

**EFIKASNOST I REZIDUALNO DJELOVANJE HERBICIDA ZA KUKURUZ  
U SISTEMU GOSPODARENJA IPK-a OSIJEK**

SKRAĆENA DOKTORSKA DISERTACIJA

Slavonija, kao sastavni dio jugoslavenskog poljoprivrednog bazena je tradicionalni proizvođač kukuruza, kao jedne od dominantnih ratarskih kultura.

Suvremena tehnologija proizvodnje ove kulture je još prije 20 godina eliminirala mehanička odstranjivanja korova kao metod za visoke i rentabilne prinose. Dakle, još prije 20 godina je na ovom području započela intenzivna kemizacija, koja je rezultirala i danas rezultira visokim prinosima ove kulture.

Složenost primjene herbicida u uvjetima Slavonije, pa tako i na IPK-u Osijek je velika, zbog toga što se ovi koriste u agrobiocenozi s vrlo složenim ekološkim odnosima. Njihova primjena utječe da ti odnosi budu još složeniji. Samo poznavanje složenosti ekoloških odnosa daje garanciju za racionalnu, efikasnu i ekonomičnu primjenu herbicida.

Nepoznavanje složenosti svih tih komponenata, može izazvati neželjene posljedice, kao u fitocenološkom smislu, tako i u smislu neželjenih ostataka za kulture koje su osjetljive, a slijede iza kukuruza. Fitocenološki sastav ovisan je o nizu ekoloških uvjeta: pedološkom sastavu zemljišta, klimatskim prilikama, zastupljenosti određenih korovskih vrsta, selektivnosti herbicida na gajenu biljku, i oni su od presudnog značenja, kako za izbor, tako i za dinamiku razgradnje herbicida.

Složenost tog problema na našem Kombinat u je naglašena strukturom sjetve koju karakterizira relativno uzak plodored sa značajnom zastupljenošću kukuruza. Obzirom na to, veliki dio površina iza ove kulture sije se s vrlo osjetljivim kulturama, kao što je suncokret, š. repa i žitarice.

*Tabela 1 — Sjetva kukuruza u monokulturi na IPK-u Osijek*

| Godina | Zasijano<br>kukuruza<br>ha | Ponovljena<br>sjetva<br>kukuruza<br>ha | %<br>ponovljene<br>sjetve |
|--------|----------------------------|--|---------------------------|
| 1972.  | 9.349,93                   | 3.545,71                               | 37,92                     |
| 1973.  | 15.425,80                  | 4.249,00                               | 27,55                     |
| 1974.  | 14.650,96                  | 6.038,49                               | 42,21                     |
| 1975.  | 22.831,66                  | 8.383,34                               | 36,72                     |
| 1976.  | 16.331,85                  | 11.086,03                              | 67,88                     |

Problem je složeniji utoliko, što se relativno veliki dio površina pod kukuruzom sije u monokulturi (2—7 godina). U pojedinim godinama, kao što je bila 1974. i 1976. ti % su iznosili od 42,21 do 67,88% (tabela 1).

Naša istraživanja pokazala su da porastom godina sjetve kukuruza u monokulturi raste, doduše ne linearno, ali je u porastu, količina ostataka herbicida. Ovaj problem je time značajniji i veći, što pokazuju naša istraživanja, da kontaminacija zemljišta nije u sloju samo od 0 do 10 cm, već u čitavom profilu oraničnog sloja. To se tumači mehaničkim unošenjem gornjih slojeva u dublje, prilikom redovne obrade tla (tabela 2).

Tabela 2 — Količina ostataka atrazina u odnosu na broj godina sjetve kukuruza u monokulturi

| Pretkultura kukuruza<br>Prosjeak ostataka | 2 godine |          | 3 godine |          | 4 godine |          |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | 0-10 cm  | 10-20 cm | 0-10 cm  | 10-20 cm | 0-10 cm  | 10-20 cm |
| atrazina u ppm                            | 0,429    | 0,424    | 0,478    | 0,509    | 0,629    |          |

Dosadašnja naša istraživanja u praksi pokazala su velika oštećenja pšenica i ječmova. U 1977. godini radi prevelikih količina ostataka, od posijanih površina suncokreta poželi smo 10—12% manje. Na jednoj površini u istoj godini od 150 ha š. repe, koja je slijedila iza kukuruza prinos je bio manji za 30%. Istraživanja su pokazala da se radilo o količini atrazina od 0,09 ppm. No prisjetimo se, š. repa spada među vrlo osjetljive kulture na ostatke atrazina.

U 1975. godini na površini gdje je 3 godine bila sjetva kukuruza tretiranog atrazinom, soja je u potpunosti bila uništena. Obzirom da je to bio demonstracijski sortni pokus soje, primijetili smo ipak razlike u osjetljivosti među pojedinim sortama, što se slaže s jednim dijelom autora koji obrađuju ovu oblast.

