

## Zastupljenost korova u združenom usevu kukuruza i soje

- Originalan naučni rad -

Željko DOLJANOVIĆ<sup>1</sup>, Snežana OLJAČA<sup>1</sup>, Dušan KOVAČEVIĆ<sup>1</sup> i  
Milena SIMIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

<sup>2</sup>Institut za kukuruz "Zemun Polje", Beograd-Zemun

**Izvod:** Korovi su oduvek bili ograničavajući faktor poljoprivredne proizvodnje, od samih njenih početaka pa do danas. Intenziviranjem gajenja pojedinih useva korovi su, zahvaljujući velikoj sposobnosti prilagođavanja, postali manje-više, otporni na uobičajene sisteme suzbijanja. Otpornost korova je dovela do povećane upotrebe herbicida, što je, takođe, povećalo ukupne troškove proizvodnje i rizik za životnu sredinu i zdravlje samih ljudi. Zbog toga je potrebno primeniti i druge, alternativne mere suzbijanja korova. Jedan od prirodnih načina rešavanja problema zakorovljenosti useva jesu mere kontrole korova, što se može postići posebnim sistemima zemljoradnje, u kojima združeni usevi zauzimaju važno mesto.

Cilj ovog rada bio je da se utvrdi uticaj različitih hibrida kukuruza i prostornog rasporeda kukuruza i soje u združenom usevu na floristički sastav korovske sinuzije u prolećnom aspektu. Ispitivanje je obavljeno na oglednom polju Instituta za kukuruz u Zemun Polju na černozeu u 2003. i 2004. godini. Ogled je izveden po sistemu aditivnog načina združivanja (*additive intercropping system*) u uslovima prirodnog vodnog režima.

Korovsku sinuziju združenih useva kukuruza i soje tokom dvogodišnjih ispitivanja činilo je 15 vrsta korova. Dominantne korovske vrste bile su: *Solanum nigrum* (L.) i *Amaranthus retroflexus* (L.) od jednogodišnjih, i *Sorghum halepense* (L.) Pers. od višegodišnjih. Najveći broj jedinki i najveća masa korova izmereni su u čistim usevima, a najmanji u združenom usevu kukuruza i soje združivanih po principu naizmjeničnih redova (29,3 po m<sup>2</sup>).

**Ključne reči:** Čisti usevi, korovi, kukuruz, soja, združeni usev.

### Uvod

Kukuruz i soja se u Srbiji uglavnom gaje na tradicionalan način, koji podrazumeva gajenje jednog useva na jednoj površini, sa velikim utroškom energije.

*J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke* 68, 244 (2007/4), 51-62

U konceptu održive poljoprivrede koji podrazumeva racionalno iskorišćavanje prirodnih resursa, kao i specijalne sisteme gajenja - združivanje useva, nameće se potreba efikasnog načina kontrole korova. Kontrola korova se smatra kao jedna od prednosti združivanja useva, **Vandermeer**, 1989. Kompeticija sa korovima usled povećane gustine useva ili kombinacije vrsta koje zauzimaju najveći deo površine na polju, može efektivno da smanji zakorovljenost, i samim tim, podigne produktivnost bez upotrebe skupih herbicida. Thill, 1992, cit. **Kovačević** i **Momirović**, 2000, navodi da progresivni rast ljudske populacije, kao i nastojanja za očuvanjem prirodnih resursa za buduće generacije, zahtevaju promenu ponašanja u svim sferama ljudske delatnosti, pa i kad je reč o hemijskoj industriji, kroz značajnu redukciju primene hemikalija. To se može postići integrisanjem niza preventivnih, mahom agrotehničkih, ali i direktnih fizičkih i hemijskih mera suzbijanja korova, **Kovačević** i **Momirović**, 2000, ili promenama u sistemu gajenja useva, prelaskom na posebne sisteme gajenja, kao što je združivanje useva. Povećanje broja biljaka po jedinici površine, što je slučaj u združenim usevima, dovodi do redukcije biomase korova, **Bulson i sar.**, 1997.

