

UTJECAJ TIPA TLA NA PRINOS I KAKVOĆU LUCERNE

EFFECT OF SOIL TYPE ON YIELD AND QUALITY OF ALFALFA

Marijana Tucak, S. Popović, T. Čupić, Sonja Grljušić, M. Stjepanović, V. Kozumplik

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 28. svibnja 2007.

SAŽETAK

Lucerna (*Medicago sativa* L.) je najraširenija i jedna od najznačajnijih krmnih leguminoza u Republici Hrvatskoj (RH). Na sortnoj listi RH nalazi se veliki broj domaćih i introduciranih sorti lucerne, od kojih je manji broj prisutan na tržištu. Njihove proizvodne mogućnosti, interakcija s okolinskim čimbenicima, posebno na manje povoljnim tlima za uzgoj lucerne, u RH su slabo proučavane. Stoga je cilj provedenog istraživanja bio 1. utvrditi utjecaj tipa tla na prinos i kakvoću domaćih i stranih sorti/populacija lucerne te 2. procijeniti vrijednost ispitivanog materijala za potrebe širenja proizvodnje na manje povoljna tla. Ispitivano je 12 sorti/populacija lucerne tijekom dvije godine (1999. i 2000.) na dva različita tipa tla: 1. eutrični kambisol neutralne pH reakcije na selekcijskom polju Poljoprivrednog instituta Osijek, 2. pseudoglej kisele pH reakcije na lokaciji Petrijevcu. Na lokaciji Osijek ostvarene su značajno veće vrijednosti svih proučavanih svojstava, osim udjela lista u zelenoj masi, u odnosu na lokaciju Petrijevcu. Visoki prinosi i povoljne vrijednosti ostalih ispitivanih svojstava ostvarenih u različitim agroekološkim uvjetima sortama Posavina, Elena i Os-88 te populacijom PCP ukazuju na mogućnost širenja proizvodnje i na manje povoljna tla za uzgoj lucerne. Dobri rezultati postignuti populacijom PCP na lokaciji Petrijevcu potvrđuju vrijednost navedene populacije za razvoj sorte tolerantne na kiselost tla.

Ključne riječi: lucerna, prinos, kakvoća, tip tla

UVOD

Lucerna (*Medicago sativa* L.) je najraširenija i jedna od najznačajnijih krmnih leguminoza, a uzgaja se na oko 33 milijuna hektara diljem svijeta (Michaud i sur., 1988). Veliki interes za lucernu u stočarskoj proizvodnji temelji se na brojnim pozitivnim svojstvima ove kulture, kako u ishrani stoke (visoki udio bjelančevina i povoljna hranidbena vrijednost) tako i u sve popularnijoj organskoj proizvodnji zdrave hrane (organic farming). Lucerna je višegodišnja kultura

i jednom zasijana može se koristiti, ovisno o uzgojnom području, više godina dajući tijekom jedne

Dr. sc. Marijana Tucak, dr. sc. Svetislav Popović, dr. sc. Tihomir Čupić, dr. sc. Sonja Grljušić – Poljoprivredni institut Osijek, Odjel za oplemenjivanje i genetiku krmnog bilja, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek; Prof. dr. sc. Mirko Stjepanović, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Zavod za bilinogojstvo, Trg. sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; Prof. dr. sc. Vinko Kozumplik, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku, biometriku i eksperimentiranje, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb.

vegetacije nekoliko otkosa. U našim agroekološkim uvjetima koristi se 4-5 godina (4-6 košnji/vegetaciji) uz prosječne godišnje prinose zelene mase od 59,05 do 70,34 t ha⁻¹, suhe tvari od 13,38 do 15,66 t ha⁻¹ i bjelančevina od 2,84 do 3,87 t ha⁻¹ (Popović i sur., 2005). Mogućnost različitih načina korištenja lucerne (zelena masa, sijeno, sjenaža, silaža, brašno, bri-kete pasta) značajno doprinosi zadovoljavanju hranidbenih potreba brojnih životinjskih vrsta, o čemu su pisali Štafa i sur. (2001), Poti i sur. (2006) i dr. Također, sposobnost simbiotske fiksacije dušika putem bakterija (*Rhizobium meliloti*), razgranat korijenov sustav i velika masa organske tvari koju ostavlja na oranicama čine lucernu jednom od najvažnijih kultura u plodoredu.

