

Mr Mira Knežević,

Prof. Zorica Ovničević

Poljoprivredno-prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek

PRILOG PROUČAVANJU KOROVSKE FLORE U MONOKULTURI I PLODOREDU KUKURUZA

U v o d

Zakorovljenost je jedan od vrlo značajnih ograničavajućih činilaca za povećanje biljne proizvodnje. Štetnost od zakorovljenosti izražena je u međusobnoj borbi korova i kulturnih biljaka za ekološke činioce spoljne sredine u kojem slučaju su korovi veliki konkurenti kulturnoj biljci.

Među vrlo osjetljive biljke na pojavu zakorovljenosti, naročito u početku vegetacije, spada i kukuruz. Normalna proizvodnja kukuruza nije niti moguća, ako se u njemu ne obavlja pravovremeno uništavanje korova. Istraživanja o tome govore da se tjedan dana zakašnjelim uništavanjem korova okopavanjem, može smanjiti prinos zrna za 10 % a stabljike kukuruza za 15 % (Kosovac 1966).

Sve većom upotrebom herbicida i primjenom efikasnih agrotehničkih mjera, među koje nesumnjivo spadaju i plodoredi, postižu se danas već zadovoljavajući rezultati u čišćenju tla od korova.

Poznato je, međutim, da se kukuruz osim u plodoredu, uzgaja i u monokulturi i to s manjom osjetljivošću nego mnoge druge kulturne biljke. Ipak su manje poznate promjene koje se u tom slučaju događaju u tlu i na biljci. Budući da se u Slavoniji kukuruz često sije na kukuruz permanentno duži niz godina, Poljoprivredni institut u Osijeku je u 1971. godini organizirao kompleksna istraživanja većeg broja stručnjaka-specijalista s ciljem da se ustanove sve fizikalne, kemijske i biološke promjene tla u ovoj regiji nakon jedne duge monokulture.

U okviru tih istraživanja, proučavana je i dinamika korovske flore u kukuruzu s ciljem da se i u tom pogledu utvrde najbitnije razlike između uzgoja kukuruza u monokulturi i plodoredu. Rezultate tih istraživanja donosimo u ovom prilogu.

Objekt istraživanja i metoda rada

Objektom botaničkih istraživanja bile su dvije parcele (20 x 6 m) na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Parcele su iste po genezi a pripadaju smeđem tipu tla. Na njima su postavljena dva identična poljska sortna pokusa na monokulturi i plodoredu.

Na parceli Va sije se kukuruz 11 godina uzastopno (1961—1971), zavrava kukuružnjak nakon berbe, a gnoji samo mineralnim gnojivima. Posljednjih pet godina upotrebljavaju se herbicidi na bazi triazina.

Na drugoj parceli V koja je od monokulture odijeljena samo stazom, izmjenjuju se u plodoredu razne kulture. Tako je u proteklih 11 godina, ova parcela bila četiri puta pod pšenicom, jedanput pod grahom, dva puta pod lucernom i četiri puta pod kukuruzom (**Vekić i Radić** 1971). U godini istraživanja, kukuruz je došao poslije dvogodišnje lucerne. Obrada tla, sjetva i njega kukuruza u plodoredu obavljena je na isti način i u isto vrijeme kao u monokulturi.

Obje parcele zasijane su ručno 27. IV 1971. godine domaćim dvostrukim hibridom Os 692 (OPH 98) koji je poznat po svojoj velikoj plastičnosti i širokom arealu rasprostranjenja (**Radić i Vekić** 1971). Međuredna kultivacija i okopavanje izvršeno je krajem mjeseca svibnja (22. i 25. V) i početkom lipnja (6. i 10. VI), a berbe kukuruza 30. X 1971. godine.

