

Inž. Ivan Banić
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

ĐVOGODIŠNJI REZULTATI I ZAPAŽANJA U UZGOJU KUKURUZA PRIMJENOM HERBICIDA, U ODNOSU NA KLASIČAN NAČIN

A) UVOD I PROBLEMI

Radi visokog transpiracionog koeficijenta kukuruza i niskog godišnjeg prosjeka oborina za proizvodni bazen Osijeka, eliminacija korovske flore u kukuruza nije samo agrotehnički problem, jer se korovi pojavljuju kao biološki konkurenti u iskorištavanju rezervi vlage i dodatnih skupih ulaganja u fertilizaciju tla za visoke prinose.

Pitanje načina eliminiranja korova ulazi prema tome i u rješavanje problema kompleksne mehanizacije kukuruza.

Lako bi se dokazalo, a to naši pokusi također pokazuju, da je u godinama povećanih oborina u proljetnom periodu deherbacija (odstranjenje korova) u kukuruza po uticaju na prinos jednako važna mjera kao duboka brazda i konzervacija vlage odnosno doziranje hraniva potrebnih za visok prinos.

Pitanje je samo koji oblik deherbacije je najsvrsishodniji i najjeftiniji za primjenu u određenoj godini.

Budući je likvidacija korova kod kukuruza, a i drugih okopavina, vezana sa radovima obrade i kultivacije, valja naglasiti da te mjere nisu potpuno dovoljne, odnosno da je kukuruz, specijalno hibrid takova kultura da kultivacije na strukturnim tlima u većini slučajeva ne bi bile potrebne (ili su čak štetne) i ne mogu se isplatiti u tolikoj mjeri koliko se isplaćuje deherbacija kemijskim putem u ranoj fazi razvoja.

Postoji mogućnost kemijskog suzbijanja hormonskim preparatima u vegetaciji, pa i pred vegetaciju sa povećanim dozama (Kosovac Z., Novi Sad »Savremena poljoprivreda« broj 3/59), ali se još efikasnijom pokazala metoda pomoću aminotriazina pred sjetvu ili iza nicanja. U tu svrhu izvodili smo pokuse 1961. i 1962. g.

B) CILJEVI POKUSA

I. POKUS 1961. godine na mineralno-organogenom tlu (ritska crnica).

Postići visoke prinose u rasporedu biljaka 120 x 40 cm razmak dvoredova sa 55—60.000 biljaka/ha uz odgovarajuću gnojidbu, ispitivanjem primjene raznih doza herbicida u kombinaciji sa 2 stupnja agrotehnike (bez ikakve kultivacije i kopnje i sa 2 kultivacije bez kopnje). Oba slućaja u odnosu na klasićnu njegu (dvije kultivacije i dvije rućne kopnje). Konaćni cilj: da li se moće bez štete na visinu prinosa i rentabilitet izostaviti klasićne forme okopavanja tretiranog kukuruza te time omogućiti potpuna mehanizacija kukuruznih površina do berbe.

II. POKUS 1962. godine na podzoliranom tlu.

Cilj pokusa je bio nešto drukćiji, tj. pored gornjih ispitivanja optimalne doze od 4 kg simazina — atrazina, u ispitivanje su ušle razne kombinacije spomenutih sredstava sa prometrynom (A-1114) i ametrynom (A-1093) kao herbicidima brze razgradnje koji ne ostavljaju u tlu opasnih rezidua za naknadnu kulturu. U odnosima sušne godine u vrijeme aplikacije tretmani su izvršeni bez unošenja sredstva u tlo i sa unošenjem, a agrotehnika je bila: bez ikakve kultivacije i kopnje i samo sa 1 kultivacijom i kopnjom.

Poređenje oba pokusa: Ovi pokusi se ne mogu upoređivati po krajnjim rezultatima prinosa, jer su uzeta dva različita tipa tla i oprećne godine po kolićinama oborina u vrijeme odlučnog ispoljavanja djelovanja herbicida tj. do početka porasta kukuruza i generativne fenofaze. 1961. godina bila je kišna do početka VII. mjeseca, a 1962. sušna, upravo do početka VII. mjeseca.

Međutim u I. pokusu se 1962. godine na pšenici kao naknadnoj kulturi pokazalo fitotoksićno uništenje sa cca 30 posto kod tretmana od 5 kg Atrazina sa kasnim rokom aplikacije tj. 5. VI (lipnja), pa smo radi toga i na drugom pokusu posijali pšenicu kao naknadnu kulturu u 1962. godini i istovremeno dali ispitati tlo na rezidue.