Znajući veličinu problema i shvaćajući složenost antropogenizacije naših tala, željeli smo utvrditi slijedeće:

1. Veličinu promjena korovskih vrsta u kukuruzu nakon višektrane primjene određenih herbicida, odnosno njihovih kombinacija.
2. Na koji način suzbijati one vrste korova koje su se upotrebom herbicida izdvojile i postale dominantne u kukuruzu.
3. Brzinu razgradnje herbicida, količine koje ostaju i njihov utjecaj na naredne kulture u plodoređu
4. Granične vrijednosti ostataka herbicida za pojedine test kulture na 3 tipa tla, dvjema metodama: biološkim testovima i kvantitativnom kemijskom metodom pomoću plinskog kromatografa, i na taj način širokoj proizvodnji ubuduće, prognozom, analizom tla, osigurati sigurnu proizvodnju osjetljivih kultura na aminotriazine.



U ispitivanju smo imali slijedeće herbicide:

Tabela 3 — Ispitivani herbicidi

| Preparat       | Aktivna materija | Sadržaj s. m. u % | Količina, kg/ha |           |
|----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------|
|                |                  |                   | A. m.           | Preparata |
| GESAPRIM—50 +  | atrazin          | 50                | 1,00            | 2,0       |
| + LASSO        | alaklor          | 48                | 1,92            | 4,0       |
| GESAPRIM—50 +  | atrazin          | 50                | 1,00            | 2,0       |
| + LASSO        | alaklor          | 48                | 1,68            | 3,5       |
| GESAPRIM—50 +  | atrazin          | 50                | 1,50            | 3,0       |
| GESAPRIM—50 +  | atrazin          | 50                | 1,50            | 3,0       |
| + OLEOGESAPRIM | atrazin          | 20                | 1,20            | 6,0       |

Ove kombinacije izabrali smo namjerno, jer smo njihovom primjenom htjeli imitirati način suzbijanja korova u kukuruzu u širokoj proizvodnji.

Ispitivanja su izvršena na 3 lokaliteta, na 3 tipična tla za ratarsku proizvodnju na Kombinat. To su: smeđe lesinirano tlo (Lokalitet I), hidromeli-orirana ritska ornica (Lokalitet II) i ravničarski pseudoglej (Lokalitet III). (U daljnjem tekstu — lokalitet).

Klima je jedan od presudnih činitelja, kako za efikasnost, tako i za dinamiku razgradnje svakog zemljišnog herbicida.

Analiza klime pokazuje da je količina oborina na sva tri lokaliteta bila veća u 1975. godini. Tako je za lokalitet I i II prosječna količina oborina iznosila 640 mm, dok za lokalitet III 696 mm, no bilo je većih odstupanja na lokalitetu III u godinama ispitivanja — 1976. godini za 300 mm manje nego u 1975. godini, što je imalo značajnijeg utjecaja, kako na efikasnost, tako i na degradaciju herbicida.

Biološko negativna selekcija travnih korova u kukuruzu dugogodišnjom jednostavnom primjenom atrazina, vidi se na tabeli 4. Komparativno smo ispitivali društveno zemljište intenzivno kemizirano i privatno zemljište istog pedološkog sastava. Privatna parcela, gdje nikad nije primijenjen herbicid pokazuje da je odnos dikotiledonih, prema monokotiledonim korovima 2:1.

Na društvenoj zemlji, a primjenom aminotriazina, fitocenološki odnos se mijenja u korist monokotiledonih korova, dakle, odnos dikotiledonih i monokotiledonih ovdje je 1:4. Ovi podaci prisilili su nas da razmišljamo o uvođenju kombiniranih herbicida s kojima bi bili eliminirani monokotiledoni korovi.

Sumirajući rezultate djelovanja herbicida u toku 2 godine ispitivanja na sva 3 lokaliteta ustanovili smo dominantnost monokotiledonih vrsta ko-