Poznate su brojne štete i gubici koje korovi nanose svakom vidu poljoprivredne proizvodnje, a samo u SAD godišnji gubitak je 10-12 % ukupne proizvodnje, odnosno 10-16 milijardi dolara. Da bismo smanjili gubitke i štete u poljoprivredi, mora se iznaći sistem ublažavanja negativnog uticaja korova, odnosno smanjenje brojnosti jedinki ispod ekonomskog praga štetnosti. Jedan od sistema biološke, a na neki način i kulturološke borbe sa korovima, jeste sistem gajenja združenih useva.

U zavisnosti od gustine gajenja, razvijenosti habitusa i pokrovne sposobnosti, ratarski usevi menjaju spoljašnje i zemljišne uslove, vodni i svetlosni režim zemljišta i tako stvaraju specifičnu fotomikroklimu. Nastale mikroklimatske promene utiču na razlike u građi i florističkom sastavu korovskih zajednica pojedinih useva u zavisnosti od načina gajenja i izbora hibrida. Sezonska dinamika korovske zajednice kukuruza i soje je, uglavnom, stalnog karaktera i za ova dva okopavinska useva karakteristične su neke zajedničke vrste korova. Na lokaciji ispitivanja, a prema navodima **Simić**-eve, 2003, prisutna je korovska zajednica asocijacije *Hibisco-Eragrostietum*, Tx. 1950, koja se sastoji od 70 vrsta korova u kojoj su jasno ispoljena tri aspekta u sezonskoj dinamici: prolećni, letnji i jesenji. Promene korovskih zajednica ovih useva, najdinamičnije su u prolećnom periodu, a uglavnom su uslovljene delovanjem faktora spoljašnje sredine i primenom odgovarajućih agrotehničkih mera, počev od obrade zemljišta u jesen, pa sve do berbe (žetve) useva.

Cilj ovog rada je da se u združenim i čistim usevima kukuruza i soje ispita uticaj godine, prostornog rasporeda i različitih hibrida kukuruza na promene korovske zajednice u prolećnom aspektu.

## Materijal i metode

Dvogodišnja ispitivanja obavljena su na oglednom polju Instituta za kukuruz u Zemun Polju, na zemljištu tipa černozem. Poljski ogled je izveden po planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja. Veličina elementarne parcele iznosila je 21 m<sup>2</sup>. Istraživanjima, u prirodnom vodnom režimu, bili su obuhvaćeni sledeći faktori: Godine: 2003. i 2004.

(A) - Prostorni rasporedi: naizmenični redovi (A<sub>1</sub>) i trake (A<sub>2</sub>)

(B) - Hibridi kukuruza: FAO 500 (B<sub>1</sub>), FAO 600 (B<sub>2</sub>) i FAO 700 (B<sub>3</sub>)

Kao materijal korištena su tri eksperimentalna višeklipa hibrida kukuruza različite dužine vegetacionog perioda: EPH2-FAO 500; EPH4-FAO 600 i EPH11-FAO 700 i sorta soje Nena (II grupa zrenja). Združivanje useva je bilo obavljeno po aditivnom načinu. Rastojanje između redova kukuruza i soje iznosilo je 70 cm. Rastojanje između biljaka kukuruza u redu je bilo 40 cm (čist usev) i 20 cm (u združenim usevima), a kod soje 3,60 cm (čist usev) i 1,80 cm (u združenim usevima). Tako je gustina useva kukuruza i u čistim i u združenim usevima iznosila 35.962 biljke po hektaru, a gustina soje 400.000 biljaka po hektaru.

