

Mirjana Sabo¹, Josipa Hećimović,¹ Ines Banjari¹, Lidija Lenart¹, Zlata Milaković²
Znanstveni rad

Zastupljenost korova u eko proizvodnji *Galega orientalis* Lam. u usporedbi s *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L.

Sažetak

Tijekom istraživanja najveći postotni udio korova po m² zabilježen je u uzgoju čiste galege (*Galega orientalis* Lam.) od 12.95%, a najmanji u mješovitom uzgoju crvene djeteline (*Trifolium pratense* L.) i višegodišnjeg ljujla (*Lolium perenne* L.) od 1.02%. Manji postotni udio korova po m² zabilježen je u pokusima gdje su *Galega orientalis* Lam., *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. inokulirane bakterijom roda *Rhizobium* u odnosu na uzgoj istih iz pokusa gdje nisu inokulirane, osim u mješovitom uzgoju crvene djeteline (*Trifolium pratense* L.) i višegodišnjeg ljujla (*Lolium perenne* L.). U mješovitom uzgoju *Galega orientalis* Lam. s čvorastom oštricom (*Dactylis glomerata* L.), *Trifolium pratense* L. i *Medicago sativa* L. s višegodišnjim ljujlem (*Lolium perenne* L.) utvrđen je manji postotni udio korova po m² u odnosu na čisti uzgoj *Galega orientalis* Lam., *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L.. U dvanaest pokusa determinirano je 26 vrsta biljnih korova, a najzastupljenije su bile: bezmirisna kamilica (*Maticaria inidora* L.), prava kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), livadna vlasnjača (*Poa pratensis* L.), poljski ostak (*Sonchus arvensis* L.), poljska čestoslavica (*Veronica arvensis* L.) i poljski osjak (*Cirsium arvense* L.)

Cljučne riječi: *Galega orientalis* Lam., *Medicago sativa* L., *Trifolium pratense* L., *Rhizobium* sp., korov

Uvod

Korovi mogu ugroziti bioraznolikost, poljoprivredne urode i vodni režim. Njihova raširenost na novim lokacijama je ozbiljan svjetski problem, posebno kada se njihov broj kontinuirano povećava (Monteiro i sur. 2005). Uspješna invazija korova može imati veće kompetitivne sposobnosti nego prirodne vrste i često se manifestiraju u relativno visokim razvojnim stadijima (Weber, 2005).

Porodica leguminoza (*Fabeaceae*) obuhvaća mnogo vrsta koje se uzgajaju za ljudsku prehranu ili za prehranu domaćih životinja. Mnoge vrste leguminoza dolaze u sastavu prirodnih livada i pašnjaka te značajno poboljšavaju kvalitetu sijena jer sadrže mnogo proteina (Dubravec, K. 1996). Leguminoze zbog znatnih količina proteina u svojim prirodima trebaju i veću količinu dušika. Veliki dio dušika (ili kompletnu potrebu) leguminoze mogu osigurati iz atmosfere putem biološke fiksacije, ali pod uvjetom da žive u simbi-

ozi s efektivni sojevima simbionata – *Rhizobium* bakterijama (Milaković, i sur. 2007). U posljednje vrijeme se u brojna i opsežna istraživanja u svijetu (Italija, Njemačka, Norveška, Latvija, SAD, Japan) uključuju do sada malo proučene biljne vrste koje imaju sposobnost simbiotskog odnosa s bakterijama roda *Rhizobium*. *Galega orientalis* Lam je nova višegodišnja (7-10 godina) krmna leguminoza koja živi u efektivnoj simbiozi s *Rhizobium galege*. (Adamovich, i sur., 2001.; Ignaczak S., 1999.; Moller, i sur., 1997.; Raig H. 1994.; Slepetyš J. 2002). Inokulirane sjemenke *Galega orientalis* Lam. bakterijama *Rhizobium galege* imaju viši prinos na suhoj tvari veću energetska vrijednost (Kalembasa, i sur., 2004). Mješoviti uzgoj *Galega orinetanlis* Lam. s višegodišnjim ljujlem (*Lolium perene* L.) veće je produktivnosti jer se postiže bolji prinos na suhoj tvari i probavljivim proteinima (Balezentiene, L. 2004).