Dinamiku i kvantitativnu zastupljenost korovskih biljaka, pratili smo istovremeno na obje parcele jedanput mjesečno od svibnja do rujna u 1971. godini. Uzorci za tu svrhu uzimani su s površine jednog kvadratnog metra u petnaest ponavljanja. U svakom kvadratu su brojane individue iste korovske vrste a zatim u laboratoriju izvagane u svježem stanju, te ponovo nakon sušenja do konstantne težine (105°C).

Rezultati i diskusija

Prvi uzorci za analizu uzeti su u drugoj polovici mjeseca svibnja tj. neposredno prije prvog kultiviranja i okopavanja. Kukuruz se nalazio u fazi nicanja, visine 10 do 18 cm s tri do pet listića. Korovske biljke su također bile u fazi intenzivnog nicanja i klijanja.

Kao što pokazuju tabele (Tab. 1 i 2), korovska zajednica kukuruza se i u monokulturi i plodoredu u svojoj početnoj fazi razvoja sastoji od relativno malog broja korovskih vrsta. Razlike, međutim, postoje u kvantitativnom učešću pojedinih korovskih vrsta na jedinici površine.

U monokulturi, gdje je evidentiran u mjesecu svibnju znatno veći broj korovskih biljaka (32) nego u plodoredu (1, 3), dominira vrsta *Sorghum halepense* čija težina svježe biomase iznosi preko 70 % (142,1 g) od ukupne korovske mase (188,9 g).

Obilna nazočnost divljeg sirka, znak je da je životni ciklus ove biljke u toku dužeg vremena bolje prilagođen u monokulturi. Izmjenom plodoreda, uvjeti za razvoj ovog korova se očito pogoršavaju, što rezultira osjetnim smanjenjem broja individua te vrste. Po svojoj brojnosti iza divljeg sirka, dolazi u monokulturi višegodišnji korov *Cynodon dactylon* koji u plodoredu počinje svoj vegetacijski razvoj kasnije — u srpnju.

U odnosu na mjesec svibanj, u lipnju se nakon izvršenih agrotehničkih mjera (kultivacije i okopavanja) smanjuje u oba slučaja broj biljaka i njihova težina u svježem i suhom stanju. U plodoredu je npr. težina suhe korovske mase u ovom mjesecu iznosila svega 0,75 g a u monokulturi tek 10,26 g, što je znak da su biljke nakon uništenja navedenim mjerama ponovo sitne tj. u fazi klijanja i nicanja. U monokulturi je u istom mjesecu

Tabela 1 — Prosječan broj korovskih biljaka na m² u monokulturi kukuruza u 1971. godini

Table 1 — The average number of weed-plants per m² in a monoculture of corn in the year 1971

Korovske vrste Weed-species	19. V	25. VI	22. VII	18. VIII	20. IX
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	24,1	0,7	1,9	2,3	2,0
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	7,3	2,0	2,3	13,7	18,8
<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P. B.	—	2,9	4,5	2,0	3,6
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B.	—	0,1	0,3	2,3	2,6
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0,1	—	0,3	0,3	0,3
<i>Medicago sativa</i> L.	—	—	0,1	0,1	0,3
<i>Chenopodium album</i> L.	0,3	0,2	—	—	—
<i>Rubus caesius</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	—
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	—	—	0,1	0,1	0,5
<i>Atriplex patula</i> L.	—	0,2	0,2	—	0,3
<i>Anagallis arvensis</i> L.	—	0,1	0,2	—	—
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	—	0,1	—	0,2	0,3
<i>Portulaca oleracea</i> L.	—	0,1	—	0,1	0,3
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	—	—	—	—	0,2
<i>Polygonum persicaria</i> L.	—	—	—	—	0,3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	—	—	—	0,1	—
<i>Brassica oleracea</i> L.	—	—	0,1	—	—
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	—	—	—	—	0,1
<i>Solanum nigrum</i> L.	—	—	—	—	0,3

nađeno ukupno 11 vrsta, od toga sedam jednogodišnjih biljaka — terofita i četiri višegodišnje — hemikriptofite (Tab. 1). U plodoredu su istovremeno evidentirane samo četiri korovske vrste i to tri terofitske i jedna hemikriptofitska (Tab. 2).