Tabela 4 — Stanje zakorovljenosti kukuruza

| Naziv korova            | Bez dosadašnje primjene herbicida (broj korova/m <sup>2</sup> ) | Relativan odnos, % | S dosadašnjom primjenom herbicida (broj korova/m <sup>2</sup> ) | Relativan odnos, % | Tretirano s gesaprim 1802 (broj korova/m <sup>2</sup> ) | Relativan odnos, % |
|-------------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| <b>MONOKOTILEDONI</b>   |   |                    |   |                    |   |                    |
| Echinochloa crus galli  | 17  |                    | 28  |                    | 10  |                    |
| Setaria spp.            | 15  |                    | 4   |                    | 2   |                    |
| Cynodon dactylon        | 3   |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Agropyrum repens        | 8   |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| <b>Ukupno</b>           | <b>43</b>   | <b>34</b>          | <b>32</b>   | <b>42</b>          | <b>12</b>   | <b>87</b>          |
| <b>DIKOTILIDENI</b>     |   |                    |   |                    |   |                    |
| Stellaria media         | 43  |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Chenopodium polyspermum | 21  |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Amaranthus retroflexus  | 4   |                    | 22  |                    | 0   |                    |
| Polygonum convolvulus   | 4   |                    | 1   |                    | 1   |                    |
| Rubus caesius           | 4   |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Sinapis arvensis        | 3   |                    | 4   |                    | 0   |                    |
| Solanum nigrum          | 1   |                    | 3   |                    | 1   |                    |
| Cirsium arvense         | 2   |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Atriplex patula         | 2   |                    | 0   |                    | 0   |                    |
| Chenopodium album       | 0   |                    | 14  |                    | 0   |                    |
| Ostali                  | 0   |                    | 1   |                    | 1   |                    |
| <b>Ukupno</b>           | <b>84</b>   | <b>66</b>          | <b>45</b>   | <b>58</b>          | <b>3</b>  | <b>13</b>          |

rova u kukuruzu (*Echinochloa crus-galli* i *Setaria viridis*) na području ist. Slavonije i slabiju efikasnost i povećanih količina aminotriazina na ove vrste. S druge strane, manja zastupljenost širokolisnih korova na sva 3 lokaliteta kod svih primijenjenih varijanata herbicida i visoki koeficijent efikasnosti svih varijanata na ovu grupu.

S praktičnog gledišta smatramo potrebnim, a sa znanstvenog (biološki, toksikološki) opravdanim kombiniranje atrazina s drugim preparatima koji imaju gramacidna svojstva kao što je alaklor (lasso). Dobiveni rezultati u

Tabela 5 Koeficijent efikasnosti (Prosjek 1975, 1976)

| KOMBINACIJA         | DOZA    | MONOKOTILED. K. DIKOTILEDONI K. |       |       |       |       |       | UKUPNO K. |       |       |
|---------------------|---------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|                     |         | LOKALITET LOKA                  |       |       | LITET |       |       | LOKALITET |       |       |
|                     |         | I                               | II    | III   | I     | II    | III   | I         | II    | III   |
| GESPARIM 50+LASSO   | 2,0+4,0 | 98,90                           | 94,54 | 83,59 | 100   | 97,22 | 91,02 | 99,50     | 96,37 | 84,40 |
| GASAPRIM 50+LASSO   | 2,0+3,5 | 98,90                           | 91,27 | 85,38 | 100   | 100   | 91,02 | 99,50     | 95,84 | 85,99 |
| GESAPRIM 50         | 3,0     | 93,82                           | 50,00 | 83,31 | 100   | 99,52 | 94,43 | 97,16     | 75,70 | 84,52 |
| GESAPRIM 50+        | 3,0+    | 98,36                           | 78,90 | 99,17 | 100   | 100   | 89,84 | 99,25     | 89,97 | 99,26 |
| OLEOGESAPRIM        | 6,0     |                                 |       |       |       |       |       |           |       |       |
| KONTROLA OKOPANO    | —       | 30,72                           | 0     | 60,87 | 48,08 | 42,78 | 65,23 | 40,13     | 22,05 | 66,94 |
| KONTROLA NE OKOPANO | —       | 0                               | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0         | 0     | 0     |



pogledu broja korovskih biljaka, efikasnosti i ekonomičnosti opravdali su očekivanja. Kombinacijom atrazin + alaklor, odnosno, kemijskim putem, bez okopavanja teče tehnologija proizvodnje kukuruza na IPK- Osijek.

U ocjeni efikasnosti (tabela 5) najslabije rezultate dala je varijanta gesaprim 50 — 3 kg/ha u obje godine ispitivanja, što je naročito došlo do izražaja u 1976. godini. Najbolju efikasnost pokazale su varijante 1, 2 i 4 (atrazin + alaklor u obje varijante, te atrazin + oleogesparim), gdje je prosječni koeficijent efikasnosti kroz 2 godine ispitivanja na 3 lokaliteta iznosio 93,96%.