Preusev je bila ozima pšenica. Posle žetve pšenice obavljeno je plitko zaoravanje strništa na 10 cm dubine. Đubrenje NPK đubrivima je obavljano u jesen, pred osnovnu obradu zemljišta (oranje) koje je izvođeno na dubini od oko 25 cm. Svake godine je u zemljište unošeno 500-600 kg NPK đubriva (16:16:16 ili 15:15:15) po hektaru (približno po 80 kg a.m. N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O). Predsetvena obrada u proleće obavljena je kombinovanim oruđem - setvospremačem, 10-15 dana pre setve. Sa predsetvenom obradom zemljišta svake godine je unošeno i po 200 kg uree po hektaru (oko 90 kg a.m. N). Setva kukuruza i soje obavljena je ručno: 23. aprila 2003, odnosno 22. aprila 2004. godine. Prilikom setve, seme soje je tretirano azotofiksinom, a seme kukuruza mesurolom.

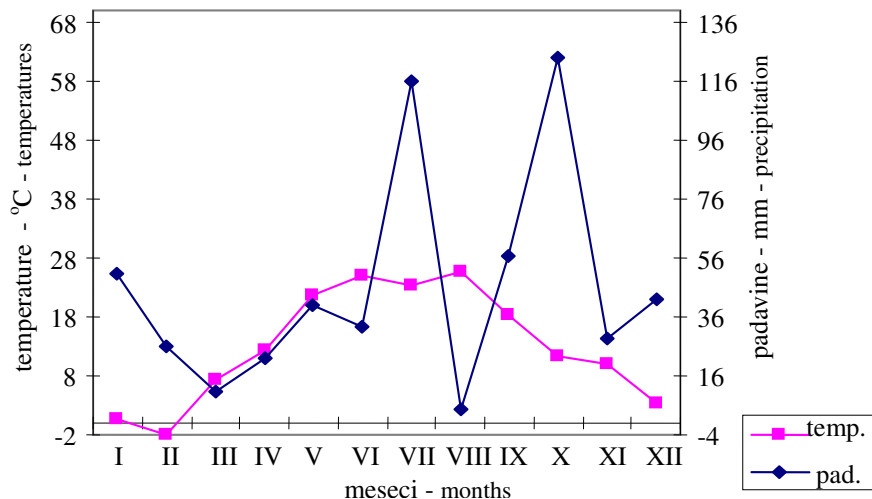
U ovom radu pratili smo vrste, broj i masu korova u sirovom (svežem) stanju i masu vazdušno suvog uzorka korova u čistim i združenim usevima kukuruza i soje. Svi navedeni parametri kod korova određivani su metodom slučajnih kvadrata sa površine od 1 m<sup>2</sup>. Ocena zakorovljenosti je obavljena 3. juna 2003, 26. i 27. maja 2004. Vreme ocenjivanja je određivano na osnovu konkretnog stanja useva, a na to su posebno uticale vremenske prilike u godinama ispitivanja. Posle ocenjivanja zakorovljenosti obavljeno je okopavanje u cilju suzbijanja korova u čistim i združenim usevima.

Svi dobijeni podaci su statistički obrađeni metodom analize varijanse, gde su godine, hibridi i prostorni rasporedi predstavljali faktore, a za pojedinačna poređenja korišćen je LSD test.

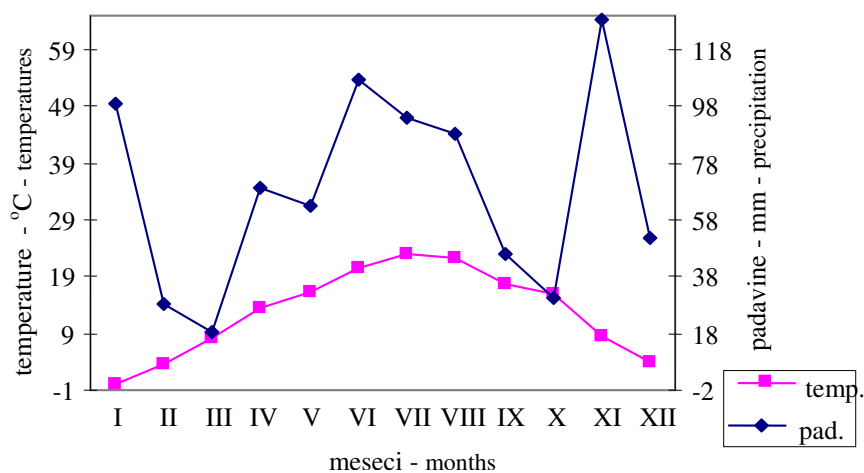
**Meteorološki uslovi.** - Meteorološki uslovi u području Zemun Polja izuzetno su povoljni za biljnu proizvodnju. Od meteoroloških uslova ovde su razmatrane srednje mesečne temperature vazduha, kao i količine i raspored padavina kao limitirajući faktori biljne proizvodnje.