Cilj ovih istraživanja bio je procijeniti koje korovne vrste prevladavaju u eko-proizvodnji *Galega orientalis* Lam. u usporedbi s lucerkom (*Medicago sativa* L.) i crvenom djetelinom (*Trifolium pratense* L.) inokulirane reisoliranim i na naše agroekološke uvjete adaptiranim sojevima *Rhizobium* u egzaktnim vegetacijskim poljskim pokusima.

Materijal i metode

Istraživanja biouzgoja galege (sorta "Gale") postavljeni su u blizini Osijeka (45, 34° sjeverne geografske širine i 18, 41° istočne geografske dužine) u uvjetima semiaridne kontinentalne klime, na humoglejnom tipu tla (pH 7.2 u vodi i 6.8 u KCL) visokog sadržaja fiziološki aktivnog fosfora (4.3 mg/100 g tla), osrednje opskrbljenim kalijem (13.2mg/100g tla) i dobro opskrbljenim humusom (3.4%). Tlo je pognojeno sa 30 t ha⁻¹ zrelog stajskog gnoja, bez tretiranja zaštitnih sredstava, a pokus je postavljen u dvije varijante (neinokulirano i inokulirano sjeme galega) u četiri ponavljanja. Veličina pokusnih parcela iznosila je 10m². Predsjetvena inokulacija sjemena izvršena je reisoliranimi na naše agroekološke uvjete adaptiranim sojevima *Rhizobium galegae* (Hambi 540, 740) u optimalnom broju (<5x10⁸ g⁻¹ inokulanata). Krma galega živi u efektivnoj simbiozi s bakterijama fiksatorima dušika (Lindrston, 1989). Bakterija nije prisutna u tlima u kojima se nije uzgajala galega i stoga je neophodna inokulacija sjemena (Milaković, i sur. 2007)

Broj korovnih vrsta po jedinici površine tla određen je brojanjem biljnih korova u četiri ponavljanja metodom slučajnog uzorka – blok sistemom (kvadratni šablon 50x50), a uzorci su uzimani u fazi pupanja. Izbjegavana su previše bujna odnosno rijetka mjesta. Za determinaciju korovnih biljaka korišteni su sljedeći ključevi: Javorka i Csapody (1934), Horvatić, (1954) i Domac, (2002), a prehrambena, krmna i farmakološka svojstva određena su na osnovi „Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore“ (Knežević M. 2006). Analizirano je 48 uzoraka iz 12 pokusa gdje je na osnovi morfoloških karakteristika utvrđena njihova zastupljenost, tj. postotni udio u pokusima.

¹ dr.sc. Mirjana Sabo, Josipa Hećimović, dipl.ing. Ines Banjari, dr.sc. Lidija Lenart; Prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayer u Osijeku

² prof.dr.sc. Zlata Milaković; Poljoprivredni fakultet u Osijeku

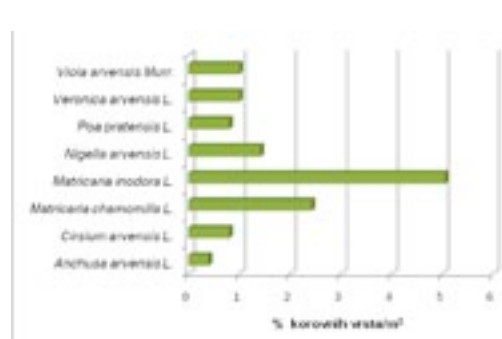
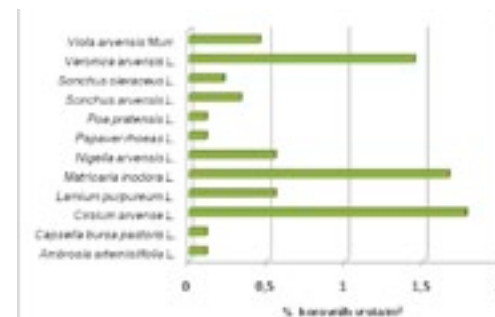
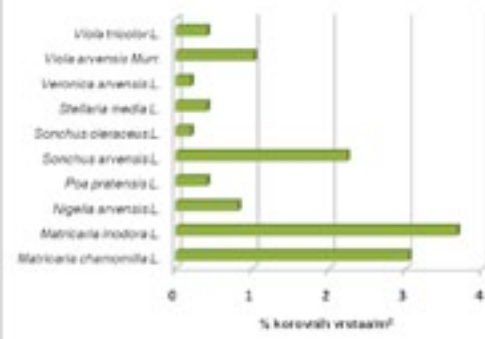
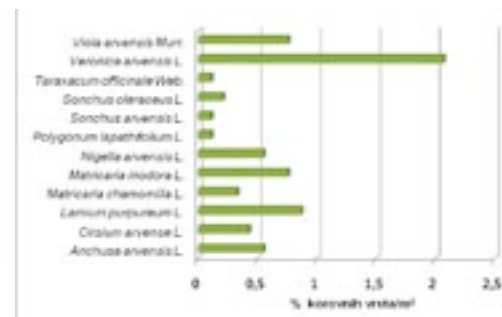
Tablica 1. Kombinacije pokusa u eko uzgoju leguminoza