Za optimalan rast i postizanje visokih prinosa lucerna zahtijeva duboka, rahla i plodna tla s pH reakcijom od 6,5 do 7,5. Jedna je od najosjetljivijih krmnih kultura na kiselost tla, te razina pH ima značajnu ulogu u dugotrajnosti i korištenju genetskog potencijala rodnosti lucerne. Kiselost tla jedan je od čimbenika koji ograničavaju proizvodnost i održivost pašnjaka i usjeva u mnogim dijelovima svijeta (Grewal i Williams, 2003). Smatra se da je približno 50% svjetskih potencijalno obradivih površina kiselo (Kochian i sur., 2004). Procjena udjela kiselih tala u ukupnim površinama Republike Hrvatske (RH) je slična (Bukvić i sur., 2002).

Na sortnoj listi RH nalazi se velik broj domaćih i introduciranih sorti lucerne, od kojih je manji broj prisutan na tržištu. Njihove proizvodne mogućnosti, interakcija s okolinskim čimbenicima, posebno na manje povoljnim tlima za uzgoj lucerne, u RH je slabo proučavana. Stoga je cilj provedenog istraživanja bio 1. utvrditi utjecaj tipa tla na prinos i kakvoću domaćih i stranih sorti/populacija lucerne te 2. procijeniti vrijednost ispitivanog materijala za uzgoj lucerne na manje povoljnim tlima.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja su provedena tijekom 1999. i 2000. godine na dva tipa tla: 1. eutrični kambisol neutralne pH reakcije na selekcijskom polju Poljoprivrednog instituta Osijek, 2. pseudoglej kisele pH reakcije na lokaciji Petrijevcu (tablica 1). Ispitivano je 12 sorti/populacija lucerne, 10 domaćeg porijekla kreiranih u okviru oplemenjivačkog programa lucerne na Poljoprivrednom institutu Osijek (OS-90, Vuka, OS-88,

Stela, oplemenjivačke populacije oznake PCP i PCO) i Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu (Mirna, Panonija, Astra, Posavina) te dvije introducirane sorte porijeklom iz Italije (Elena) i Francuske (Du Puits). Oplemenjivačka populacija PCP dobivena je slobodnom oplodnjom genotipova nakon višegodišnjeg izbora biljaka tolerantnih na kisela tla, a populacija PCO višegodišnjim izborom superiornih genotipova na neutralnom tipu tla.

Tablica 1. Kemijska svojstva tla lokacija ¹Osijek, ²Petrijevci

Table 1. Chemical characteristics of soils at locations ¹Osijek, ²Petrijevci

Analiza Analysis	Tip tla - Soil type	
	¹ Eutrični kambisol Eutric cambisol	² Pseudoglej Pseudogleyic
pH (H2O)	7,00	4,72
pH (KCl)	6,41	3,88
Humus (%)	2,01	1,53
ALP2O5(mg/100g)	39,704	39,222
ALK2O (mg/100g)	37,7	30,85

Poljski pokus postavljen je po shemi slučajnog bloknoeg rasporeda u četiri ponavljanja. Veličina osnovne parcele iznosila je 15 m², a obračunske 10 m². Sjetva pokusa obavljena je ručno (06.04.1999. lokacija Osijek i 14.04.1999. lokacija Petrijevcu), u redove razmaka 20 cm između redova (gustoredna sjetva), na bazi količine od 15 kg ha⁻¹ sjemena. Razmak između osnovnih parcela iznosio je 40 cm. Pokus nije bio gnojen. Na lokaciji Osijek predusjev je bio ozimi grašak, a na lokaciji Petrijevcu silažni kukuruz. Nakon nicanja pokus je tretiran insekticidom Fastac (sintetski piretroid-alfametrin) s količinom od 0,1 l ha⁻¹ protiv pipe i buhača. U fazi 3-5 pravih listova izvršena je zaštita sljedećim herbicidima: Pivot (imazetapir) u količini od 0,8 l ha⁻¹ radi suzbijanja širokolisnih korova i Fusilade (fluazifop) u količini od 3 l ha⁻¹ za suzbijanje travnih korova.