Interesantno je pri tom da je pšenica u 1962. godini na I. pokusu dala prosječno dobar prinos iako prorijeđena na tretmanu od 5 kg/ha, a šećerna repa uzgojena na istom tretmanu nije uopće bila oštećena (očito utjecaj klimatskih faktora).

C) METODIKA IZVOĐENJA

POKUS I. Izveden je na ek. jed. »Batrnec« Čepin, na tlu ritske crnice, predusjev šećerna repa. Metod postavke Zade dugih parcela, površina 14 x 190 m = 2.660 m² određenog tretmana, podijeljena na polovinu 7 x 190 m = 1.330 m² od kojih je jedna samo razređena bez ikakve kultivacije, a druga sa dvije međuredne kultivacije. Dozacije simazina bile su 3,4 i 5 kg/ha, od toga atrazin prije i poslije nicanja. Kontrole su bile klasično obrađivane tj. sa dvije kultivacije i dvije ručne kopnje.

Sjetva je izvršena po rasporedu 120-40-40 cm dvoredno, sa Wisconsin 641-AA dne 18. IV, a tretiranje simazinom i atrazinom 14. IV na pripremljeno tlo sa Fergusonovom nošenom prskalicom 200 l kapaciteta. Tretiranje sa atrazinom post. em. (poslije nicanja) izvršeno radi vlažnosti terena tek 5. VI (lipnja) kad je kukuruz bio uzrasta 12—15 cm, a korovi 3—10 cm osim gorušice koja je bila u prosjeku oko 20 cm uzrasta.

POKUS II. Izveden je na podzoliranom tlu iste ekonomske jedinice sa predusjevom kukuruza, sa jesenskom dubokom brazdom od 30 cm i osnovnom gnojdbom 400 kg superfosfata i 300 kg K-soli/ha zaorano pod brazdu i dodatom startnom gnojdbom od 100 kg/ha nitramonkala. Zatvaranje brazde izvršeno 23. IV tanjuranjem i drljanjem, a sjetva 5. V na 70 x 25 cm. Prskanje je izvršeno pret-sjetveno 24. IV sa kombinacijama od 3—12, dok je od 13—15 izvršeno 25. V poslije nicanja, kad je kukuruz bio 8 cm uzrasta, a korovi 3—4 cm i slabi uslijed suše. (Vidi tretiranje: Tabela 1.)

Prskanje je izvedeno od parcelice 3—12 (prije nicanja) samoprskalicom »Biserka«, a drugo poslije nicanja) sa leđnom motornom prskalicom.

Osnovna parcelica bila je 6 m široka i duga 66,67 m.

Ukupna je gnojdba sa NPK na I. pokusu bila 15,5 mtc/ha, od čega N-gnojiva 650 kg/ha, na drugom pokusu iako slabije tlo (laborat. nalaz humus 0,58 posto po Kocmanu, PH sa KCL = 6,4, PH — H₂O = 6,9) ukupna gnojdba je iznosila 13,5 mtc NPK, od čega 600 kg Nitramonkala. Netretirane kulture u prvom pokusu dobile su prvu ručnu kopnju 13. VI, odmah zatim prvu međurednu kultivaciju, a 21. VI izvršena je druga kopnja i kultivacija i odmah zatim definitivna prorjeda na 60.000 b/ha čim su se osjetili znakovi suše. Drugi pokus razređen 26. V na 50.000 b/ha, te odmah izvršena 29. V prva kultivacija predviđenih parcelica i kontrola. Kontrole su okopane i kultivirane 11. VI drugi put.

D) FONOLOŠKA OPAŽANJA I BROJANJA KOROVA

I. POKUS: Nakon jačih kiša u II dekadi travnja od 57,5 m/m i III dekadi od 34,7 m/m imao je nagli i bujan porast korova na neprskanim parcelicama, a tretirane su bile čiste takoreći kao stol sa 5 i 4 kg jednako dobro, dok je sa 3 kg/ha ostalo 6 do 8 biljaka korova i to *Echinochloa crus galli*, *Polygonum persicaria* *Chenopodium album* i sporadični *Cynodon*. Ovih korova bilo je u prosjeku nešto više kod atrazina 3 kg/ha prije nicanja nego kod simazina iste dozacije. Kontrole su unatoč dvije kopnje, kultivacije i čupanja visokih korova kao štir, loboda i koštan ušle i u zriobu kukuruza vrlo zakorovljene. U fazi metličanja tretirane parcele vidljivo su nadrasle kontrole kukuruza za 20 do 25 cm u prosjeku.