Broj pokusa	Kombinacije pokusa u eko uzgoju leguminoza
1.	<i>Galega orientalis</i> Lam. 0
2.	<i>Galega orientalis</i> Lam. + Rhizobium galegae
3.	<i>Medicago sativa</i> L. 0
4.	<i>Medicago sativa</i> L. + Rhizobium meliloti
5.	<i>Trifolium pratense</i> L. 0
6.	<i>Trifolium pratense</i> L. + Rhizobium trifolii
7.	<i>Galega orientalis</i> Lam. 0 + <i>Dactylis glomerata</i> L.
8.	<i>Galega orientalis</i> Lam. Rh + <i>Dactylis glomerata</i> L.
9.	<i>Medicago sativa</i> L. 0 + <i>Dactylis glomerata</i> L.
10.	<i>Medicago sativa</i> L. Rh + <i>Dactylis glomerata</i> L.
11.	<i>Trifolium pratense</i> L. 0 + <i>Lolium perenne</i> L.
12.	<i>Trifolium pratense</i> L. Rh + <i>Lolium perenne</i> L.

Rezultati i rasprava

Zastupljenost korova u eko proizvodnji galege (*Galega orientalis* Lam.) u usporedbi s eko proizvodnjom lucerke (*Medicago sativa* L.) i crvene djeteline (*Trifolium pratense* L.) napravljena je na osnovi 48 uzoraka iz 12 mikropokusa na lokalitetu Ivanovac, kod Osijeka, Istočna Hrvatska. Krmna galega je najranija leguminoza koja u semiaridnim uvjetima i humoglejnom tipu tla počinje cvjetati u drugoj polovini svibnja, a već u prvom proljetnom otkosu dolazi do uspostavljanja simbioze s efektivnom sojevima *Rhizobium galegae*, a učinkovitost se povećava sa starošću biljke (Milaković, i sur. 2007). Prema Weber, (2005) uspješna invazija korova može imati veće kompetitivne sposobnosti nego prirodne ili uzgojne vrste i često se manifestiraju u relativno visokim razvojnim stadijima. U ovim istraživanjima korovne vrste određivane su u fazi pupanja uzgojnih leguminoza.

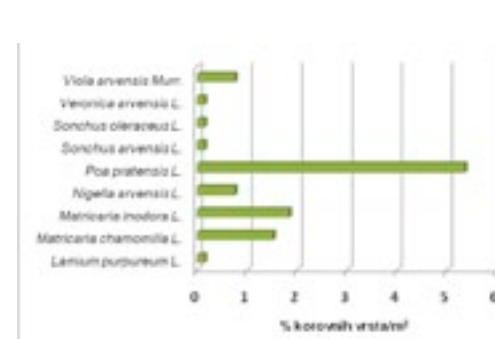
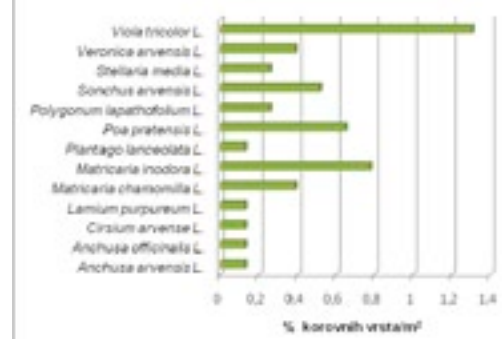
U pokusu 1 gdje je uzgajana čista *Galega orientalis* Lam. determinirano je 8 vrsta korova. Postotni udio je iznosio 12.95% korovnih vrsta po m² površine tla (Graf 1), a u