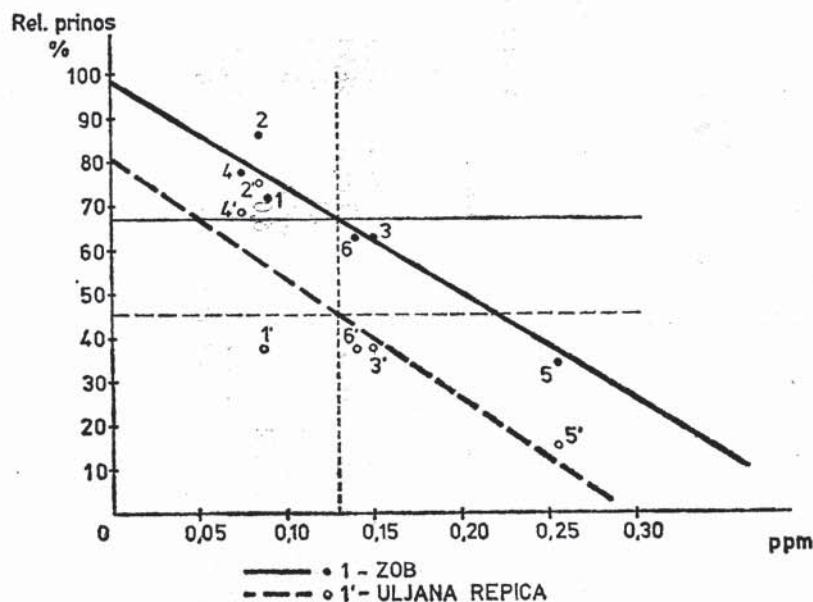
Najbolji efekat prinosa, što je rezultat dobre efikasnosti herbicida gdje je slabo izražena konkurentnost korova i kulturne biljke došao je do izražaja kod varijanata 1, 2 i 4 (atrazin + alaklor u obje varijante i atrazin + oleogesaprim) a najslabija na varijanti 3 (gesaprim — 50 3 kg/ha).

Pozitivni korelativni odnos između koeficijenta efikasnosti i povećanja prinosa očito je uočljiv na grafikonima 1, 2 i 3.

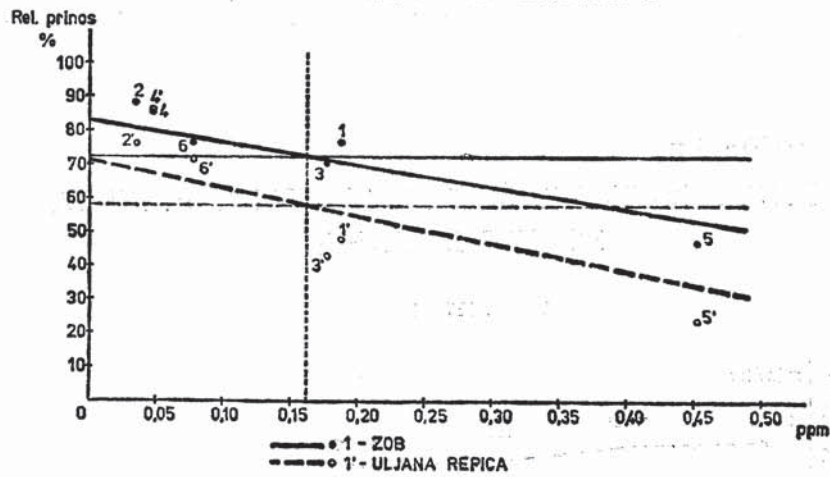
Količinu ostatka atrazina 7 mjeseci nakon primjene dokazali smo metodom plinske kromatografije, a osjetljivost test biljaka zobi i uljane repice bio — test metodom.

Komparacijom tih dviju metoda, kemijskom i biološkom dokazali smo granične vrijednosti osjetljivosti ispitivanih test biljaka.