U fazi intenzivnog rasta i razvoja stabljike kukuruza tj. u mjesecu srpnju, povećava se broj i težina korovskih biljaka. Prosječna težina svježe biomase u ovom mjesecu iznosi 151,4 g u monokulturi i 40,5 g na m² u plodoredu (Graf. 1). Korovske biljke se u ovom mjesecu nalaze pretežno u fazi cvjetanja, ali pored toga još uvijek niču neke terofite kao *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus galli* i *Setaria* vrste.

Iz prikazanog stanja zakorovljenosti u mjesecu kolovozu (Tab. 1 i 2), jasno je vidljiv daljnji porast broja biljaka kako u monokulturi tako i u plodoredu. U prvom slučaju dolaze 22 biljke čija prosječna težina u svježem stanju iznosi 308,4 g, dok u plodoredu dolazi prosječno 5,7 biljaka s težinom od 80,3 g na m². U ukupnoj težini korovske mase u monokulturi ističe se znatnom težinom termofilnija vrsta *Cynodon dactylon* (150,8 g) koja je u kolovozu izrazito dominantna vrsta.

Tabela 2 — *Prosječan broj korovskih biljaka na m² u plodoredu kukuruza u 1971. godini*

Table 2 — *The average number of weed-plants per m² in a croprotation of corn in the year 1971*

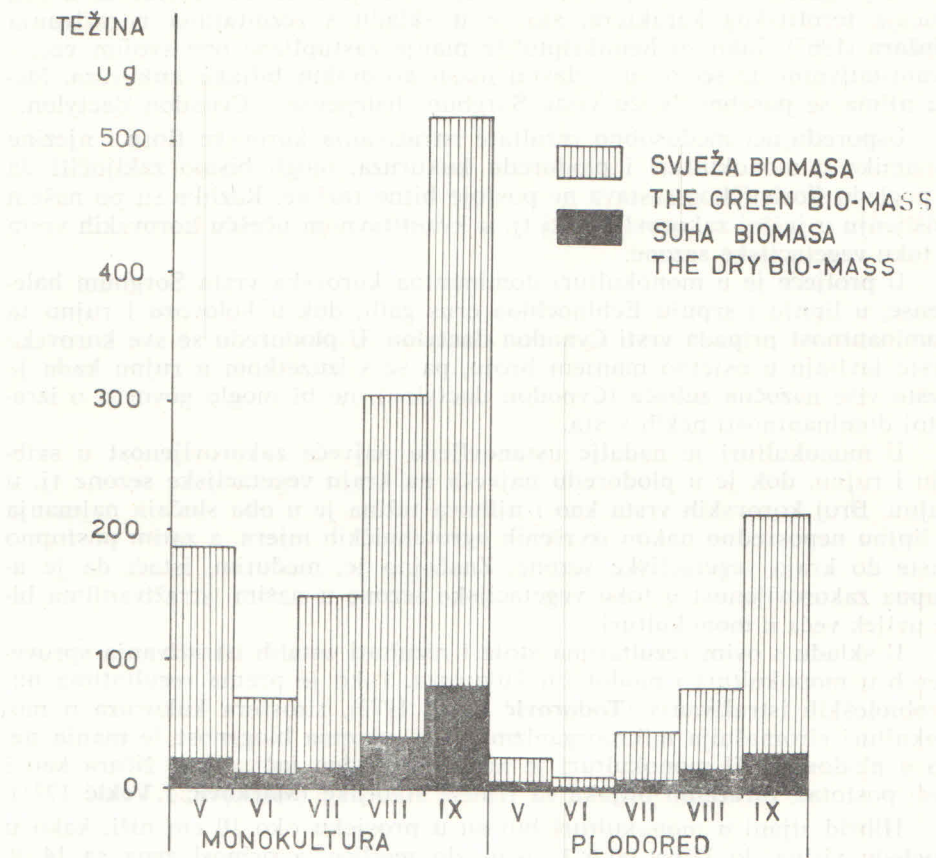
Korovske vrste Weed-species	19. V	25. VI	22. VII	18. VIII	20. IX
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	0,9	—	0,1	0,2	0,1
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	—	—	0,5	0,7	2,1
<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P. B.	—	—	0,5	—	—
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B.	—	—	0,2	1,6	1,0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4
<i>Solanum nigrum</i> L.	—	0,1	0,3	0,7	1,0
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	0,2	—	0,2	0,2	0,3
<i>Medicagosativa</i> L.	0,1	—	0,1	—	—
<i>Medicago sativa</i> L.	0,1	—	0,1	—	—
<i>Chenopodium album</i> L.	—	0,1	—	—	—
<i>Rubus caesius</i> L.	—	—	0,1	0,1	—
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	—	—	0,1	0,1	0,2
<i>Atriplex patula</i> L.	—	0,1	—	0,2	0,3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	—	—	—	0,1	—
<i>Stachys annuus</i> L.	—	—	—	0,9	1,1
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	—	—	—	0,3	—
<i>Polygonum persicaria</i> L.	—	—	—	—	0,9
<i>Viola tricolor</i> L.	—	—	—	0,3	1,0
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	—	—	—	—	0,1
<i>Portulaca oleracea</i> L.	—	—	—	—	0,4