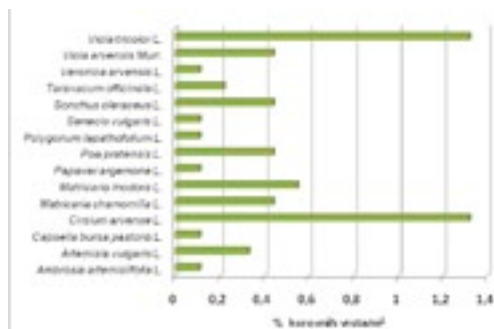
Graf 1. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju čiste Galega orientalis Lam.**Graf 2.** Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju Galega orientalis Lam. + Rhizobium galegae**Graf 3.** Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju čiste Medicago sativa L.**Graf 4.** Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju Medicago sativa L. + Rhizobium meliloti

pokusu uzgoja *Galega orientalis* Lam. s inokuliranim bakterijama *Rhizobium galegae* je bio 12.42% po m² površine tla. Najzastupljeniji korovi u oba pokusa su bili iz porodice *Asteraceae*, a najbrojnije vrste su bile *Matricaria inodora* L. (5.06%) i *Matricaria chamomilla* L. (2.43%), i *Nigella arvensis* L. (1.42%) (Graf 1) te *Sonchus arvensis* L. (2.24%) i *Viola arvensis* L. (1.02%) (Graf 2).

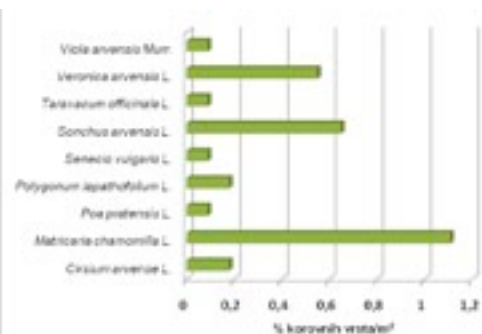
U čistom uzgoju *Medicago sativa* L. determinirano je 7.41% korova po m² površine tla s najvećim udjelom vrste *Cirsium arvense* L. (1.77%) (Graf 3), dok je u uzgoju s inokulacijom sjemena lucerke udio korova iznosio 6.86%. U inokuliranom pokusu u najvećem postotku od 2.07% dominantna je bila vrsta *Veronica arvensis* L. (Graf 4), slijede *Lamium purpureum* L. (0.87%), *Matricaria inodora* L. i *Viola arvensis* Murr. (0.76%), te *Anchusa arvensis* L. i *Nigella arvensis* L. (0.55%).

Postotni udio korovnih vrsta u pokusu s uzgojem čiste *Trifolium pratense* L. po m² površine tla je iznosio 10.85%, dok je u uzgoju *Trifolium pratense* L. čije je sjeme inokulirano bakterijama *Rhizobium trifolii* postotak je bio značajno manji svega 5.21%. U najvećem postotku od 5.36% je zastupljena vrsta *Poa pratensis* L. (Graf 5), te *Viola tricolor* L. u inokuliranom pokusu (Graf 6).

Graf 5. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju čiste Trifolium pratense L.**Graf 6.** Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju Trifolium pratense L. + Rhizobium trifolii



Graf 7. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Galega orientalis* Lam. 0 + *Dactylis glomerata* L.



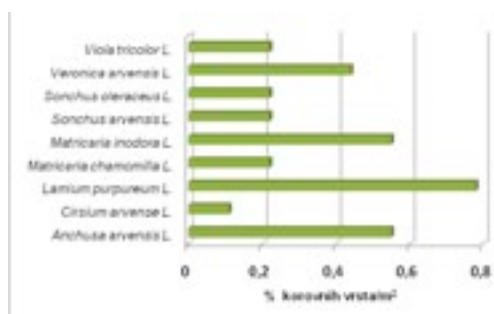
Graf 8. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Galega orientalis* Lam. Rh + *Dactylis glomerata* L.

