešto niži kod tretmana $RPTD_s$ zbog manjih troškova sjemena, a najmanji kod prirodnog travnjaka kod kojeg iznose 3270 kn/ha, budući da na njemu nije bilo nikakvih zahvata sisanja.

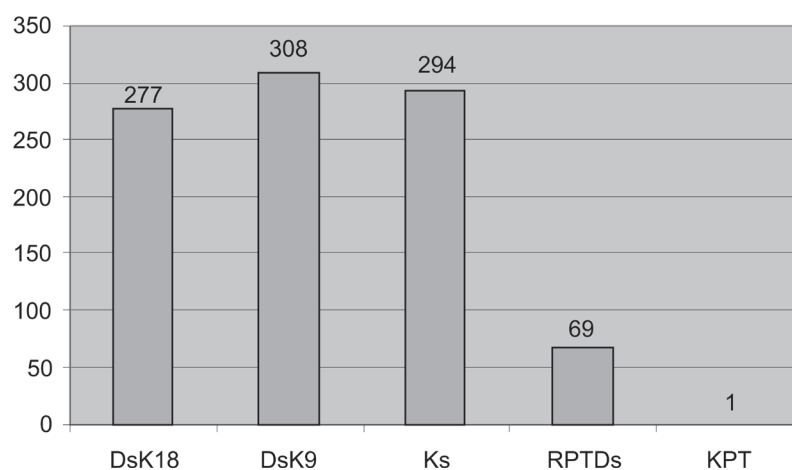
Izračunavanje doprinosa pokrića pokazuje da je pozitivan kod svih tretmana, osim kod kontrole - prirodnog travnjaka gdje je doprinos pokrića svega 6 kn/ha. Kod renoviranja prirodnog travnjaka direktnom sjetvom bez herbicida, doprinos pokrića iznosi 799 kn/ha, dok je u ostalim tretmanima intenzivne travnjačke proizvodnje doprinos pokrića od 7976 do čak 11.420 kn/ha. Najveći je doprinos pokrića kod klasične sjetve (tablica 1 i slika 1). Razlika doprinosa pokrića prirodnog travnjaka u odnosu na klasičnu sjetvu iznosi punih 11.414 kn/ha. Po toni prinosa zelene mase, najmanji doprinos pokrića zabilježen je kod kontrole - prirodnog travnjaka (svega 1 kn/t), dok je najveći doprinos pokrića kod sjetve u kukuruzište s rjeđim sklopom (308 kn/t). Renoviranje prirodnog travnjaka direktnom sjetvom bez primjene herbicida pokazuje doprinos pokrića od 69 kn/t, dok sjetva u kukuruzište s gušćim sklopom i klasična sjetva pokazuju doprinose pokrića od 277 odnosno 294 kn/t.

Gledajući ekonomičnost kao jedno od glavnih mjerila uspješnosti, ekonomičnost na samoj granici pokazuje kontrola - prirodni travnjak s koeficijentom 1,00 dok najveću ekonomičnost pokazuje direktna sjetva u kukuruzište uz rjeđi sklop s koeficijentom 3,17 (slika 2). S obzirom na male razlike u prinosima zelene mase između kontrole i travnjaka renoviranog direktnom sjetvom, može se pretpostaviti da u proizvodnoj praksi nema jasno vidljive prednosti renoviranja prirodnog travnjaka direktnom sjetvom bez primjene herbicida. To je osnovni razlog zašto naša obiteljska gospodarstva, pogotovo ona s više raspoloživih površina, često neobrađenih i zapuštenih, koriste prirodne travnjake kao izvor jeftine stočne hrane.

Klasična sjetva travnjaka (K_s) i direktna sjetva u kukuruzište veće gustoće sklopa (D_sK_9) rezultira 3,5, odnosno 3,3 puta većim prinosom zelene mase u odnosu na kontrolu - prirodni travnjak, pa je njihova korisnost u hranidbi goveda značajno veća od prirodnih travnjaka. Ovako intenzivno korištenje travnjaka primjenjuju gospodarstva koja proizvode stočnu hranu u krmnom slijedu i žele ostvariti i održavati visoku proizvodnju kvalitetnog mlijeka.