U završnoj fazi razvoja kukuruza tj. u fazi pune zrelosti u mjesecu rujnu, korovska komponenta se nalazi u fazi cvjetanja i donošenja ploda. Ukupan broj individua na jedinici površine porastao je u monokulturi na oko 30, što približno odgovara brojnom stanju utvrđenom na početku vegetacijskog razvoja u svibnju (Tab. 1). U plodoredu je u rujnu u odnosu na ostale mjesece ustanovljen najveći broj biljaka (8,9 na m² — Tab. 2).

Biljke na kraju svog vegetacijskog razvoja povećavaju i težinu koja je, kako se iz grafikona (Graf. 1) vidi, u mjesecu rujnu otprilike dvostruko veća u monokulturi (521,9 g) nego u plodoredu (217,3 g), ali je u oba slučaja maksimalna.

Korovska zajednica kukuruza u monokulturi se u svojoj završnoj fazi razvoja sastoji od ukupno 15 vrsta a u plodoredu od 13 vrsta.

Životni spektar korovske flore u rujnu prikazuje tabela (Tab. 3).



Graf. 1. Prosječna težina svježe i suhe biomase korovskih biljaka na m² u monokulturi i plodoredu kukuruza u 1971. godini

Graff. 1. The average weight of the green and of the dry bio-mass of weed-plants per m² in monoculture and in crop-rotation in the year 1971.

Tabela 3 — Životni spektar korovske flore u monokulturi i plodoredu kukuruza
Table 3 — The life-spectrum of the weed-flora in monoculture and in a crop-rotation of corn

Životni oblik	Monokultura		Plodored	
	Broj vrsta	%	Broj vrsta	%
	15	100,0	13	100,0
T	10	66,7	9	69,2
H	4	26,7	4	30,8
Ch	1	6,6	—	—

Iz pregleda životnog spektra je vidljivo, da je korovska zajednica u oba slučaja terofitskog karaktera, što je u skladu s rezultatima istraživanja **Šinžara** (1967). Iako su hemikriptofite manje zastupljene one svojim većim kvantitativnim učešćem čine glavnu masu korovskih biljaka kukuruza. Među njima se posebno ističu vrste *Sorghum halepense* i *Cynodon dactylon*.

Uspoređujući međusobno rezultate istraživanja korovske flore i njezine dinamike u monokulturi i plodoredu kukuruza, mogli bismo zaključiti da u pogledu florističkog sastava ne postoje bitne razlike. Razlike su po našem mišljenju u jačini zakorovljenosti tj. u kvantitativnom učešću korovskih vrsta u toku vegetacijske sezone.

