

EKONOMSKI REZULTATI U GAJENJU ZDRUŽENOG USEVA KUKURUZA I SOJE

ECONOMIC RESULTS IN MAIZE AND SOYBEAN INTERCROPPING SYSTEM

Dolijanović Ž.¹, Rajić Z.², Oljača Snežana³, Kovačević D.⁴, Mišić I.⁵

REZIME

Ogled sa čistim i združenim usevima kukuruza i soje bio je postavljen po planu slučajnog blok sistema na oglednom školskom dobru Poljoprivrednog fakulteta - Radmilovac. Ispitivanja su obavljena tokom 2002. i 2003. godine na zemljištu tipa izluženi černozem. Združena setva kukuruza i soje je obavljena po metodu zamenjujućih serija, po kome se određen broj biljaka jedne kulture menja sa ekvivalentnim brojem biljaka druge kulture. Kod združivanja useva primenjena su dva prostorna rasporeda: u trakama i u naizmeničnim redovima.

Istraživanjima su bila obuhvaćena četiri eksperimentalna hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa zrenja (FAO 400, 500, 600 i 700) i sorta soje ZPS 015 iz O grupe zrenja.

U radu su ispitivani ekonomski rezultati združenog useva kukuruza i soje u odnosu na čiste useve ovih kultura na istoj površini zemljišta. Prinosi zrna kukuruza i soje u združenim i čistim usevima su varirali najviše pod uticajem meteoroloških uslova. U prvoj godini ispitivanja veći prinosi su ostvareni u združenom usevu u naizmeničnim redovima, a u drugoj godini prednost je bila na strani združivanja u trakama. Razlike u prinosu zrna kukuruza i soje sa različitim hibridima kukuruza nisu bile statistički značajne.

Ključne reči: ekologija, ekonomski rezultat, združeni usevi

SUMMARY

The experiment with maize and soybean intercropping system was set up according to random block system, at experimental school estate of the Faculty of Agriculture-Radmilovac. The experiments were carried out during 2002. and 2003. on the eutric cambisol soil type. Combined sowing of maize and soybean was carried out by using of replacement series method. According to this method, specific number of plants of one crop replaces with

¹ Mr Željko Dolijanović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, Nemanjina 6,
e-mail: dolijan@agrifaculty.bg.ac.yu

² Dr Zoran Rajić, docent, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, Nemanjina 6

³ Dr Snežana Oljača, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, Nemanjina 6

⁴ Dr Dušan Kovačević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, Nemanjina 6

⁵ Dipl. ing. Ivica Mišić, asistent pripravnika, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, Nemanjina 6

equivalent plant number of the other. When combine crops two spatial arrangements were used: in strip intercropping and alternate rows.

In experiment were include four experimental maize hybrids of different FAO maturity groups (FAO 400, 500, 600 and 700) and soya cultivar ZPS-015 O maturity group.

This paper examined economic production results of maize and soybean mixture related to pure crops of these crops on the same land area. The maize and soybean yields in intercropping and pure crops were varied mostly due to meteorological factors. In the first year of examination bigger yields were accomplished in intercropping in alternate rows, but in the second year strip intercropping maize and soybean had the advantage. Different maize hybrids have not significant impact on maize and soybean yield in intercropping system.

Key words: ecology, economic results, intercropping system

UVOD

Jedan od problema konvencionalne poljoprivredne proizvodnje jeste što je u njoj potpuno zanemarena stvarna uloga i značenje zemljišta. Zemljište se tretira isključivo kao supstrat koji snabdeva biljke najvažnijim resursima. Takvim postupcima i praksom u poljoprivredi neminovne su i posledice kao što su smanjenje humusa u zemljištu, gubitak plodnosti zemljišta, pojačana erozija, zagađenje podzemnih i drugih voda prekomernim đubrenjem i korišćenjem pesticida i sl.

Problemi konvencionalne poljoprivrede moraju se postepeno rešavati i u tom kontekstu sve se više poklanja pažnja najvažnijem resursu u poljoprivredi-zemljištu, odnosno njegovom očuvanju i ako je moguće poboljšanju.

Doljanović, 2002, ističe da je za ekološke gajenje združenih useva atraktivno zbog diverzifikacije agroekosistema i pokušaja oponašanja strukture i stabilnosti prirodnih ekosistema. Isti autor dalje navodi da je za ekonomiste interesantno povećanje produktivnosti i prihoda, dok sociolozi u ovom sistemu gajenja vide put iznalaženja stabilne ravnoteže u prirodi.