U 1999. godini na obje lokacije dobivena su četiri otkosa (lipanj- listopad), a u 2000. godini pet na lokaciji Petrijevcu (svibanj-rujan) i šest otkosa na lokaciji Osijek (svibanj-listopad). Analizirana su sljedeća svojstva: 1) prinos zelene mase - dobiven je košnjom i vaganjem pokošene mase obračunskih

parcela svih otkosa kombajnom za pokuse "Hege 212" s elektronskom vagom. Košnja svih otkosa obavljena je u fenološkoj fazi pupanja do početka cvjetanja lucerne. Zbrajanjem košnji dobiven je ukupni dvogodišnji prinos zelene mase u t ha⁻¹, 2) visina biljaka - izmjerena je neposredno pred košnju svakog otkosa na 10 slučajno izabranih biljaka iz srednjeg reda svake parcele, te izražena kao prosječna visina biljaka (cm), 3) regeneracija biljaka tj. brzina ponovnog porasta - određena je dva tjedna nakon svakog otkosa mjerenjem visine 10 slučajno izabranih biljaka (cm). Za utvrđivanje 4) udjela lista u zelenoj masi i 5) udjela bjelančevina u suhoj tvari neposredno pred košnju svakog otkosa uzeti su uzorci oko 1 kg zelene mase iz sredine svake parcele i svakog ponavljanja. U svakom uzorku ručno je odvojen list od stabljike te iz odnosa izmjerenih dijelova izračunat je udio lista (%) u zelenoj masi. Isti uzorci (cijela biljka) osušeni su na 60 °C do konstantne mase, samljeveni na oko 1 mm i upotrijebljeni za kemijsku analizu proučavanog

materijala. Udio bjelančevina (N x 6,25) izražen je u postocima apsolutno suhe tvari i utvrđen na osnovi analize po Weende-u (Kjeltec autosampler 1035-Tecator i Fibertec-Tecator aparati) izvedene u Agrokemijskom laboratoriju Poljoprivrednog instituta Osijek.

Dobiveni podaci istraživanih svojstava obrađeni su analizom varijance (ANOVA) pomoću SAS STAT software 8.0 računalnog programa. Za utvrđivanje značajnosti razlika i rangiranje članova pokusa za razinu vjerojatnosti P<0,01 korišten je Duncanov višestruki rang test (Duncan's Multiple Range Test-DMRT).

REZULTATI I RASPRAVA

Statističkom obradom podataka utvrđene su značajne razlike između lokacija za sva analizirana svojstva (tablice 2, 3, 4). Prosječni prinos zelene

Tablica 2. Prosječni prinos zelene mase (t ha⁻¹) sorti/populacija lucerne po lokacijama (Osijek, Petrijevci)
Table 2. Average green mass yield (t ha⁻¹) of alfalfa cultivars/population on locations (Osijek, Petrijevci)

Sorta/populacija Cultivar/population	Prosječni prinos zelene mase (t ha ⁻¹) Average green mass yield (t ha ⁻¹)		
	(1999.+2000.)		Prosječni prinos Average yield
	Lokacija – Location		
	Osijek	Petrijevci	
OS-90	158,53	99,20	128,86 ^{BC}
Vuka	162,76	106,51	134,64 ^{AB}
OS-88	164,55	116,24	140,40 ^{AB}
Stela	164,40	109,85	137,25 ^{AB}
PCO	156,72	106,65	131,69 ^{ABC}
PCP	163,66	119,32	141,49 ^A
Mirna	162,20	100,47	131,33 ^{ABC}
Panonija	160,57	84,62	122,59 ^C
Astra	153,56	91,13	122,35 ^C
Posavina	168,20	108,62	138,41 ^{AB}
Elena	166,62	111,44	139,03 ^{AB}
Du Puits	164,29	114,67	139,48 ^{AB}
Prosjeek – Average	162,17 ^A	105,73 ^B	

A,B,C,D...Vrijednosti koje imaju isto slovo ne razlikuju se statistički na razini P<0,01 (Duncanov višestruki rang test)