U proljeće je u monokulturi dominantna korovska vrsta *Sorghum halepense*, u lipnju i srpnju *Echinochloa crus galli*, dok u kolovozu i rujnu ta dominantnost pripada vrsti *Cynodon dactylon*. U plodoredu se sve korovske vrste javljaju u osjetno manjem broju, pa se s izuzetkom u rujnu kada je nešto više nazočna zubača (*Cynodon dactylon*), ne bi moglo govoriti o izrazitoj dominantnosti nekih vrsta.

U monokulturi je nadalje ustanovljena najveća zakorovljenost u svibnju i rujnu, dok je u plodoredu najveća na kraju vegetacijske sezone tj. u rujnu. Broj korovskih vrsta kao i njihova težina je u oba slučaja najmanja u lipnju neposredno nakon izvršenih agrotehničkih mjera, a zatim postupno raste do kraja vegetacijske sezone. Značajno je, međutim, istaći da je ukupna zakorovljenost u toku vegetacijske sezone u našim istraživanjima bila uvijek veća u monokulturi.

U skladu s ovim rezultatima stoje i rezultati ostalih istraživanja sprovedenih u monokulturi i plodoredu kukuruza. Tako je prema rezultatima mikrobioloških istraživanja (**Todorović et al.** 1972), rizosfera kukuruza u monokulturi siromašnija mikroorganizmima tj. ukupna biogenost je manja nego u plodoredu. U monokulturi je nadalje utvrđen jači napad žičara kao i veći postotak zaraženih biljaka sa truleži stabljike (**Marković i Vekić** 1971).

Hibrid sijani u monokulturi bili su u prosjeku oko 10 cm niži, kako u pogledu visine do klipa tako i visine do metlice, a prinosi zrna sa 14 % vlage bili su u prosjeku za 8,31 q/ha bolji u plodoredu nego u monokulturi (**Vekić i Radić** 1971).

Uz ovo sve treba napomenuti da je 1971. godina bila manje povoljna za kukuruz. Te je godine naime u vegetacijskom periodu (IV — IX) palo ukupno 283 mm oborina, od toga u kritičnim mjesecima razvoja kukuruza srpnju i kolovozu svega 83 mm, što je za ostvarenje prosječnog i natprosječnog prinosa kukuruza nedovoljno (**Stojković** 1967). Sušna godina imala je nesumnjivo pored ostalog i utjecaja na veću zastupljenost onih višegodišnjih i jednogodišnjih korova iz familije Gramineae kao što su *Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus galli* i *Setaria* vrste, koji i u ovakvim prilikama nalaze povoljne uvjete za svoj razvoj.

ZAKLJUČAK

Na osnovi prikazanih rezultata jednogodišnjih istraživanja dinamike korovske flore u monokulturi i plodoredu kukuruza, može se zaključiti slijedeće:

1. Korovske biljke započinju intenzivno svoju vegetacijsku dinamiku istovremeno s kulturnom biljkom — kukuruzom.

2. Floristički sastav korova u monokulturi i plodoredu se bitno ne razlikuje. U oba slučaja imaju najveće učešće jednogodišnje biljke — terofite.

3. Razlike postoje u kvantitativnoj zastupljenosti korovskih biljaka u toku vegetacijske sezone. U monokulturi je na početku i na kraju vegetacijskog razvoja utvrđen najveći broj biljaka, dok se u plodoredu zapaža veća pravilnost porasta broja biljaka od početka do kraja vegetacijske sezone. U oba slučaja konstatiran je najmanji broj biljaka u lipnju neposredno nakon izvršenih agrotehničkih mjera.

4. Biljke u toku svog vegetacijskog razvoja povećavaju i svoju težinu, koja je u oba slučaja najveća u rujnu a redovito je veća u monokulturi.