Jedan od načina očuvanja zemljišta jeste alternativni, ekološki pristup, u okviru koga združivanje biljaka zauzima značajno mesto. Razlozi za združivanje useva su veoma brojni i različiti: povećanje prinosa, bolje korišćenje raspoloživih resursa (zemljišta, vode, hraniva i radne snage), značajno manja upotreba pesticida u borbi protiv korova, bolesti i štetočina i sl. Značajna prednost združenih u odnosu na čiste useve jeste i socio-ekonomska i ekonomska prednost. Suština ekonomske prednosti združenog gajenja kultura leži u činjenici da je ovakav sistem gajenja »sigurniji«. Naravno da će ta sigurnost biti veća ili manja, što pre svega zavisi od izbora useva i zemljišta na kome će se ti usevi gajiti. Plodnija zemljišta pružaju povoljnije uslove kako za jedan, tako i za dva ili više useva na istoj površini. Dosadašnji rezultati su pokazali da je najbolje kombinovati dva useva od kojih je jedan iz familije trava (*Poaceae*) a drugi usev leguminoza (*Fabaceae*). U ovakvim kombinacijama postoji mogućnost veće mikrobiološke aktivnosti koja će obezbediti jedan deo azota.

Velike probleme i štete u poljoprivredi poslednjih godina pričinjavaju male količine padavina u toku vegetacionog perioda useva odnosno suša. Gajenje združenih useva doprinosi boljem korišćenju raspoloživih količina vode zahvaljujući pre svega, različitoj dubini do koje prodire njihov korenov sistem. Osim toga, dva useva različito reaguju na nedostatak vode, jedan je

uvek manje osetljiv. Na taj način se povećava sigurnost gajenja odnosno veća je stabilnost takvih sistema gajenja, sigurniji prihodi, bolji i raznovrsniji način ishrane ljudi i domaćih životinja (*Vandermeer, 1989, Morris i Garrity, 1993, Oljača Snežana, 1998.*).

Gajenjem većeg broja biljaka po jedinici površine, kao što je upravo slučaj u združenim usevima, dolazi do pojačane konkurencije za osnovne faktore rasta i razvića biljaka. Pojačana kompeticija (inter- i intraspecijska) najčešće dovodi do smanjenja prinosa jednog ili čak oba useva u zajednici. Uzimajući u obzir prisutnu kompeticiju, cilj ovog rada jeste da se utvrdi ekonomska efikasnost gajenja kukuruza i soje u združenom usevu u odnosu na čiste useve ovih kultura. Cilj je takođe, da se ispita koji hibrid kukuruza je bolje združivati sa sojom (srednje rani hibrid iz FAO grupe 400 ili srednje kasni hibrid iz FAO grupe 700).

METOD I MATERIJAL

Poljski ogled je postavljen po planu slučajnog blok sistema u tri ponavljanja, na oglednom polju Poljoprivrednog fakulteta – ‘Radmilovac’. Ispitivanja su obavljena tokom 2002. i 2003. godine. Usevi su gajeni na zemljištu tipa izluženi černozem u uslovima prirodnog vodnog režima. Veličina elementarne parcele iznosila je 12,60 m². Setva je obavljena u čistim usevima i združeno. Združivanje useva je obavljeno po metodu zamenjujućih serija (*replacement series*). U ispitivanju sa zamenjujućim serijama određeni broj jedinki jedne vrste zamenjuje se istim brojem druge vrste pri čemu je gustina u združenim i u čistim usevima uvek konstantna. Kod združene setve primenjena su dva različita prostorna rasporeda: setva kukuruza i soje u trakama (po tri reda) i naizmeničnim redovima. Sejana su 2 eksperimentalna hibrida kukuruza (*Zea mays* L.) sa različitom dužinom vegetacije (EPH6 - FAO 400, i EPH11 – FAO 700) i sorta soje iz O grupe zrenja ZPS-015 (*Glycine hispida* Max). Seme soje je pre setve inkulisano azotofiksinom.

Kukuruz je u svim varijantama sejan u gustini od 35 962 biljke po hektaru, sa rastojanjem između redova 70 cm, a između biljaka u redu 40 cm. Rastojanje između redova u usevu soje je takođe iznosilo 70 cm, a gustina u kojoj je soja gajena je iznosila 500.000 biljaka po ha.