#### ANALIZA RAZGRADNJE ATRAZINA BIOTEST-METODOM I PLINSKOM KROMATOGRAFIJOM PROSJEK 1975./76. GOD. - LOKALITET I



ANALIZA RAZGRADNJE ATRAZINA BIOTEST-METODOM  
I PLINSKOM KROMATOGRAFIJOM  
PROSJEK 1975./76. GOD. - LOKALITET II



ANALIZA RAZGRADNJE ATRAZINA BIOTEST-METODOM  
I PLINSKOM KROMATOGRAFIJOM  
PROSJEK 1975./76. GOD. - LOKALITET III

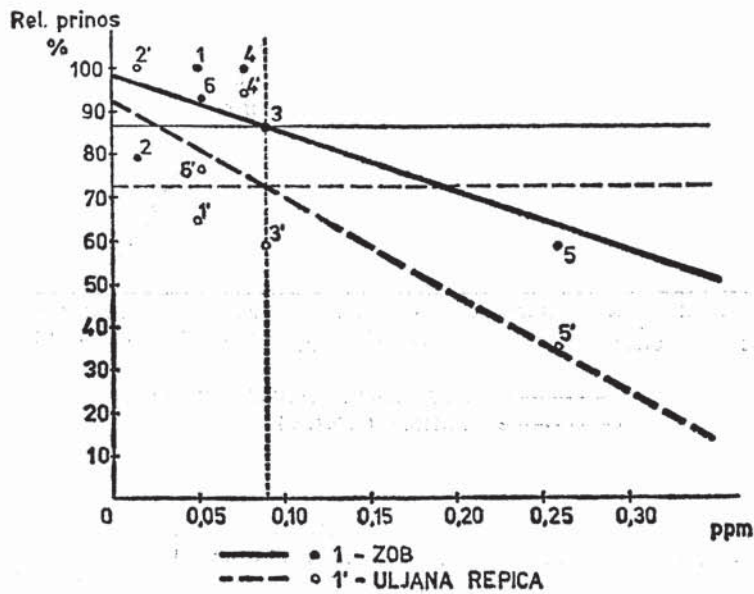
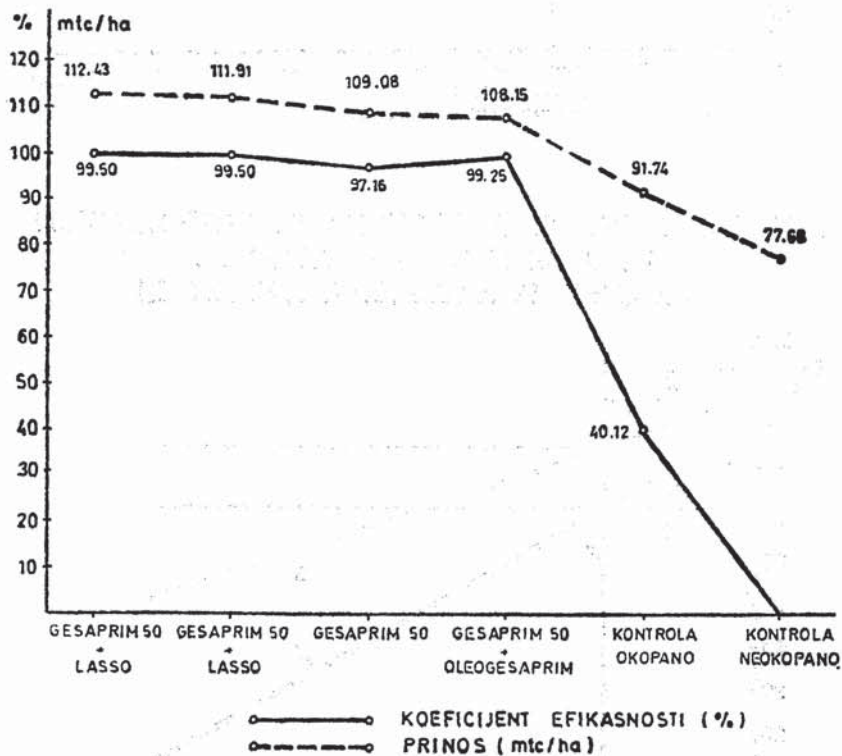


Tabela 6 pokazuje dinamiku razgradnje, gdje je na sva 3 lokaliteta kombinacija 4 rezultirala s najvećom količinom ostatka, gdje prednjači lokalitet II što je u direktnoj vezi s povećanom količinom humusa, a time i većim koeficijentom adsorpcije. Na sva 3 lokaliteta najveća količina ostataka je na dubini 0 — 5 cm. Na 5 — 10 cm količina ostataka se znatno sma-