II. POKUS: Radi sušnog perioda sa 25. V korovi su početno bili slabog razvoja i na kontrolama, a nastupili su u ovim asocijacijama: *Sinapis arvensis*, *Convolvulus sp.*, *Stelaria*, *Cirsium arv.*, *Sonchus arvensis*, *Mentha sp.* *Rubus fruticosus*, a kasnije *Echinochloa crus galli*, *Chenopodium album*, *Polygonum persicaria* i *Amaranthus retroflexus* i u manjoj zastupljenosti *Datura sp.* i *Solanum niger* i slično. Tretirane površine bile su različito čiste od korova i to čišće u dijelu unešenog sredstva u tlo (zatanjurano), naročito kod simazina 4 kg/ha koji je dao najbolje povišenje prinosa, a slabo kod ovršne primjene (radi suše) a zatim su po likvidaciji korova te u istoj relaciji u prinosu otkočile parcelice kombinacija simazin 2 ili 3 kg/ha + 1 kg prometryna ili ametryna; atrazin 2 ili 3 kg/ha + 1 kg/ha prometryna ili ametryna. Kombinacije od 2 kg/ha simazina ili atrazina

Program oglada 1962. (POKUS II.)

Tabela 1
Gesagard (A 1114)
A-1093
Gesatop (A 384)
Gesaprim (A 1342)
U KUKURUZU

KUKURUZ SA KOMBINACIJAMA
(»Batrnek« — Čepin)

1	Netretirano — bez mehaničkog uništavanja korova		1 x kopano		Bez kopanja		1 x kopano	
	2 kg/ha	1 kg/ha	(B) Gesatop	(B) Gesatop	(C) Gesatop	(C) Gesatop	(D) Gesatop	(D) Gesatop
2	Netretirano — sa normalnim mehaničkim uništavanjem korova		1 x kopano		Bez kopanja		1 x kopano	
Bez unošenja produkata u zemlju		Sa unošenjem produkata u zemlju		1 x kopano		1 x kopano		
Bez kopanja		1 x kopano		Bez kopanja		1 x kopano		
3	(A) Gesatop	2 kg/ha	(B) Gesatop	2 kg/ha	(C) Gesatop	2 kg/ha	(D) Gesatop	2 kg/ha
	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha
4	(A) Gesatop	2 kg/ha	(B) Gesatop	2 kg/ha	(C) Gesatop	2 kg/ha	(D) Gesatop	2 kg/ha
	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha
5	(A) Gesatop	3 kg/ha	(B) Gesatop	3 kg/ha	(C) Gesatop	3 kg/ha	(D) Gesatop	3 kg/ha
	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha
6	(A) Gesatop	3 kg/ha	(B) Gesatop	3 kg/ha	(C) Gesatop	3 kg/ha	(D) Gesatop	3 kg/ha
	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha
7	(A) Gesaprim	2 kg/ha	(B) Gesaprim	2 kg/ha	(C) Gesaprim	2 kg/ha	(D) Gesaprim	2 kg/ha
	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha
8	(A) Gesaprim	2 kg/ha	(B) Gesaprim	2 kg/ha	(C) Gesaprim	2 kg/ha	(D) Gesaprim	2 kg/ha
	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha
9	(A) Gesaprim	3 kg/ha	(B) Gesaprim	3 kg/ha	(C) Gesaprim	3 kg/ha	(D) Gesaprim	3 kg/ha
	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha
10	(A) Gesaprim	3 kg/ha	(B) Gesaprim	3 kg/ha	(C) Gesaprim	3 kg/ha	(D) Gesaprim	3 kg/ha
	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha
11	(A) Gesatop	4 kg/ha	(B) Gesatop	4 kg/ha	(C) Gesatop	4 kg/ha	(D) Gesatop	4 kg/ha
12	(A) Gesaprim	4 kg/ha	(B) Gesaprim	4 kg/ha	(C) Gesaprim	4 kg/ha	(D) Gesaprim	4 kg/ha
13	(A) Gesaprim	2 kg/ha	(B) Gesaprim	2 kg/ha	(C) Gesaprim	2 kg/ha	(D) Gesaprim	2 kg/ha
	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	1 kg/ha	+ Gesagard	0,5 kg/ha	+ Gesagard	0,5 kg/ha
14	(A) Gesaprim	2 kg/ha	(B) Gesaprim	2 kg/ha	(C) Gesaprim	2 kg/ha	(D) Gesaprim	2 kg/ha
	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	1 kg/ha	+ A 1093	0,5 kg/ha	+ A 1093	0,5 kg/ha
15	(A) Gesaprim	4 kg/ha	(B) Gesaprim	4 kg/ha	(C) Gesaprim	3 kg/ha	(D) Gesaprim	3 kg/ha