Mješoviti uzgoj *Galega orientalis* Lam. s biljkama kao što su *Phleum pratense* L., *Lolium perenne* L. i *Dactylis glomerata* L. veće je produktivnosti jer se postiže bolji prinos na suhoj tvari i probavljivim proteinima (Balezntiene L. 2004).

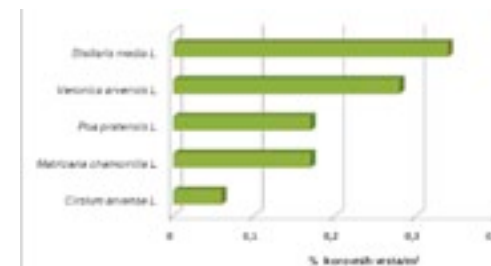
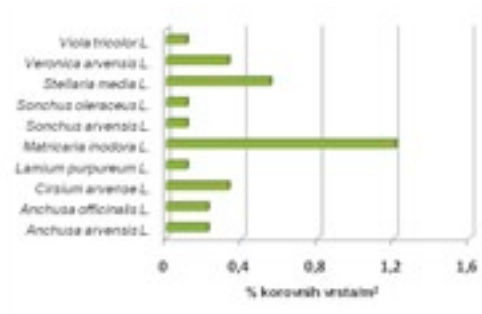
U mješovitom uzgoju *Galega orientalis* Lam. i *Dactylis glomerata* L. determinirano je 15 korovnih vrsta, sa postotnim udjelom od 6.16% po m² površine tla. *Viola tricolor* L. i *Cirsium arvense* L. bili su najzastupljenije korovne vrste s 1.32%, zatim slijede *Matricaria inodora* L., *Matricaria chamomilla* L., *Poa pratensis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Viola arvensis* Murr., *Artemisia vulgaris* L. Osim navedenih korovnih vrsta koje su prisutne u većini istraživanih pokusa u manjem postotku su prisutne *Veronica arvensis* L., *Taraxacum officinale* L., *Senecio vulgaris* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Papaver argemone* L., *Capsella bursa-pastoris* L. i *Ambrosia artemisiifolia* L. (Graf 7). Navedene vrste predstavljaju značajan udio korovne zajednice u ratarskim kulturama (Antunović, i sur. 2009). Mješoviti pokus *Galega orientalis* Lam. s inokuliranim bakterijama *Rhizobium galegae* i *Dactylis glomerata* L. postotni udio korovnih vrsta po m² površine tla je iznosio 3.03%, a najzastupljenija je bila vrsta *Matricaria chamomilla* L., slijede *Sonchus arvensis* L. i *Veronica arvensis* L. (Graf 8).

U neinokuliranom pokusu u mješovitom uzgoju *Medicago sativa* L. i *Dactylis glomerata* L. postotni udio korovnih vrsta po m² površine tla je bio 3.31%, a u inokuliranom

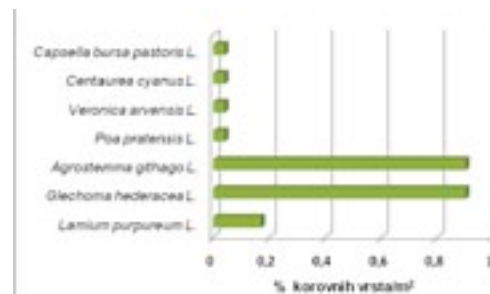
Graf 9. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Medicago sativa* L. 0 + *Dactylis glomerata* L.



Graf 10. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Medicago sativa* L. Rh + *Dactylis glomerata* L.



Graf 11. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Trifolium pratense* L. 0 + *Lolium perenne* L.