GRAFIKON 3 —

### ODNOS KOEFICIJENTA EFIKASNOSTI I PRINOSA PO VARIJANTAMA

LOKALITET I



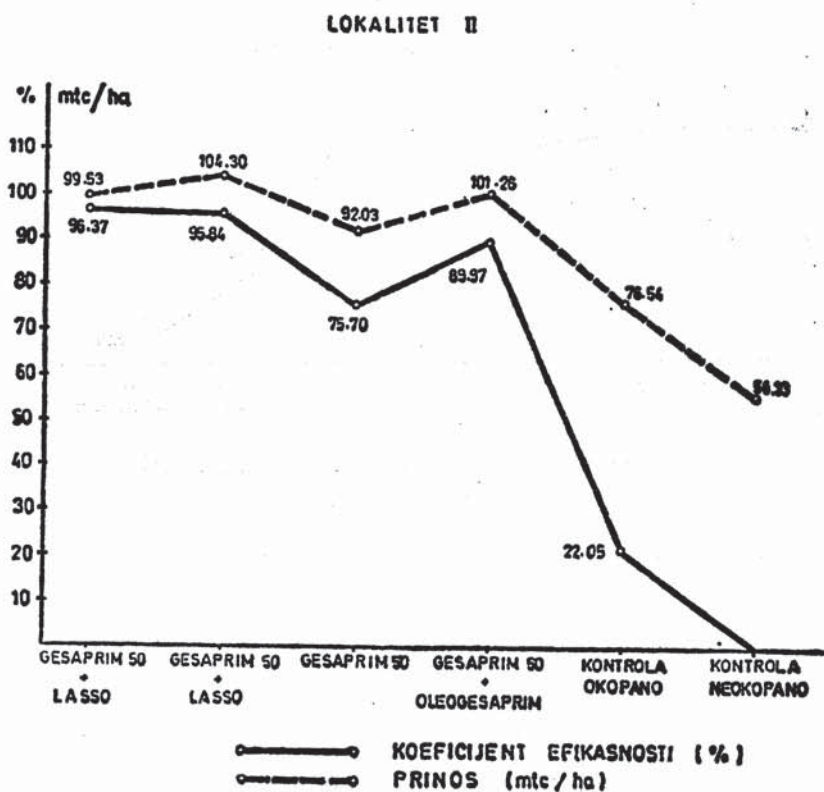
njuje, izuzetak je lokalitet I, gdje je i na toj dubini, u odnosu na lokalitet II i III veća količina ostataka, što objašnjavamo većim % zastupljenosti krupnijih čestica, većih od 2 mm, pa time i jačom penetracijom herbicida u dublje slojeve. U prosjeku, lokalitet III je ostavio najmanju količinu her-



bicida, što objašnjavamo većom kiselosti, a time smanjenim koeficijentom adsorpcije.

Ista količina ostatka na sva 3 lokaliteta ispitivana je na test biljku uljanu repicu (tabela 8). Za naglasiti je, da je ona daleko osjetljivija, jer je kod istih količina ostataka došlo do veće redukcije zelene mase. Tako je npr. na varijanti 4 ona reducirana na 85% na lokalitetu I, 77% na lokalitetu II i 65% na lokalitetu III.

GRAFIKON 4 -  
ODNOS KOEFICIJENTA EFIKASNOSTI I PRINOSA  
PO VARIJANTAMA



Obzirom na osjetljivost ove test biljke i druge primijenjene varijante su na pojedinim lokalitetima reducirale za više od 50%. Tako je na lokalitetu I i II redukcija veća od 50% na varijanti 1 i 3, a budući da je na lokalitetu III došlo do manje apsorpcije preparata, ovdje, osim varijanti 4, ni jedna varijanta nije izvršila redukciju zelene mase više od 50%.