A,B,C,D...Means with letter in common are not significantly different at P<0,01 (Duncan's Multiple Range Test)

mase ostvaren na lokaciji Petrijevcima (105,73 t ha⁻¹) bio je za 34,80% niži u odnosu na postignuti prinos na lokaciji Osijek (162,17 t ha⁻¹). Manja produkcija zelene mase na lokaciji Petrijevcima posljedica je niže pH vrijednosti tla navedene lokacije, a rezultat je u skladu s istraživanjima utjecaja kiselosti tla na produkciju lucerne brojnih autora (Dall'Agnol i sur., 1996., Bouton i Parrott, 1997., Grewal i Williams, 2003., Mullen i sur., 2006). Na lokaciji Osijek najveći prinos dobiven je sortom Posavina (168,20 t ha⁻¹), a na lokaciji Petrijevcima populacijom PCP (119,32 t ha⁻¹), bez statistički opravdanih razlika između sorti (Tablica 2.). Populacijom PCP postignut je opravdano najveći prosječni prinos zelene mase (141,49 t ha⁻¹). Visoki prinosi također su dobiveni sortama OS-88, Posavina i Elena. Variranja prinosa zelene mase različitih materijala lucerne utvrdili su Popović i sur. (2003) (176,29-206,35 t ha⁻¹), Stjepanović i sur. (1999) (82,05-90,75 t ha⁻¹) i Basbag i sur. (2004) (36,72-61,53 t ha⁻¹). Razlike u prinosu zelene mase postignutog u provedenom istraživanju i navednih

autora vjerojatno su posljedica genetskih razlika između proučavanih materijala, kao i utjecaja različitih okolinskih čimbenika tijekom ispitivanog razdoblja te vegetacijskog razdoblja uključenog u analizu prinosa. Lucerna je višegodišnja kultura i na količinu prinosa osim genetskog potencijala sorte utječe i starost usjeva, a maksimalan potencijal rodosti postiže u drugoj i trećoj godini uzgoja.

Na lokaciji Petrijevcima ostvarena prosječna visina (51,33 cm) i regeneracija (13,64 cm) biljaka bila je za 17,58% i 16,77% niža u odnosu na lokaciju Osijek. Sorte/populacije su slično reagirale na obje lokacije u proučavanim svojstvima, odnosno, zbog niske pH vrijednosti tla na lokaciji Petrijevcima sve su ostvarile podjednako niže prosječne vrijednosti visine biljaka. Sorta Elena imala je najvišu visinu biljaka na obje lokacije (66,46 cm Osijek i 55,18 cm Petrijevcima), što nije bilo statistički opravdano više u odnosu na postignute visine drugih ispitivanih materijala (tablica 3). Navedena sorta je ostvarila, na obje lokacije, statistički opravdano najbržu pro-

Tablica 3. Prosječne vrijednosti visine i regeneracije biljaka (cm) proučavanih sorti/populacija lucerne po lokacijama (Osijek, Petrijevcima) za obje godine istraživanja

Table 3. Average values of plant height and regrowth (cm) of tested alfalfa cultivars/population at locations (Osijek, Petrijevcima) for both years of investigation

Sorta/populacija Cultivar/population	Visina biljaka (cm) - Plant height (cm)		Regeneracija (cm) - Regrowth (cm)	
	Lokacija - Location		Lokacija - Location	
	Osijek	Petrijevcima	Osijek	Petrijevcima
OS-90	59,58	49,77	15,62 ^{BCD}	14,25 ^B
Vuka	61,29	51,32	15,35 ^D	13,39 ^{BC}
OS-88	63,74	52,85	16,61 ^B	13,69 ^{BC}
Stela	60,85	49,56	15,99 ^{BCD}	13,41 ^{BC}
PCO	61,89	52,38	16,13 ^{BCD}	13,72 ^{BC}
PCP	61,75	51,72	16,49 ^{BC}	13,96 ^{BC}
Mirna	62,37	50,88	15,85 ^{BCD}	12,98 ^{CD}
Panonija	62,24	47,16	15,40 ^{CD}	12,03 ^D
Astra	60,54	50,66	15,41 ^{CD}	11,97 ^D
Posavina	62,94	52,92	16,21 ^{BCD}	14,00 ^{BC}
Elena	66,46	55,18	21,13 ^A	16,46 ^A
Du Puits	63,74	51,58	16,61 ^B	13,83 ^{BC}
Prosjeak - Average	62,28 ^A	51,33 ^B	16,39 ^A	13,64 ^B

A,B,C,D...Vrijednosti koje imaju isto slovo ne razlikuju se statistički na razini P<0,01 (Duncanov višestruki rang test)

A,B,C,D...Means with letter in common are not significantly different at P<0,01 (Duncan's Multiple Range Test)

sječnu regeneraciju biljaka nakon košnje (21,13 cm Osijek i 16,46 cm Petrijevcu). Dobivene visine i regeneracija biljaka u provedenom istraživanju sukladne su rezultatima koje navode Katepa-Mupondwa i sur. (2002), Dehghan-Shoar i sur. (2005) i Kertikova (1994).