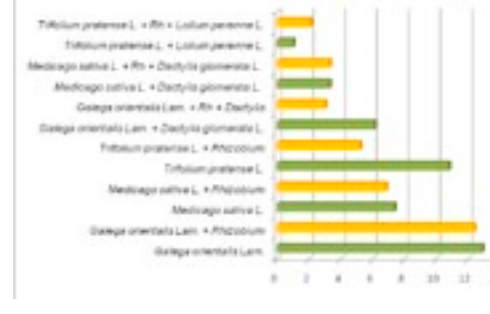
Graf 12. Postotni udio korovnih vrsta u uzgoju *Trifolium pratense* L. Rh + *Lolium perenne* L.

pokusu 3.03%. Dominantne korovne vrste u neinokuliranom mješovitom uzgoju su bile *Lamium purpureum* L., *Anchus arvensis* L., *Matricaria inodora* L. i *Veronica arvensis* L. (Graf 9), a u inokuliranom pokusu *Matricaria inodora* L. (1.21%), slijede *Stellaria media* L. (0.55%), *Cirsium arvense* L. i *Veronica arvensis* L. (0.33%) (Graf 10).

U mješovitom pokusu gdje je uzgajana *Trifolium pratense* L. s *Lolium perenne* L. dominiralo je 5 korovnih vrsta, a postotni udio po m² površine tla je bio 1.02%. Najzastupljenije korovne vrste su bile: *Stellaria media* L. (0.34%) i *Veronica arvensis* L. (0.28%) (Graf 11). U mješovitom uzgoju *Trifolium pratense* L. koja je inokulirana bakterijama *Rhizobium trifolii* i *Lolium perenne* L. utvrđeno je sedam korovnih vrsta. Postotni udio korovnih vrsta u ovome pokusu je iznosio 2.13% po m² površine tla, a dominirale su korovne vrste *Agrostemma githago* L. i *Glechoma hederacea* L. s 0.9%. (Graf 12).

Determinacijom morfoloških svojstava korovnih vrsta i njihove zastupljenosti u eko proizvodnji *Galega orientalis* Lam., usporedbom s drugim leguminozama *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. najveći postotak korovnih vrsta zabilježen je u čistom uzgoju *Galega orientalis* Lam. (pokus 1; 12.95%) (Graf 1), a najmanja u mješovitom uzgoju *Trifolium pratense* L. s *Lolium perenne* L. (pokus -11; 1.02%; Graf 11). U usporedbi uzgoja *Galega orientalis* Lam. s uzgojem *Medicago sativa* L. u pokusima sa i bez inokuliranja sjemena u uzgoju čiste *Medicago sativa* L. količina korovnih vrsta je znatno manja. Manji postotni udio korovnih vrsta po m² površine tla utvrđen je u pokusima gdje su uzgojne leguminoze inokulirane bakterijama roda *Rhizobium* u odnosu na leguminoze koje nisu inokulirane, osim u uzgoju *Trifolium pratense* L. s *Lolium perenne* L. (pokus 12; Graf 12). Sve dominantne korovne vrste koje su utvrđene u eko-uzgoju *Galega orientalis* Lam. u usporedbi s *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. prema Knežević M. (2006) imaju malu do beznačajnu krmu

Graf 13. Usporedba postotnog udjela korovnih vrsta u istraživanim pokusima



vrijednost. *Galega orientalis* Lam., *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. u mješovitom uzgoju s *Dactylis glomerata* L. (pokusi 7,8,9,10), i mješovitom uzgoju s *Lolium perenne* L. (pokusi 11,12) imaju manji postotni udio korovnih vrsta po m² površine tla u odnosu na pokuse s čistim uzgojem ovih leguminoza (pokusi 1,2,3,4,5,6) (Graf 13).

Zaključak

U dvanaest mikro pokusa u eko-proizvodnji *Galega orientalis* Lam. determinirano je 26 korovnih vrsta:

- od kojih je dominantnih bilo 6 : *Matricaria inodora* L., *Matricaria chamomilla* L., *Poa pratensis* L., *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* L. i *Veronica arvensis* L.
- u mješovitom uzgoju leguminoza postotak korovnih vrsta je manji, nego u čistom uzgoju.
- postotni udio korovnih vrsta je manji u pokusima gdje je sjeme uzgojnih leguminoza inokulirano bakterijama roda *Rhizobium* sp.

Literatura

Adamovich, A. & Klasnes, V., (2001): Symbiotically fixed nitrogen in forage legume-grass mixture . Grassland Science in Europe vol. 6, 12 pp.