GRAFIKON 5-

ODNOS KOEFICIJENTA EFIKASNOSTI I PRINOSA  
PO VARIJANTAMA  
LOKALITET III

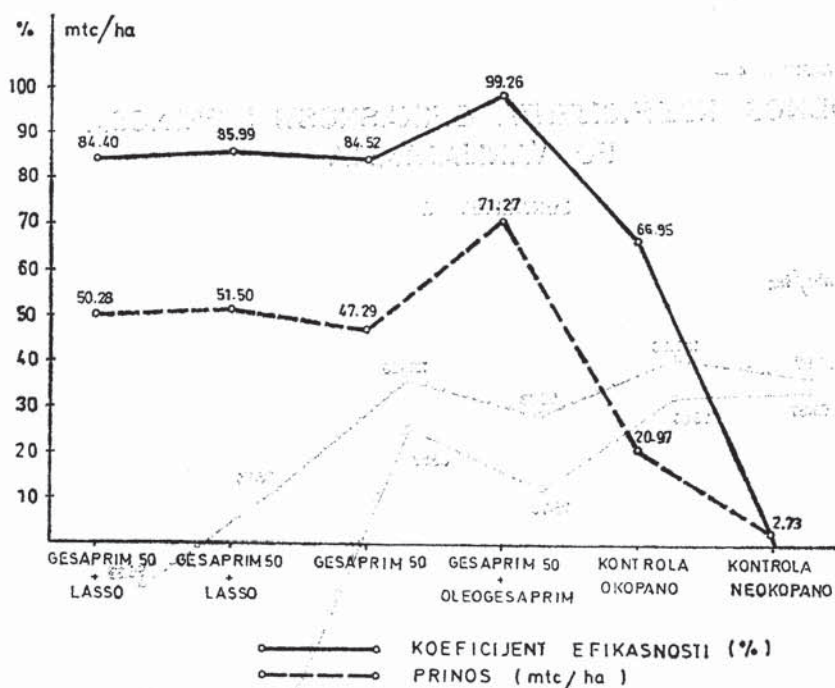


Tabela 6 Količine atrazina 7 mjeseci nakon primjene na promatranim lokalitetima

| KOMBINACIJA   | DOZA L<br>ili KG | DUBI-<br>NA U<br>CM | LOK. I<br>PPM. | LOK. II<br>PPM. | LOK. III<br>PPM. |            |
|---------------|------------------|---------------------|----------------|-----------------|------------------|------------|
| GESAPRIM 50   | 2,0              | 0—5                 | 0,092          | 0,187           | 0,049            | Datum      |
| GESAPRIM 50   | 2,0              | 5—10                | 0,085          | 0,035           | 0,014            | prskanja   |
| GESAPRIM 50   | 3,0              | 0—5                 | 0,150          | 0,178           | 0,090            | 24. IV.    |
| GESAPRIM 50   | 3,0              | 5—10                | 0,073          | 0,048           | 0,076            | Datum      |
| GESAPRIM 50 + | 3,0              |                     |                |                 |                  | analize    |
| OLEOGESAPRIM  | 6,0              | 0—5                 | 0,256          | 0,452           | 0,259            | plinskom   |
| GESAPRIM 50 + | 3,0              |                     |                |                 |                  | kromatogr. |
| OLEOGESAPRIM  | 6,0              | 5—10                | 0,139          | 0,077           | 0,052            | 24. XI     |
| KONTROLA      | —                | 0—10                | 0,007          | 0,007           | 0,000            |            |

Tabela 7 Analiza razgradnje atrazina bio test metodom i plinskom kromatografijom — test biljka zob

| VARIJANTA                     | DOZA L DUBINA<br>ILI KG U CM | LOKALITET I       |               | LOKALITET II      |               | LOKALITET III     |               |      |        |       |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|------|--------|-------|
|                               |                              | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS |      |        |       |
| GASAPRIM 50                   | 2,0 0—5                      | 1,25              | 71,43         | 0,092             | 1,30          | 76,47             | 0,187         | 1,45 | 100,00 | 0,049 |
| GESAPRIM 50                   | 2,0 5—10                     | 1,50              | 85,71         | 0,085             | 1,50          | 88,23             | 0,035         | 1,15 | 79,31  | 0,014 |
| GESAPRIM 50                   | 3,0 0—5                      | 1,10              | 62,86         | 0,150             | 1,20          | 70,58             | 0,178         | 1,25 | 86,20  | 0,090 |
| GESAPRIM 50                   | 3,0 5—10                     | 1,35              | 77,43         | 0,073             | 1,45          | 85,29             | 0,048         | 1,45 | 100,00 | 0,076 |
| GESAPRIM 50 +<br>OLEOGESAPRIM | 6,0 0—5                      | 0,60              | 34,28         | 0,256             | 0,80          | 47,06             | 0,452         | 0,85 | 58,62  | 0,259 |
| GESAPRIM 50 +<br>OLEOGESAPRIM | 6,0 5—10                     | 1,10              | 62,85         | 0,139             | 1,30          | 76,47             | 0,077         | 1,35 | 93,10  | 0,052 |
| KONTROLA                      | — 0—10                       | 1,75              | 100,00        | 0,007             | 1,70          | 100,00            | 0,007         | 1,45 | 100,00 | 0,000 |

Tabela 8 Analiza razgradnje atrazina bio test metodom i plinskom kromatografijom — test biljka uljana repica

| VARIJANTA                     | DOZA L DUBINA<br>ILI KG U CM | LOKALITET I       |               | LOKALITET II      |               | LOKALITET III     |               |      |        |       |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|------|--------|-------|
|                               |                              | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS | TEŽI. RELAT.<br>G | PPM<br>PRINOS |      |        |       |
| GASAPRIM 50                   | 2,0 0—5                      | 0,30              | 37,50         | 0,092             | 0,50          | 47,62             | 0,187         | 0,55 | 64,70  | 0,049 |
| GESAPRIM 50                   | 2,0 5—10                     | 0,60              | 75,00         | 0,085             | 0,80          | 76,19             | 0,035         | 0,85 | 100,00 | 0,014 |
| GESAPRIM 50                   | 3,0 0—5                      | 0,30              | 37,50         | 0,150             | 0,45          | 42,85             | 0,178         | 0,50 | 58,82  | 0,090 |
| GESAPRIM 50                   | 3,0 5—10                     | 0,55              | 68,75         | 0,073             | 0,90          | 85,71             | 0,048         | 0,80 | 94,10  | 0,076 |
| GESAPRIM 50 +<br>OLEOGESAPRIM | 6,0 0—5                      | 0,12              | 15,00         | 0,256             | 0,25          | 23,80             | 0,452         | 0,30 | 35,29  | 0,259 |
| GESAPRIM 50 +<br>OLEOGESAPRIM | 6,0 5—10                     | 0,30              | 37,50         | 0,139             | 0,75          | 71,42             | 0,077         | 0,65 | 76,47  | 0,052 |
| KONTROLA                      | — 0—10                       | 0,80              | 100,00        | 0,007             | 1,05          | 100,00            | 0,007         | 0,85 | 100,00 | 0,000 |