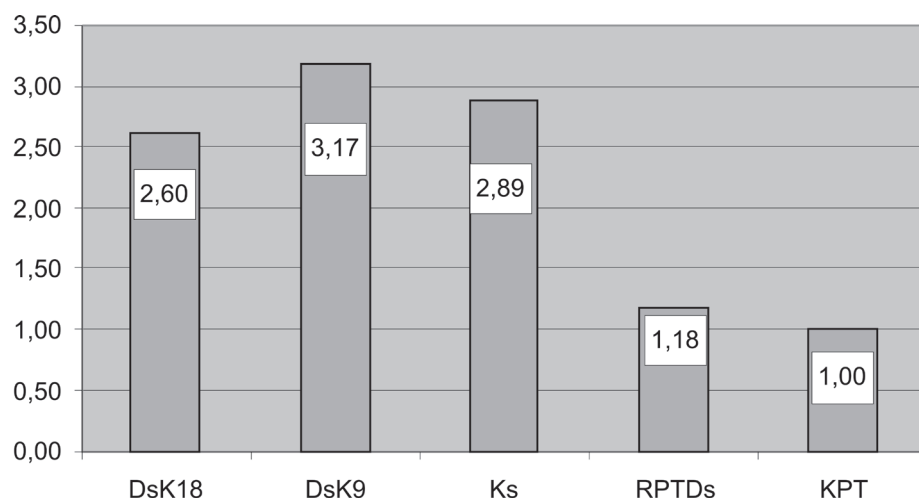
Tablica 1: Kalkulacija proizvodnje zelene mase
Table 1: Calculation of green mass production

Kalkulacija/Calculation		DsK ₁₈	DsK ₉	Ks	RPTDs	KPT
Prinos/Yield	t	28,78	36,2	38,84	11,63	10,92
Vrijednost proizvodnje/Production value	kn	12.951	16.290	17.478	5234	3.276
Troškovi proizvodnje/Production costs	kn	4975	5135	6058	4435	3270
Troškovi materijala/Material costs	kn	3873	3873	3873	3311	2750
Sjeme/Seeds	kn	1123	1123	1123	562	0
Gnojivo/Fertilizer	kn					
NPK 8:26:26	kn	2376	2376	2376	2376	2376
KAN	kn	374	374	374	374	374
Usluge/Services	kn	1102	1262	2185	1124	570
Sjetva/Sowing	kn	440	440	440	440	
Obrada tla/Soil tillage	kn	0	0	480	0	0
Njega kultura/Crop maintenance	kn	0	0	374	225	150
Žetva/Harvesting	kn	662	822	891	459	420
Ostali troškovi (2 %)/Other costs (2 %)	kn					
Doprinos pokrivača/Gross Margin	kn	7976	11.155	11.420	799	6
Cijena koštanja/Cost price	kn/kg	0,17	0,14	0,16	0,38	0,30
Ekonomičnost/Production efficiency		2,60	3,17	2,89	1,18	1,00
Doprinos pokrivača po toni /Gross Margin per ton		277	308	294	69	1
Razlika doprinosa pokrivača u odnosu na KS/Difference of Gross Margin in relation to Ks						
po ha/per ha		3444	265	0	10.621	11.414
po toni/per ton		17	-14	0	225	293



Slika 1: Doprinos pokrivača prema načinima sjetve (u kunama po toni zelene mase)
Figure 1: Gross Margin per sowing methods (in kunas/t green mass)

Izvor: Tablica 1
Source: Table 1



Slika 2: Koeficijent ekonomičnosti travnjačke proizvodnje prema načinima sjetve
Figure 2: Production efficiency coefficient per sowing methods

Izvor: Tablica 1
Source: Table 1

Tablica 2: Kalkulacija proizvodnje suhe tvari prema načinima sjetve
Table 2: Calculation of dry matter production per sowing methods