Antunović, S., Štefanić, E., Japundžić-Palenkić, B., Romanjek-Fajdetić, N. (2009): Weed species distribution under different management strategies in cabbage. 1st Internationale Scientific and Expert Conference TEAM 2009, Slavonski Brod.

Balezentiene, L. (2004): The productivity of fodder Galega (*Galega orientalis* Lam.) and its mixtures and soil microbiological activity.

<http://gateway.ut.ovid.com/gwl/ovid.cgi> (27.05.2010).

Domac, R. (2002): Flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, Croatia

Dubravec, K., (1996): Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet u Zagrebu, Hrvatska.

Horvatić, I. (1954): *Ilustrirani bilinar*. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.

Javorka, S., & V. Csapody, (1934): *Magyar flora kepekben. Iconographiae Flore Hungarica*. Budapest.

Ignaczak, S., (1999): Fodder galegea (*Galega orientalis* Lam.) use in long-term fallow land preservation as a potential fodder source. Zesz. Nauk. AR Krakow 347- Materiały sesji naukowej 62, 123-129.

Knežević, M., (2006): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Croatia

Lidston, K., (1989): *Rhizobium galegae*, a new species of legume root nodule bacteria. *Int. J. Syst. Bacteriology* 39, 365-367.

Kalembaasa, S., & B. Symanowicz. (2004): Effect of the inoculation of the Goats rue (*Galega orientalis* Lam.) seeds on dry matter yield and energy value.

<http://gateway.ut.ovid.com/gwl/ovid.cgi> (27.05.2010).

Milaković, Z., Šepić, M., Kanižaj, G., Bukvić, Ž. & Miloš, S., (2007): Symbiotic efficiency of fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) and rhizobium galegae in ecological cultivation. *Cereal Research Communications* Vol. 35, No 2, 1333-1336.

Moller, E., Hostrup, S.B., Boelt, B. (1997): Yield and quality of fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) at different harvest managements compared with lucerne (*Medicago sativa* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil & Plant Science* 47, 2, 89-97.

Monteiro, A., V.M. Cheia, T. Vasconelos & I. Moreira, (2005): Management of the invasive species *Opuntia stricta* in a Botanical Reserve in Portugal. *Weed Research*, 45, 193-201.

Raig, H. (1994): Advances in the research of the new fodder crop *Galega orientalis* Lam. In: Fodder Galega (*Galega orientalis* Lam.) research in Estonia. The Estonian research Institute of Agriculture, Saku, 5-24.

Slepetys, J. (2002): Fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) for seed production in organic farming- Proceedings of the conference held in Jelgava, Latvia, 109-113.

Weber, E. & D. Gut, (2005): A survey of weeds that are increasingly spreading in Europe. *Agron. Sustain. Dev.*, 25, 109-121.

Scientific study

Weed abundance in eco-production of *Galega orientalis* Lam. in the comparison to *Medicago sativa* L. and *Trifolium pratense* L.

Summary

The largest percentage of weed in m² was found in the cultivation of *Galega orientalis* Lam. of 12.95%, while mixed cultivation of red clover (*Trifolium pratense* L.) and year-long ryegrass (*Lolium perenne* L.) showed smallest rate of 1.02%. Smaller percentage of herbal weed in m² was found in experiments where legumes (Fabaceae) were inoculated with *Rhizobium galegae* bacteria, except in the cultivation of red clover (*Trifolium pratense* L.) and year-long ryegrass (*Lolium perenne* L.). Unlike the experiments with pure cultivation of legumes (Fabaceae), experiments with a mixed cultivation of oxytropis (*Dactylis glomerata* L.) or year-long ryegrass (*Lolium perenne* L.) with legumes (Fabaceae): *Galega orientalis* Lam., alfalfa (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.) showed smaller percentage of weed in m². In these twelve experiments 26 species of herbal weed have been determined. Those of higher percentage are: *Matricaria inodora* L., *Matricaria chamomilla* L., *Poa pratensis* L., *Sonchus arvensis* L.; *Cirsium arvense* L. and *Veronica arvensis* L.

Key words: *Galega orientalis* Lam., *Medicago sativa* L., *Trifolium pratense* L., *Rhizobium* sp., weed