Udio lista u zelenoj masi i udio bjelančevina u suhoj tvari najznačajniji su pokazatelji kakvoće lucerne. Na lokaciji Petrijevcu ostvaren je veći prosječni udio lista (53,70%) i niži prosječni udio bjelančevina (19,16%), u odnosu na postignute vrijednosti na lokaciji Osijek (50,96% i 21,65%). Utvrđene su statistički opravdane razlike između sorti/populacija u navedenim svojstvima (Tablica 4.). Na lokaciji Osijek najviši udio lista u zelenoj masi postignut je sortom Stela (51,64%), a na lokaciji Petrijevcu sortom Panonija (55,62%). Na obje lokacije najniži prosječni udio lista ostvaren je sortom Elena (50,25% Osijek, 51,81% Petrijevcu). Najviši prosječni udio bjelančevina na lokaciji Osijek

postignut je sortama Astra (22,46%) i Os-90 (22,31%). Neznatno niži udio bjelančevina imale su sorta Elena (22,09%) i populacija PCP (22,01%). Na lokaciji Petrijevcu najviši udio bjelančevina ostvaren je populacijom PCP (19,91%), koji nije bio značajno viši od udjela postignutih sortama Panonija (19,90%) i Stela (19,49%) te populacijom PCO (19,76%). Najniži udio bjelančevina imale su sorte Posavina (20,64%) na lokaciji Osijek i Astra (18,30%) na lokaciji Petrijevcu. Veći udio lista u zelenoj masi ostvaren na lokaciji Petrijevcu nije rezultirao višim udjelom bjelančevina, što se nije očekivalo jer su pozitivnu vezu između navedenih svojstava dokazali brojni autori (Kozlov i sur., 1994., Johanson i sur., 1994., Sheaffer i sur., 2000). Loša struktura tla, niska pH vrijednost i inaktivacija hraniva na navedenoj lokaciji uzrokovala je slabiji razvoj biljaka (nježne, tanke stabljike), što je imalo za posljedicu veći udio lista u odnosu na stabljiku, ali niži udio bjelančevina kao i niže prinose.

Tablica 4. Prosječne vrijednosti udjela lista u zelenoj masi (%) i udjela bjelančevina u suhoj tvari (%) proučavanih sorti/populacija lucerne po lokacijama (Osijek, Petrijevcu) za obje godine istraživanja

Table 4. Average values of leaf share in green mass (%) and protein content in dry matter (%) of tested alfalfa cultivars/population at locations (Osijek, Petrijevcu) for both investigated years

Sorta/populacija Cultivar/population	Udio lista (%) - Leaf share (%)		Udio bjelančevina (%) - Protein content (%)	
	Lokacija - Location		Lokacija - Location	
	Osijek	Petrijevcu	Osijek	Petrijevcu
OS-90	51,15 ^{BC}	54,14 ^B	22,31 ^{AB}	18,64 ^{EFG}
Vuka	51,54 ^{AB}	54,15 ^B	21,63 ^{DE}	19,31 ^{BCD}
OS-88	51,11 ^{BC}	53,24 ^C	21,28 ^E	18,99 ^{CDEF}
Stela	51,64 ^A	53,71 ^{BC}	21,88 ^{CD}	19,49 ^{ABC}
PCO	50,81 ^{CD}	54,05 ^{BC}	21,35 ^E	19,76 ^{AB}
PCP	51,19 ^{BC}	53,71 ^{BC}	22,01 ^{BC}	19,91 ^A
Mirna	50,39 ^{DE}	53,60 ^{BC}	21,38 ^E	18,54 ^{FG}
Panonija	51,49 ^{AB}	55,62 ^A	21,38 ^E	19,90 ^A
Astra	50,99 ^C	54,29 ^B	22,46 ^A	18,30 ^G
Posavina	50,83 ^C	53,90 ^{BC}	20,64 ^F	19,09 ^{CDE}
Elena	50,25 ^E	51,81 ^D	22,09 ^{BC}	19,09 ^{CDE}
Du Puits	50,09 ^E	52,18 ^D	21,42 ^E	18,92 ^{DEF}
Prosjeck - Average	50,96 ^B	53,70 ^A	21,65 ^A	19,16 ^B