Osnovne klimatske karakteristike šireg područja u toku izvođenja oglada

2003. i 2004. godine, prikazane su u Grafikonima 1 i 2. Na osnovu navedenih podataka (Grafikon 1) u prvoj godini ispitivanja meteorološki uslovi su bili prilično nepovoljni, sa nešto manjom ukupnom količinom padavina. Naročito je nepovoljan raspored padavina, jer samo 273 mm (49,10 %) od navedene ukupne količine padavina otpada na vegetacioni period. Osim toga, srednja godišnja temperatura u



Grafikon 1. Klimadijagram po Walteru za Beograd (2003)  
Climagraph after Walter for Belgrade (2003)



Grafikon 2. Klimadijagram po Walteru za Beograd (2004)  
Climagraph after Walter for Belgrade (2004)

2003. godini (13,12 °C) je bila dosta visoka. U ovoj godini su bila izražena dva sušna perioda, jedan od marta do juna, koji je imao uticaja na kvalitet predsetvene obrade zemljišta i na procese klijanja i nicanja biljaka, i drugi od početka do pred kraj meseca jula, odnosno u vreme obrazovanja reproduktivnih organa kukuruza i soje. Dovoljno padavina je bilo samo tokom juna i kasnije, od septembra pa do kraja godine, što je otežalo sazrevanje i berbu ovih useva. Osim dovoljne količine padavina i njihovog povoljnog rasporeda, 2004. godina se odlikovala optimalnim temperaturama vazduha, posebno u toku vegetacionog perioda useva (Grafikon 2). Povoljni meteorološki uslovi u ovoj godini, su pozitivno uticali, kako na prinos, tako i na zakorovljenost ispitivanih združenih, a posebno čistih useva.

## Rezultati i diskusija

Tabela 1 prikazuje floristički sastav korovske zajednice u prolećnom aspektu za čiste, a Tabela 2 za združene useve kukuruza i soje. U čistim usevima kukuruza i soje konstantovano je ukupno sedam različitih vrsta u 2003, a 12 u 2004. godini. Razlike u broju vrsta korova su uslovljene razlikama u meteorološkim uslovima u ispitivanim godinama. Od pojedinih vrsta, u 2003 dominantna je *Sorghum halepense* L. Pers., i u čistim i u združenim usevima. U 2004. godini najzastupljenija vrsta je *Solanum nigrum* L., a zatim slede: *Amaranthus retroflexus* L., i *Sorghum halepense* L. Pers. Ovaj trend važi za oba ispitivana useva. Međutim, kada uporedimo broj korovskih vrsta i korovskih jedinki u oba ispitivana useva, uočavamo prisustvo većeg broja korova u kukuruza u odnosu na soju, posebno u prvoj godini ispitivanja. **Momirović i sar., 2004**, navode da korovsku sinuziju useva soje sačinjava relativno mali broj korovskih vrsta, a najčešće višegodišnje vrste su: *Sorghum halepense* L. Pers. i *Convolvulus arvensis* L., što se podudara sa rezultatima naših ispitivanja.

Iz podataka u Tabelama 1 i 2 jasno se uočava da je u 2004. godini zastupljen veći broj vrsta korova, posebno višegodišnjih, u odnosu na 2003. godinu u kojoj su kod svih hibrida kukuruza i kod soje zastupljene maksimalno dve višegodišnje vrste. Količina padavina povećava opštu zakorovljenost, skoro trostruko u proseku za ispitivane sisteme gajenja, pri čemu se izrazito povećanje odnosi na jednogodišnje vrste korova, što je saglasno rezultatima **Momirovića i sar., 1997**.