Ogled je bio postavljen u okviru četvopoljnog plodoreda (kukuruz – ozima pšenica – jari ječam+crvena detelina – crvena detelina). Osnovna obrada (oranje) je obavljeno u jesen na dubinu od 25 cm, a predsetvena priprema u proleće-setvospremačem, 10-15 dana pre setve. Pred osnovnu obradu u jesen, sve varijante ogleada su đubrene sa mineralnim đubrivom NPK (15:15:15) i to u količini od po 50 kg/ha aktivne materije N, P i K.

Merenje prinosa zrna kukuruza i soje u združenim i čistim usevima obavljeno je direktno na oglednom polju, u punoj zrelosti useva. Posebno je meren prinos zrna kukuruza a posebno prinos zrna soje sa elementarne parcele i kasnije obračunat konačan prinos na 14 % vlage.

Meteorološki uslovi: Za ovakve sisteme gajenja useva veoma su značajni meteorološki uslovi u vreme vegetacije, posebno količina i raspored padavina. Nedostatak padavina u početku vegetacionog perioda, kao i njihov nepovoljan raspored, u 2003. su glavni razlozi nižeg prinosa zrna u odnosu na 2002. godinu.

REZULTATI I DISKUSIJA

U praksi je sve veća potreba za efikasnijim utvrđivanjem i analizom troškova u odnosu na moguće ili nastale promene strukture, obima i tehnologije proizvodnje. Najpovoljniji finansijski rezultati mogu se postići pri optimalnoj strukturi i obimu proizvodnje, odnosno pri optimalnom korišćenju resursa.

Prinosi zrna kukuruza i soje u združenim i čistim usevima su varirali najviše pod uticajem meteoroloških uslova. U prvoj godini ispitivanja veći prinosi su ostvareni u združenom usevu u naizmeničnim redovima, a u drugoj godini prednost je bila na strani združivanja u trakama.

Na osnovu prosečnih dvogodišnjih prinosa izvršeno je rangiranja hibrida kukuruza u čistom usevu i združenom usevu kukuruza i soje (tabela 1).

Tabela 1. Rangiranje hibrida kukuruza i sorte soje na osnovu ostvarenih prinosa
Table 1. Rang of maize hybrids and soyabean on the basis of yields obtained

Hibrid	Kukuruz			Soja	
	čisti usevi	trake	naizmenični redovi	trake	naizmenični redovi
EPH 6	II	II	III	II	II
EPH 2	IV	III	IV	IV	III
EPH 4	I	I	II	III	I
EPH 11	III	IV	I	I	IV

Najveće prosečne prinose u čistom usevu imao je hibrid EPH 4 grupe zrenja FAO 600, a najmanji hibrid EPH 2 grupe zrenja FAO 500. Kod združenih useva u zavisnosti od načina setve (trake ili naizmenični redovi) zabeležene su značajne razlike u prinosisima. Primera radi, hibrid EPH 11 sejan u trake imao je prinos veći za 1,085 tona ili za 35,69% u odnosu na setvu u naizmeničnim redovima. Kod soje razlike u prinosu su u direktnoj zavisnosti od hibrida kukuruza sa kojim je sejana i najizraženija je pri setvi sa hibridom EPH 11 (0,33 tone ili 40%). U združenom usevu soja ostvaruje bolje rezultate pri setvi u trakama, a kukuruz, bez obzira na hibrid, pri setvi u naizmeničnim redovima.

Stabilnu proizvodnju, odnosno minimalnu razliku u prinosisima, imao je pri združenoj setvi hibrid kukuruz EPH 4 grupe zrenja FAO 600 i sorta soje ZPS 015 iz O grupe zrenja bez obzira na način setve. U odnosu na čist usev, pri setvu u trakama prinos hibrida kukuruza EPH 4 iz grupe zrenja FAO 600 bio je na nivou od 67,20%, a hibrida kukuruza EPH 11 iz grupe zrenja FAO 700 na nivou od 57,25%. Pri setvi u naizmeničnim redovima najmanje smanjenje (22,32%) ima hibrid EPH 11 iz grupe zrenja FAO 700, a najveće (33,48%) hibrid EPH 6 iz grupe zrenja FAO 400.