A,B,C,D...Vrijednosti koje imaju isto slovo ne razlikuju se statistički na razini P<0,01 (Duncanov višestruki rang test)

A,B,C,D...Means with letter in common are not significantly different at P<0,01 (Duncan's Multiple Range Test)

ZAKLJUČAK

Na osnovi iznesenih rezultata mogu se utvrditi sljedeći zaključci:

- Na lokaciji Osijek ostvarene su značajno veće vrijednosti svih proučavanih svojstava, osim udjela lista u zelenoj masi, u odnosu na lokaciju Petrijevci.

- Utvrđene su statistički značajne razlike između sorti/populacija na obje lokacije za svojstva regeneracija biljaka, udio lista u zelenoj masi i udio bjelancevina u suhoj tvari.

- Za svojstva visina biljaka i prinos zelene mase nisu utvrđene značajne razlike između sorti/populacija na lokacijama, osim za prosječni prinos gdje su razlike bile statistički opravdane.

- Sortom Posavina ostvaren je najveći prinos zelene mase na lokaciji Osijek (162,20 t ha⁻¹), a populacijom PCP na lokaciji Petrijevci (119,32 t ha⁻¹) kao i prosječni prinos (141,49 t ha⁻¹). Visoki prosječni prinosi postignuti su i sortama OS-88, Posavina i Elena. Na obje lokacije najvišu visinu biljaka (66,46 cm Osijek i 55,18 cm Petrijevci) i najbržu regeneraciju nakon košnje (21,13 cm Osijek i 16,46 cm Petrijevci) imala je sorta Elena. Sortama Stela i Panonija postignut je najviši udio lista u zelenoj masi (51,64% Osijek, 55,62% Petrijevci). Sortama Astra (22,46%) i Os-90 (22,31%) ostvaren je najviši udio bjelancevina u suhoj tvari na lokaciji Osijek, a populacijom PCP (19,91%) na lokaciji Petrijevci.

- Visoki prinosi i povoljne vrijednosti ostalih ispitivanih svojstava ostvarenih u različitim agroekološkim uvjetima sortama Posavina, Elena i Os-88 te populacijom PCP ukazuju na mogućnost širenja proizvodnje i na manje povoljna tla za uzgoj lucerne. Dobri rezultati postignuti populacijom PCP na lokaciji Petrijevci potvrđuju vrijednost navedene germplazme za razvoj sorte tolerantne na kiselost tla.

LITERATURA

1. Basbag, M., Gul, I., Saruhan, V. (2004): Performance of lucerne cultivars under irrigated conditions in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 47:225-232.
2. Bouton, J. H., Parrott, W. A. (1997): Salinity and aluminum stress. In: McKersie, B. D., D. C. W. Brown, eds *Biotechnology and the Improvement of Forage*

Legumes. CAB International, Wallingford and New York, 203-226.

3. Bukvić, G., Stjepanović, M., Antunović, M. (2002): Utjecaj pH tla na usvajanje P i Ca u nadzemnom dijelu lucerne (*Medicago sativa* L.), *Poljoprivreda* 8:25-32.
4. Dall'Agnol, M., Bouton, J. H., Parrott, W. A. (1996): Screening methods to develop alfalfa populations tolerant of acid, aluminum toxic soils. *Crop Science* 36:64-70.
5. Dehghan-Shoar, M., Hampton, J. G., Hill, M. J. (2005): Identifying and discriminating among lucerne cultivars using morphological characters. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 48:271-276.
6. Grewal, H. S., Williams, R. (2003): Liming and cultivars affect root growth, nodulation, leaf to stem ratio, herbage yield, and elemental composition of alfalfa on an acid soil. *Journal of Plant Nutrition* 26:1683-1696.
7. Johnson, J. L. S., Hansen, J. L., Viands, D. R. (1994): Relationships between agronomic and quality traits in alfalfa as influenced by breeding. In: Report of the Thirty-Fourth North American Alfalfa Improvement Conference, July 10-14, Ontario, 17.
8. Katepa-Mupondwa, F. M., Christie, B. R., Michaels, T. E. (2002): An improved breeding strategy for autotetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Euphytica* 123:139-146.
9. Kertikova, D. (1994): Formation dry vegetative matter of alfalfa varieties depending on harvesting regime. *Plant Science* 31:43-46.
10. Kochian, L. V., Hoekenga, O. A., Pineros, M. A. (2004): How do crop plants tolerate acid soil? Mechanisms of aluminum tolerance and phosphorous efficiency. *Annual Review of Plant Biology* 55:459-493.
11. Kozlov, N. N., Makarenkov, M. A., Komkova, T. N. (1994): Effects and interrelations between characters of alfalfa influenced upon the content of crude protein. In: Report of the Thirty-Fourth North American Alfalfa Improvement Conference, July 10-14, Ontario, 129.
12. Michaud, R., Lehman, W. F., Rumbaugh, M. D. (1988): World Distribution and Historical Development. In: A. A. Hanson, D. K. Barnes, R. R. Hill, eds *Alfalfa and Alfalfa Improvement (Monograph 29)*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, Agronomy 29, 26-82.
13. Mullen, C. L., Scott, B. J., Evans, C. M., Conyers, M. K. (2006): Effect of soil acidity and liming on lucerne and following crops in central-western New South