5. Uvjeti za razvoj korovskih vrsta su, prema našim zapažanjima, mnogo povoljniji u monokulturi koja se u odnosu na plodored ističe brojnijom zastupljenosti korova u toku vegetacijske sezone. Razlog ovome je vjerojatno pojava izvjesne malaksalosti tla dugogodišnjim uzgojem jedne kulture, u kojem slučaju mnoge korovske biljke s prilagođenim životnim ciklusom nalaze povoljne uvjete za svoj razvoj.

A CONTRIBUTION TO THE STUDIES OF THE WEED-FLORA IN MONOCULTURES AND IN CROP-ROTATIONS OF CORN

S U M M A R Y

In this contribution there are shown the results of the studying the weed-flora during one year and of its dynamism in monocultures and crop-rotations of corn. These investigations have been carried out on the experimental plots of the Agricultural Institute in Osijek. The said works have been performed with the intention to find out-together with some other facts the differences of weedyess in cases of weedyess in cases of using various kinds of growing corn also.

For the purpose of these investigations there have been carried out, under field-conditions, two identical variety-experiments in monoculture as in crop rotation, where the vegetative dynamism of the weeds was followed once a month, from May till September 1971. The investigations have given the following results:

1. The weed-plants are an the same time beginning their intensive vegetation-dynamism as the grown plants, i. e. with corn.

2. The floristical composition of the weeds in monocultures as in crop-rotations does not essentially differ. In both cases the greatest part of them belongs to the annual plants — to the terrophytes.

3. The differences exist in the quantitative presence of the weed-plants during the vegetative season. In monoculture most of them have been constatated in the beginning and at the end of the vegetative development, while in crop-rotations there was observed some regularity in the increase of the numerical presence of the plants, from the beginning till to the end of the vegetative season.

4. The weight of the plants increases during their vegetation-development too, so that the total weight of them, their biomass be in monoculture as in crop-rotations, reaches its highest level in September.

5. The conditions for the development of weed-species are, according to our observations, more favourable ones in monocultures which, when compared with crop-rotations, do show a numerically bigger presence of weeds during the vegetative season. The reason for this phenomenon probably consist mostly in a certain debility of the soil, caused by the long-lasting growing of one crop only, in which case many weed-plants, having an accomodated cyclus of life, find favourable conditions for their development.

LITERATURA

1. **Kosovac, Z.:** Biološko i rezidualno dejstvo herbicida na bazi triazina i fenoksisirčetne kiseline na korovsku floru u kukuruзу na černo-zemju u južnoj Bačkoj. Savremena poljoprivreda br. 9, 753 — 778, Novi Sad 1966.
2. **Marković, H., Velik, N.:** Kretanje napada bolesti i štetnika u uzgoju kukuruza u monokulturi i plodoredu u 1971. godini Informacije o radu na kukuruзу PI Osijek, 193—197, 1971.
3. **Radić, Lj., Vekić, N.:** Efekti na oplemenjivanju kukuruza na Poljoprivrednom institutu u Osijeku 1960 — 1971. godine. Informacije o radu na kukuruзу PI Osijek, 157 — 161, 1971.
4. **Stojković, L.:** Monokultura i vremenski uslovi uspevanja kukuruza. Arhiv za poljopr. nauke, God XX, sv. 69, 3 — 12, Beograd 1967.
5. **Šinžar, B.:** Prilog proučavanja korovske vegetacije kukuruza južnog Banata. Arhiv za poljopr. nauke, God. XX sv. 68, 48 — 61, Beograd 1967.
6. **Todorović, M., Kalinović, D., Tešić, Ž.:** Ispitivanje zemljišne i rizosferne mikroflore kukuruza u monokulturi i plodoredu. Mikrobiologija, Vol. 9, br. 2, 213 — 229, Beograd 1972.
7. **Vekić, N., Radić, Lj.:** Ispitivanje hibrida kukuruza u monokulturi i plodoredu o radu na kukuruзу PI Osijek, 186 — 192, 1971.