Test biljka zob (tabela 7) na sva 3 lokaliteta pokazuje najveću osjetljivost kod varijante 4 (gesaprim + oleogesaprim) gdje je redukcija zelene mase biljke izvršena preko 65%. Na lokalitetu II, ova varijanta herbicida ostavila je za 0,20 ppm više herbicida, ali je redukcija zelene mase ipak slabija — 53%, dok su na lokalitetu III, ostaci varijante 4 izvršili redukciju zelene mase zobi za 42%. Sve ostale primijenjene varijante i njihovi ostaci, reducirali su zelenu masu zobi za manje od 50%, pa su zanemarujuće.

Na temelju ovih istraživanja dokazali smo granične vrijednosti aminotriazina za zob i uljanu repicu za 3 tipa tla, kako slijedi (tabela 9).

Tabela 9 Granične vrijednosti aminotriazina

|  | Uljana repica | Z o b    |
|--|---------------|----------|
| LOKALITET I<br>Tip tla: LESIVIRANO SMEĐE | 0,08 ppm      | 0,15 ppm |
| LOKALITET II<br>Tip tla: RITSKA CRNICA   | 0,15 ppm      | 0,40 ppm |
| LOKALITET III<br>Tip tla: PSEUDOGLEJ     | 0,10 ppm      | 0,25 ppm |

Na temelju sveukupnih istraživanja i zadataka možemo donijeti slijedeće zaključke:

- Kombinacija herbicida u kukuruzu atrazin + alaklor daje širi spektar suzbijanja korova, tj. suzbijaju se i oni korovi koji su se primjenom čistog atrazina izdvojili i masovno razvili.
- Fitocenološki sastav korova mora biti vodič kod uvođenja kombiniranih herbicida (novih aktivnih matrijala).
- Primjenom kombinacija herbicida, u ovom slučaju uvođenjem alaklora, može se primijeniti smanjena količina atrazina i time smanjimo količinu ostataka atrazina u tlu.
- Uvođenjem novih herbicida, smanjujemo mogućnost pojave otpornih korova na pojedine aktivne tvari (herbicide).
- Količina ostataka herbicida najveća je u gornjem sloju tla (0—5 cm).
- Čestice tla (iznad 2,0 mm) omogućavaju jače ispiranje atrazina u dublje slojeve, za razliku od tala s većom količinom sitnih čestica.
- Količina humusa ima izraziti utjecaj na koeficijent adsorpcije. Veći sadržaj humusa za 1% povećava količinu ostataka za 1 — 2 puta.
- Povećana kiselost, ispod pH 6, smanjuje adsorpciju. Time se ne omogućuje gomilanje ostataka atrazina.
- Ponovljeno tretiranje atrazinom, također pridonosi povećanju opasnosti od akumulacije atrazina.

— U tlima s većim sadržajem humusa manja su oštećenja osjetljivih kultura, nego na tlima s manjim sadržajem humusa, pri istim količinama ostataka atrazina.

— Na temelju naših istraživanja, može se izvršiti prognoza ostataka atrazina u tlu. Treba znati:

1. fizikalno — kemijska svojstva tala
2. granične vrijednosti za pojedine kulture
3. klimatske uvjete.

#### LITERATURA

1. **Adams, R. S.:** Soil factors contributing atrazine carryover, Residue Reviews, vol. 32, Sheets, 1968.
2. **Burnside, O. C. at all.:** Dissipation of simazine from Soil, Weed, 9, 447, 1961.
3. **Harris, C. and Sheets, T. J.:** Persistence of several Herbicides in the Field, Residue Reviews, vol. 32, Sheets, 1965.
4. **Holly, K. and Roberts, A. H.:** Persistence of Phytotoxic Residues of Triazine Herbicides in Soil, Weed Research 1, Oxford 1962.
5. **Kišpatić, J., Seiwerth, V., Ritz, J.:** Korovi i herbicidi — poznavanje i suzbijanje, Agronomski glasnik, Zagreb, 1969.
6. **Kosovac, Z.:** Rezidualno djelovanje amino-triazina na pšenicu, Ohrid, 1971.
7. **Sheets, T. J. at all.:** Influence of soil properties on the phytotoxicities of the s-triazine herbicides, Journal Agr.
8. **Silješ, I.:** Utvrđivanje efikasnosti i količine ostataka najčešće korištenih herbicida u kukuruzu na IPK-u Osijek, Magistarski rad, Beograd, 1974.
9. **Wilson, H. P. and Eole, R. H.:** Effect of formulation rate and soil moisture on atrazine persistence, Residue Reviews, vol. 32, Sheets, 1964.