Prinos/Yield		DsK ₁₈	DsK ₉	Ks	RPTDs	KPT
	t	5,57	6,56	7,11	2,86	2,87
Vrijednost proizvodnje/Production value	kn	6684	7872	8532	3432	2296
Troškovi proizvodnje/Production costs	kn	5124	5289	6240	4568	3368
Doprinos pokrića/Gross Margin	kn	1560	2583	2292	-1136	-1072
Cijena koštanja/Cost price	kn	0,92	0,81	0,88	1,60	1,17

Za takvu proizvodnju spremni su uložiti značajno više sredstava po jedinici površine, računajući na niske troškove po jedinici vrlo kvalitetnog proizvoda.

Kod sušenja zelene mase i pretvaranja u sijeno, kao proizvoda koji se može plasirati na tržište, najveću proizvodnju pokazala je klasična sjetva sa 7,11 t/ha suhe tvari, dok su najmanju produktivnost ostvarili prirodni travnjak i direktnom sjetvom renovirani prirodni travnjak (2,87, odnosno 2,86 t/ha). Najveća vrijednost proizvodnje vidljiva je kod klasične sjetve (8532 kn/ha), dok je najmanja kod prirodnog travnjaka (2296 kn/ha). Troškovi proizvodnje kreću se od 3368 kn/ha kod prirodnog travnjaka do 6240 kn/ha kod klasičnim načinom zasnovanog travnjaka (Ks). Doprinos pokrića je pozitivan (od 1709 do 2583 kn/ha) kod direktne sjetve u kukuružište uz obje gustoće sklopa i klasične sjetve, a negativan kod direktne sjetve u prirodni travnjak (-1136 kn/ha), te kontrole - prirodnog travnjaka (-1072 kn/ha).

Zaključci

U promatranom trogodišnjem razdoblju najveći prosječni godišnji prinos zelene mase po jedinici površine ostvaren je klasičnom sjetvom travnjaka (38,84 t/ha), dok je naniži prinos očekivano ostvario prirodni travnjak (10,92 t/ha). Klasična sjetva travnjaka (Ks) i direktna sjetva u kukuružište veće gustoće sklopa (DsK₉) rezultira 3,5 odnosno 3,3 puta većim prosječnim prinosom zelene mase u odnosu na kontrolu - prirodni travnjak, pa je njihova korisnost u hranidbi goveda značajno veća od one kod prirodnih travnjaka.

Svi tretmani zasnavanja travnjaka su ekonomični, osim kontrole - prirodnog travnjaka koji se nalazi na samoj granici ekonomičnosti s koeficijentom 1,00, dok se najekonomičnijom pokazala direktna sjetva u kukuružište s rjeđim sklopom (koeficijent 3,17). Između prirodnog travnjaka i travnjaka obnovljenog

direktnom sjetvom utvrđene su male razlike u prinosima, tako da nije utvrđena posebna prednost renoviranja travnjaka direktnom sjetvom.

U proizvodnji sijena (suhe tvari) najveću produkciju pokazala je klasična sjetva sa 7,11 t/ha ST, dok su najmanju produktivnost pokazali prirodni travnjak i renovirani prirodni travnjak (2,87 odnosno 2,86 t/ha). Vrijednost proizvodnje veća od varijabilnih troškova (od 1709 do 2292 kn/ha) ostvaruje se u slučajevima direktne sjetve u kukuružište uz obje gustoće sklopa te klasičnom sjetvom, dok je doprinos pokrića negativan kod renoviranja prirodnog travnjaka bez primjene herbicida (-1136 kn/ha) i kontrole - prirodnog travnjaka (-1072 kn/ha).

Prema visini doprinosa pokrića po jedinici proizvodnje (toni), najbolji su i podjednaki rezultati kod tretmana s najvećim prinosom po jedinici površine, i to kod klasične sjetve 294 kn/t, odnosno kao direktne sjetve u kukuružište s rjeđim sklopom 308 kn/t, dok prirodni travnjak ima doprinos pokrića od svega 1 kn/t, a nešto veći doprinos pokriću pokazuje renoviranje prirodnog travnjaka bez primjene herbicida (69 kn/t).