Na ovom primeru koristili smo kalkulacije na osnovu varijabilnih troškova kojima se utvrđuje sposobnost dobijenih proizvoda da pokriju učinjene troškove. U ceni koštanja su sadržani samo varijabilni troškovi, proporcionalni dostignutom obimu proizvodnje (1 ha). Ostvareni prihodi u združenoj setvi zavise od učešće pojedinih kultura u ukupnom prinosu (tabela 2).

Tabela 2. Rangiranje hibrida kukuruza i soje na osnovu ostvarenih prihoda
Table 2. Rang of maize hybrids and soyabean on the basis of income obtained

Hibrid	Združeni usevi	
	setva u trake	setva u naizmjenične redove
EPH 6	IV	II
EPH 2	II	IV
EPH 4	I	I
EPH 11	III	III

Najveći prihodi bez obzira na način setve ostvareni su pri setvi hibrida EPH 4 grupe zrenja FAO 600. Najmanji prihodi kod setve u trakama ostvareni su sa hibridom EPH 6 grupe zrenja FAO 400, a pri setvi u naizmjeničnim redovima sa hibridom EPH 2 grupe zrenja FAO 500. Variranje prihoda najveće je kod hibrida EPH 2 i EPH 11 i iznosi 13,39, odnosno 10,01% (baza-setva u trakama).

Pri efikasnom poslovanju ukupno učinjeni iznos fiksnih troškova treba da bude pokriven iz ostvarene razlike između vrednosti realizovanih proizvoda i iznosa varijabilnih troškova. Razlika po odbitku varijabilnih troškova od tržišne vrednosti dobijenih proizvoda pokazuje doprinos pojedinih linija pokriću ukupno učinjenih fiksnih troškova i ostvarenju dobiti.

Po odbitku varijabilnih troškova ostvareni neto prihod bio je najveći kod setve u trakama hibrida EPH 4 grupe zrenja FAO 600, a najmanji pri setvi u naizmjeničnim redovima hibrida EPH 2 grupe zrenja FAO 500 (tabela 3).

Tabela 3. Rangiranje hibrida kukuruza i soje na osnovu ostvarenog neto prihoda
Table 3. Rang of maize hybrids and soyabean on the basis of neto income obtained

Hibrid	Združeni usevi	
	setva u trake	setva u naizmjenične redove
EPH 6	IV	II
EPH 2	II	IV
EPH 4	I	I
EPH 11	III	III

Hibrid EPH 4 grupe zrenja FAO 600 pokazao je najveću stabilnost neto prihoda na način setve (razlika 0,28%), a najmanju hibrid EPH 11 grupe zrenja FAO 700 (41%).

U odnosu na neto prihod koji se ostvaruje gajenjem kukuruza i soje u čistom usevu, ostvareni neto prihodi u združenim usevima su znatno veći (približno 50% kod kukuruza i do 3 puta kod soje). Dobijeni rezultati se zbog velikog uticaja meteoroloških uslova moraju uzeti sa rezervom, mada je nesporna činjenica da je ovaj način gajenja useva ekonomski isplativiji od konvencionalne proizvodnje. Ovo se posebno odnosi na proizvodnju soje koja je u posmatranim godinama imala prinose znatno ispod proseka.

Primenjeni kalkulativni postupak služi i za utvrđivanje ekonomske efektivnosti proizvodnje pri različitom stepenu korišćenja raspoloživih proizvodnih kapaciteta, mada se može koristiti kao osnova za realnije donošenje poslovnih odluka (snižavanje ili povećavanje tržišnih cena gotovih proizvoda, procena ekonomske efektivnosti povećanja ili smanjenja obima proizvodnje, odnosno stepena korišćenja kapaciteta.)

Rešavanje ovog problema vrši se utvrđivanjem optimalnog obima i strukture proizvodnje pri kojima je u uslovima datih ograničavajućih faktora (površina, mehanizacija, radna snaga, tržište) moguće ostvariti maksimalan rezultat. Postupak utvrđivanja optimalne strukture proizvodnje zasniva se na prethodno utvrđenom doprinosu pokrivača po jedinici proizvodnog kapaciteta za svaku liniju. Prednost imaju one linije čijom će zastupljenošću biti ekonomski najefikasnije koristiti kapacitete i radnu snagu.