U združenim usevima kukuruza i soje u prolećnom aspektu 2003. godine ustanovljeno je, u proseku, prisustvo pet različitih vrsti, dok je u 2004. taj broj je bio dvostruko veći (10). Posmatrajući posebno sisteme združivanja uočavamo prisustvo većeg broja vrsta i jedinki korova u sistemu združivanja u trakama (2003), odnosno u naizmeničnim redovima (2004). U dvogodišnjem proseku, razlika u prosečnom broju korovskih jedinki u dva ispitivana prostorna rasporeda nije bila statistički značajna: 83,12 po m<sup>2</sup> (naizmenični redovi) : 80,08 jedinki po m<sup>2</sup> (trake). Bolje prodiranje svetlosti u sistemu združivanja u trakama i manje izražena interspecijska kompeticija, verovatno je razlog boljeg i uspešnijeg razvoja korovskih biljaka, ali











samo u uslovima nedostatka vlage. Međutim, kada je voda dostupna u dovoljnim količinama, kao što je bio slučaj sa 2004. godinom, onda interspecijska kompeticija u naizmeničnim redovima nije toliko intenzivna. Ukupna sveža i suva masa korova su bile veće u sistemu združivanja u trakama. U združenim usevima kukuruza i soje, posebno u naizmeničnim redovima, smanjen je broj širokolisnih vrsta korova što je u skladu s rezultatima ranijih istraživanja, *Oljača i sar.*, 2002.

Najmanji broj korovskih jedinki i najmanja sveža masa korova u obe ispitivane godine je uočena pri gajenju najkasnostasnijeg hibrida (FAO 700), kako u čistim, tako i u združenim usevima. Razlike u pogledu građe i florističkog sastava korovskih zajednica združenih i čistih useva kukuruza i soje u prolećnom aspektu u zavisnosti od ispitivanih hibrida kukuruza nisu bile statistički značajne, što je logična posledica sličnih morfoloških karakteristika hibrida iz FAO grupa 500, 600 i 700 (Tabela 3).

Korovska zajednica useva soje u Srbiji je vrlo malo proučavana u poređenju sa drugim okopavinskim usevima, kukuruzom u prvom redu. Najveći broj publikovanih radova odnosi se na suzbijanje korova u usevu soje i ispitivanje efikasnosti herbicida. Na osnovu istraživanja nekih autora, *Šinžar i Stefanović*, 1981, *Šinžar i Ivanović*, 1994, korovska zajednica useva soje ima izražen terofitski karakter, sa manjim učešćem terofita nego kod kukuruza, ali sa većim učešćem hemikriptofita.

### Zaključak

Na osnovu dvogodišnjih ispitivanja uticaja načina združivanja na korovsku sinuziju čistih i združenih useva kukuruza i soje, na černozeru u prirodnom vodnom režimu možemo zaključiti sledeće:

Vremenski uslovi su imali uticaja na masovniju pojavu korova. Padavine su doprinele ovoj pojavi u drugoj godini ispitivanja, za razliku od prve, koja je bila sušna u većem delu vegetacionog perioda.

Korovsku sinuziju u ispitivanom periodu činilo je 16 vrsta korova sa dominacijom terofita. Dominantne vrste korova bile su: *Solanum nigrum* L. i *Amaranthus retroflexus* L., od jednogodišnjih, a *Sorghum halepense* L. Pers. i *Convolvulus arvensis* L., od višegodišnjih vrsta.

Sistemi združivanja, u odnosu na čiste useve kukuruza i soje uticali su na smanjenje broja korova i to: naizmenični redovi u sušnoj, 2003, a trake u vlažnoj, 2004. godini.

Razlike u broju korovskih jedinki, kao i u svežoj i vazdušno suvoj masi korova između ispitivanih hibrida kukuruza su bile slučajne.

### Literatura

*Bulson, H.A.J., R.W. Snaydon and C.E. Stopes* (1997): Effects of plant density on intercropped wheat and field beans in an organic farming system. *J. Agr. Sci.* 128: 59-71.