OPASKA: ¹⁾ Parcele 13, 14 i 15 za razliku od ostalih imale su poseban tretman za A i B, a poseban za C i D.
²⁾ Veličina osnovne parcelice = 100 m² × 4 = 400 m², cijela 6.000 m².

+ 1 kg prometryna ili ametryna bile su jednako dobre u deherbaciji, neuporedivo bolje nego 4 kg samog simazina ili atrazina datog ovršno (bez unošenja u tlo), kod atrazina i poslije nicanja.

F) METEOROLOŠKI PODACI I NJIHOV UTJECAJ NA SUZBIJANJE KOROVA I PRINOS U SLUČAJU TRETIRANJA

Dajemo srednje dnevne temperature i oborine po mjesecima u 1961. i 1962. godini radi upoređenja faktora koji uslovljavaju djelovanje herbicida, a kroz likvidaciju korova i povišenje prinosa po jedinici površine:

	IV mjesec Sred. dn. t. °C obor.	V mj. temp.-obor.	VI mj. temp.-obor.	VII mj. temp.-obor.
I. POKUS 1961. g.	14,4° C — 95 m/m	14,5—107,5	20 —60,8	20,3— 57,1
II. POKUS 1962. g.	12,5 54,9	16,2— 32	18,2—40,5	19,7—121
	VIII mjesec			
	21,6—2 m/m			
	21,9—2,4			

Iz gornje tabele vidimo da je prvi pokus u 1961. godini imao dovoljno oborina u V i VI mjesecu da bi herbicidi uspješno suzbili bujnu korovsku floru te godine, a i kukuruz je imao dovoljno kiše pred generativnu fazu, ali mu je totalna suša na prelazu u VIII mjesec i dalje ipak snizila prinos radi manjka dušika uslijed ispiranja i zakašnjele II. prihrane (pokazalo se intenzivno žućenje donjeg lišća, naročito u zakorovljenim kontrolama).

II. POKUS: U 1962. godini posijan 5. V, radi kasnog isušavanja zimske brazde nakon kasnog snijega, već u početku razvoja oskudijevao je u vlazi, korovi su rasli također slabo, a herbicidno djelovanje simazina i atrazina 4 kg/ha pred nicanje došlo je do izražaja tek u III. dekadi VI mjeseca poslije kiša od 35 m/m i I. dekadi VII mjeseca sa kišama od 69 m/m. Međutim ove doze zatanjurane u tlo ili poslije kopnje vrlo dobro su djelovale. Spomenute kombinacije dale su međutim i unatoč suše daleko bolji rezultat i povisile prinose u značajnom procentu.

G) REZULTATI KROZ PRINOS I FINACIJSKI IZNOS U ODNOSU NA KLASIČNU KULTIVACIJU

I. POKUS: Prosjek prinosa i dobit po tretiranju bila je ova:

- a) tretirano bez kultivacije po 1 ha suhog zrna sa 14% vlage 8184 kg index 107
- b) tretirano bez kultivacije 8618 kg index 113
- c) kontrola (klasična njega) 7614 kg index 100

Kod tretiranja atrazinom post. em, pokazao se ovaj rezultat:

- a) tretirano bez kultivacije 8563 kg/ha zrna index 112
- b) tretirano sa kultivacijom 9161 kg/ha zrna index 120
- c) kontrola (klasična njega) bez tretiranja 7614 kg/ha zrna index 100

Parcele su bile ujednačene, iste sjetve i gnojidbe. U sličnom omjeru i kukuruzinac je bio na tretiranom 10—20% veće mase.

Finacijski: U prosjeku tretirane parcele bez kultivacije u odnosu na klasičnu kontrolu dale su povećani prinos u vrijednosti 23.500.— dinara u zrnu ili 26.311.— dinara u zrnu i kukuruzincu odbiv sve troškove sredstva i aplikacije po 1 ha. — Tretirano sa kultivacijom međuredno dalo je povećanu dobit opet u odnosu na kontrolu od 36.842 dinara/ha u zrnu ili 41.894.— dinara/ha u zrnu i kukuruzincu.