Efficiency of different methods for seeding grasslands

Summary

In Croatia, the economic effects of different grassland sowing methods are still insufficiently explored. In order to detect the difference between grassland sowing methods a three-year field trials were performed to determine the production and economic value of grasslands sown by: direct seeding into corn stubble field with row distance of 18 cm (D_sK18) or ii) 9 cm (D_sK9), iii) conventional seeding (K_s), iv) sod-seeding in existing grassland (RP-TD_s) and v) natural grassland as control (KPT). In the whole research period the highest average green mass productivity was achieved by conventional seeding (38.84 t/ha), while the lowest green mass yield had natural grassland and sod-seeded natural grassland (10.92 and 11.63 t/ha of green mass). Observed per unit of area, difference in production values ranged from 3276 kn, which was achieved with natural grass to 17.478 kn/ha, which was achieved by conventional seeding. Looking at the production efficiency, direct seeding into corn stubble field with

row distance of 9 cm (3.17) has the largest coefficient, while natural grassland is on the economy border with coefficient 1.00. Relations between invested and obtained, which was measured with value of Gross Margin, is in range from 6 kn/ha (natural grassland) to 11.420 kn/ha, which was achieved by conventional seeding. Looking at the production of hay, conventional seeding with 7.11 t/ha of hay had the maximum productivity, while the natural grassland and sod-seeded natural grassland had the lowest production (2.87 and 2.86 t/ha).

Keywords: grassland seeding, productivity, cost price, Gross Margin, production efficiency

Literatura

1. Barker, C.J., Saxon, K.E., Ritchie, W.R. (1996): No-Tillage Seeding, Science and Practice, CAB International, Wallingford Oxon OX108DE, UK, pp (1-8).
2. Bax, J., Thomas, C. (1992): Developments in legume use for milk production. In: Hopkings, A. (ed.) Grass on the Move: A Positive Way Forward for the Grassland Farmer. Occasional Symposium No. 26, BGS, 40-53.
3. Grgić, Z., Štafa, Z. (1999): Proizvodnja krme u slijedu - činitelj dohotka mljekarske proizvodnje obiteljskog gospodarstva. *Mljekarstvo* 49 (2), 167-176.
4. Grgić, Z. (2001): Model ocjene poslovanja gospodarstva s govedarskom proizvodnjom, *Mljekarstvo* 51 (3), 247-262.
5. Knežević, M. (2001): Projekt 18-907: "Unapređenje proizvodnje krme na travnjacima" - završno izvješće, <http://www.hzps.hr/adminmax/researches/0014014h.doc> (22. travnja 2009.).
6. Knežević M., Leto, J., Bošnjak K., Vranić, M., Perčulija, G., Kutnjak, H. (2004): Produktivnost i grupni floristički sastav travnjaka zasnovanog različitim metodama sjetve, *Mljekarstvo* 54 (4), 261-274.
7. Štafa, Z., Grgić, Z., Mačević, D., Danjek, I., Uher, D. (1998): Proizvodnja krme u slijedu na obiteljskom gospodarstvu, *Mljekarstvo* 48 (4), 211-216.
8. Thomson, D.J. (1984): The nutritive value of white clover. In: Thomson, D.J. (ed.) Forage Legumes, Occasional Symposium No.16, BGS, 78-92.
9. White, H.E., Wolf, D.D., Hagood, E.S. (1985): Forage establishment innovations. In proceedings of Forage Grassland Conferention, Hershey, P.A. 3-6 Ma RPTDS 1985, pp 19-25, American Forage and Grassland Council, Lexington, KY.
10. Young, N.E. (1992): Developments in legume use for beef and sheep. In: Hopkins, A. (ed.) Grass on the Move: A Positive Way Forward for the Grassland Farmer. Occasional Symposium No.26, BGS, 29-39.
11. http://www.tisup.mps.hr/baza_trend.aspx (21. travnja 2009.)