- Kovačević, D.** i **N. Momirović** (2000): Uloga integralnih sistema suzbijanja korova u konceptu održive poljoprivrede. Zb. rad. VI Kongresa o korovima, 19-22. jun 2000, Banja Koviljača, Jugoslavija, str. 116 - 151.
- Momirović, N., D. Kovačević** i **D. Božić** (1997): Zakorovljenost i prinos postrnog useva kukuruza u različitim sistemima gajenja. *Acta herbologica* **6** (1): 73-86.
- Momirović, N., D. Kovačević, Ž. Radošević** i **J. Lazarević** (2004): Uticaj načina gajenja postrnog useva soje na floristički sastav i građu korovske zajednice. *Acta biologica Iugoslavica, Serija G, Acta Herbologica* **13** (2): 417-427.
- Oljača, S., M. Simić, S. Vrbničanin, L. Stefanović** and **D. Kovačević** (2002): Effect of density and plant position of *Datura stramonium* on maize productivity. . Book of Abstracts of the 12<sup>th</sup> EWRS Symposium, June 24-27, 2002, Wageningen, The Netherlands, pp. 292-293.
- Simić, M.** (2003): Sezonska dinamika korovske sinuzije, kompetitivnost i produktivnost kukuruza u integralnim sistemima kontrole zakorovljenosti. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- Šinžar, B.** i **M. Ivanović** (1994): Korovska zajednica useva soje na području Pančevačkog rita. *Acta herbologica* **3** (2): 37-42.
- Šinžar, B.** i **L. Stefanović** (1981): Zastupljenost, dinamika i intenzitet bokorenja vrsta iz familije *Poaceae* u usevu merkantilnog i semenskog kukuruza. *Arh. poljopr. nauke* **42** (146): 233-244.
- Vandermeer, J.H.** (1989): *The Ecology of Intercropping*, ed. Cambridge University Press, New York, U.S.A.

Primljeno: 16.10.2007.

Odobreno: 20.11.2007.

\* \*  
\*

## The Distribution of Weeds in the Maize-soybean Intercrop

- Original scientific paper -

Željko DOLIJANOVIĆ<sup>1</sup>, Snezana OLJAČA<sup>1</sup>, Dušan KOVAČEVIĆ<sup>1</sup> and  
Milena SIMIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun,

<sup>2</sup> Maize Research Institute, Zemun Polje, Belgrade-Zemun

### Summary

Weeds have been a limiting factor in agriculture since the beginning of its development. With the intensive cultivation of certain crops, weeds, due to their great adaptability, have evolved to be more or less resistant to common systems of suppression. This weed resistance has led to the increased use of herbicides, which furthermore has increased the total production costs and risks to the environment and human health. Therefore, other, alternative measures for weed suppression should be applied. Weed control measures are one of the natural ways of solving problems related to crop weediness, which can be achieved by special systems of cropping in which intercrops have an important role.

The aim of this study was to determine the effects of different maize hybrids and spatial maize-soybean intercrop patterns on the floristic composition of the weed community in spring. The trial was carried out according to the additive intercropping system under rainfed conditions in the experimental field of the Maize Research Institute, Zemun Polje on chernozem in 2003 and 2004.

The weed community in the maize-soybean intercrop consisted of 15 weed species during the two-year studies. *Solanum nigrum* (L.) and *Amaranthus retroflexus* (L.) were dominant annual weed species, while *Sorghum halepense* (L.) Pers. prevailed among perennial weed species. The greatest, i.e. lowest number and weight of weed species were measured in monocrops, i.e. in maize-soybean intercrop sown in alternate rows (29.3 m<sup>-2</sup>), respectively.

Received: 16/10/2007

Accepted: 20/11/2007

Adresa autora:

Željko DOLIJANOVIĆ

Poljoprivredni fakultet

Nemanjina 6

11080 Beograd-Zemun

Srbija

E-mail: dolijan@agrifaculty.bg.ac.yu