II. POKUS: Iako u uslovima suše u vrijeme tretmana dao je zahvaljujući kombinacijama i unošenju sredstva u tlo također ne manji rezultat u prosjeku:

- a) tretirano bez unošenja u tlo u odnosu na kontrolu 10.489 kg/ha klipa index 108
- b) tretirano bez unošenja sredstva u tlo sa 1 kopnjom 11.169 kg klipa index 115
- c) tretirano sa unošenjem sredstva u tlo zatanjuravanjem i jednom kopnjom 12.626 kg klipa index 130
- d) kontrola (klasična obrada) 9.712 kg/ha klipa index 100

Najbolje kombinacije: kao Gesatop 3 + Gesagard 1 kg, Gesaprim 2 kg + A-1093/1 kg/ha i sl. dale su prinose i iznad 130% u odnosu na kontrolu, odnosno 151, a Gesatop 4 kg/ha sa unošenjem u tlo čak 172,22% što bi ukazivalo da simazin pored odstranjenja korova ima i neko stimulatívno djelovanje na visinu prinosa.



Sl. 1.
Čepin 1961. god.: prskano 4 kg Atrazina
p. e. (tlo čisto)



Sl. 2.
Pokus II sa kombinacijama
»Batrnek« 1962. g.

Financijski: U prosjeku tretirano sa unošenjem sredstva u tlo u odnosu na kontrolu dalo je dobit po deherbaciji od 44.315.— dinara/ha u zrnu, odnosno 49.315 dinara sa zrnom i kukuruzincem uz cijenu sredstva bez regresa, tj. 2.800 dinara/kg. (Slika 2).

H) ZAKLJUČCI I ZAPAZANJA

Ovi pokusi i čitav niz pokusa drugih autora dokazuju da se uzgoj kukuruza na urađenim i strukturnim tlima može privesti kompleksnoj mehanizaciji tako da potpuno izostavimo klasičnu mašinsku međurednu kultivaciju i zamjenimo ju tretiranjem herbicidima. Pri tom je povećanje prinosa i rentabilnost njege usjeva u korist tretiranja čak i u sušnom periodu u doba aplikacije herbicida, ako se uzmu odgovarajuća sredstva uz odgovarajuću primjenu tj. uz plitko zatanjuranje iza prskanja, drljanje ili barem jednu kultivaciju koja u tom slučaju služi stavljanju herbicida u kontakt sa zemljišnom vlagom te prekidanju uspostavljenog kapilariteta da onemogući gubitak vlage. Kombinacija simazina ili atrazina (ovog prije ili poslije nicanja korova) u dozama od 3 kg/ha na humoznim tlima ili 2 kg/ha na podzoliranom tlu sa 1 kg/ha prometryna ili ametryna omogućuje daleko bolje odstranjivanje korova u fazi razvoja kukuruza do uzrasta od cca 40 cm. Pri tom je eliminirana opasnost ostajanja većih rezidua od teže razgradivih supstanci simazina — atrazina za narednu osjetljivu kulturu, a ipak je osigurano njihovo djelovanje na kasniji razvitak korova u slučaju perioda proljetne suše. Prometryn i ametryn su sredstva brže razgradnje i kompletiraju djelovanje simazina — atrazina djelujući i na uskolisne korove i korove iz roda prosa (koštan i dr.). Ako bi V mjesec iza tretiranja imao dovoljno oborina sredstva nebi trebalo unositi u tlo (bar 50 m/m u 10 dana).

LITERATURA

1. Dr Virag: Agrotehnika proizvodnje kukuruza bez okopavanja uz pomoć triazina (prevod sa mađarskog).
2. Ing. Kosovac, Novi Sad: Uporedna vrijednost derivata triazina i hormonskih herbicida za suzbijanje korova u kukuruzu »Savremena poljoprivreda« br. 3/61.
3. Ing. Grbić i Zorić: Prilog proučavanju površinske obrade u uslovima primjene herbicida kod zasada vinove loze »Savremena poljoprivreda« br. 12/62.
4. Kljajić, Plesničar, Vojinović: »Prilog proučavanju štetnog dejstva rezidua simazina na biljke pšenice« — Agronomski glasnik 5-6-7/62.
5. Ing. Banić Ivan: Obrada pokusa herbicidima u kukuruzu 1962. (izdanje: PSK Osijek, 1962. g.) i pokusa sa kombinacijama herbicida 1962. g. (u rukopisu).