- Wales. Australian Journal of Experimental Agriculture 46:1291-1300.
14. Popović, S., Tucak, M., Grljušić, S., Čupić, T., Stjepanović, M. (2005): Utjecaj agronomskih svojstava na vrijednost germplazme lucerne, Zbornik radova XL znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Opatija, 15-18 veljače, Kovačević, V., Jovanovac, S. (eds.), Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayer u Osijeku, 231-232.
 15. Popović, S., Grljušić, S., Čupić, T., Tucak, M. (2003): Yield and quality of Domestic and Foreign Alfalfa Germplasm. In: Czech Journal Genetics and Plant Breeding 39 (Special Issue): proceedings of the XXV EUCARPIA fodder crops and amenity grasses section meeting and XV EUCARPIA Medicago spp. group meeting, Brno, 1 – 4 september, Czech Republic, Šip, V., M. Braunova, (eds.), Czech Academy of Agricultural Sciences, Prague, 236-240.
 16. Poti, P., Pajor, F., Laczo, E. (2006): Examination of different planted lucerne feed availability in small ruminants. Cereal Research Communications 34:751-754.
 17. SAS Institute (2000): SAS/STAT Users guide version 8. SAS Institute Inc., Cary, Nc.
 18. Sheaffer, C. C., Martin, N. P., Lamb, J. F. S., Cuomo, G. R., Jewett, J. G., Quering, S. R. (2000): Leaf and stem properties of alfalfa entries. Agronomy Journal 92:733-739.
 19. Stjepanović, M., Popović, S., Grljušić, S., Čupić, T., Bukvić, G., Tucak, M. (1999): Genetska varijabilnost kultivara lucerne dobivena višegodišnjim izborom, Poljoprivreda 5:37-45.
 20. Štafa, Z., Uher, D., Mačešić, D., Danjek, I. (2001): Značenje ozimih krmnih kultura i smjesa u osiguranju kakvoće voluminozne krme, Mljekarstvo 51:301-316.

SUMMARY

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is the most widespread and one of the most significant forage legumes in the Republic of Croatia (RH). A large number of domestic and foreign alfalfa cultivars are registered on the National Variety List, but just a few are available on our market. There is a lack of information on their capacity for production, on interactions with environmental factors, especially on interactions in less favourable soils for alfalfa production in RH. Therefore, the aim of the study was 1 to evaluate the effects of soil type on yield and quality of domestic and foreign alfalfa cultivars/populations, and 2 to estimate values of investigated materials which might contribute to the expansion of alfalfa production in less favourable soils. In two consecutive years (1999 and 2000), twelve alfalfa cultivars/populations were investigated at two different soil types: 1) eutric cambisol with neutral pH reaction at the field of Agricultural Institute Osijek, 2) pseudogleyic soil with acid pH reaction at the location Petrijevci. Significantly higher values of all investigated traits, with the exception of leaf share in total green mass trait was found at the location Osijek. High yields and performance of cultivars Posavina, Elena and Os-88 as well as the yield and performance of PCP population in different environmental conditions indicate that there is a possibility for expanding the production of these cultivars in less favourable soils for alfalfa production. Results of PCP population at the location Petrijevci confirm the value of created population for development of cultivars tolerant to soil acidity.

Key words: alfalfa, yield, quality, soil type