Danas se za optimiranje proizvodnje primenjuju metode optimiranja od kojih je najpoznatija i najviše korišćena metoda linearnog programiranja. Za optimiranje proizvodnje na individualnim gazdinstvima u funkciji kriterijuma se koristi dohotak ili neto prihod koji je u funkciji dohotka, a za poslovne sisteme neto prihod kao razlika ukupnog prihoda i varijabilnih troškova. Ova razlika nastale je zbog toga što individualni proizvođači ne smatraju troškom sopstveno angažovanje. U slučaju da se kao ograničavajući uslov javi raspoloživi fond rada, svako njegovo prekoračenje zahtevalo bi angažovanje dodatne radne snage koja bi se morala platiti, što u našim uslovima nije zanemarljivo i kreće se oko 15 evra po radnom danu. Samo intenzivna proizvodnja, pre svega povrtarska i voćarska mogu da »izdrže« ovako visoke troškove radne snage. U protivnom radno intenzivne kulture ne bi se mogle naći iz ovih razloga u strukturi proizvodnje. Kod združenih useva već postoji problem radne snage jer se određene operacije ne mogu mehanizovati i svako uključivanje radno intenzivnih kultura nije prihvatljivo. Bez obzira na veće potrebe za radnom snagom, ekološke i ekonomske prednosti združivanja useva ne mogu se zanemariti tako da se može očekivati njihovo širenje u praksi, posebno kod individualnih poljoprivrednika u cilju ostvarivanja dodatnih prihoda.

ZAKLJUČAK

Gajenje združenih useva je atraktivno za ekologe zbog diverzifikacije agroekosistema i pokušaja oponašanja strukture i stabilnosti prirodnih ekosistema, za ekonomiste zbog povećanje produktivnosti i prihoda, a za sociologe zbog iznalaženja stabilne ravnoteže u prirodi.

Prinosi zrna kukuruza i soje u združenim i čistim usevima su varirali najviše pod uticajem meteoroloških uslova. Najveće prosečne prinose u čistom usevu imao je hibrid EPH 4 grupe zrenja FAO 600, a najmanji hibrid EPH 2 grupe zrenja FAO 500. U združenom usevu soja ostvaruje bolje rezultate pri setvi u trakama, a kukuruz, bez obzira na hibrid, pri setvi u naizmeničnim redovima.

Stabilnu proizvodnju, odnosno minimalnu razliku u prinosima, imao je pri združenoj setvi hibrid kukuruz EPH 4 grupe zrenja FAO 600 i sorta soje ZPS 015 iz O grupe zrenja bez obzira na način setve.

Najveći prihodi bez obzira na način setve ostvareni su pri setvi hibrida EPH 4 grupe zrenja FAO 600. Najmanji prihodi kod setve u trakama ostvareni su sa hibridom EPH 6 grupe zrenja FAO 400, a pri setvi u naizmeničnim redovima sa hibridom EPH 2 grupe zrenja FAO 500. Variranje prihoda najveće je kod hibrida EPH 2 i EPH 11 i iznosi 13,39, odnosno 10,01% (baza-setva u trakama).

Po odbitku varijabilnih troškova ostvareni neto prihod bio je najveći kod setve u trakama hibrida EPH 4 grupe zrenja FAO 600, a najmanji pri setvi u naizmeničnim redovima hibrida EPH 2 grupe zrenja FAO 500.

Hibrid EPH 4 grupe zrenja FAO 600 pokazao je najveću stabilnost neto prihoda na način setve (razlika 0,28%), a najmanju hibrid EPH 11 grupe zrenja FAO 700 (41%).

Gajenje združenih useva bez obzira na veliki uticaj meteoroloških uslova je ekonomski isplativije od konvencionalne proizvodnje. Prednosti ovog načina gajenja useva posebno dolaze do izražaja u godinama kada su prinosi znatno ispod proseka.

LITERATURA

- [1] Andrić, J. (1991): *Troškovi i kalkulacije*, Poljoprivredni fakultet Beograd
- [2] Doljanović, Ž. (2002): *Uticaj aditivnog načina združivanja i prihranjivanja na produktivnost kukuruza i soje*, magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zemun. 1 – 132.
- [3] Morris, R. A. And Garrity D. P. (1993): *Resource capture and utilization in intercropping: water*. Field Crops Res. 34: 303-317.
- [4] Oljača Snežana (1998): *Produktivnost kukuruza i pasulja u združenom usevu u uslovima prirodnog i irigacionog vodnog režima*. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zemun. 1 – 138.
- [5] Vandermeer, J. H. (1989): *The ecology of intercropping*, Cambridge University Press, Cambridge, 231.