

Inž. Lidija Stefanović,
Institut za kukuruz, Zemun Polje

SAVREMENI PRILAZ PRIMENI HERBICIDA U KUKURUZU

Mada potreba za suzbijanjem korova potiče još od samog početka gajenja kukuruza, mogućnost uništavanja neželjenih biljaka u usevu hemijskim sredstvima, postala je poznata prvom polovinom XIX veka.

U prvo vreme većina hemikalija koje su služile kao herbicidi bile su neorganske kiseline i soli.

Šira primena herbicida počinje prvim posleratnim godinama. U težnji za postizanjem veće produktivnosti i ekonomičnosti, hemijska sredstva u poljoprivredi dobijaju značajno mesto.

Preokretni momenat u istoriji hemijske borbe s korovima je otkriće složenih organskih jedinjenja, tipa materija rasta. Najpoznatiji preparat iz ove grupe je 2,4 — D.

Poslednje dve decenije se karakterišu intenzivnim traženjem novih preparata u mnogim laboratorijama širom sveta. U vezi s tim, pojavljuje se veliki broj novosintetisanih herbicida, koji pripadaju raznim hemijskim jedinjenjima.

Situacija se bitno menja, kada su 1952. godine u hemijskim laboratorijama švajcarske firme »Geigy« sintetisani prvi derivati triazina. Simazin a ubrzo atrazin nalaze široku primenu na poljima kukuruza. Pokazalo se da ovi preparati poseduju visoko fitotoksično dejstvo na veliki broj korovskih biljaka, a istovremeno veliku biološku selektivnost naročito prema kukuruzu.

Savremena tehnologija kukuruza se ne može zamisliti bez primene herbicida. Jer, koliko je kukuruz otporan na dejstvo triazinskih herbicida, isto toliko je s druge strane osetljiv na prisustvo stranih biljaka, naročito u početnom periodu rasta i razvika. Ako se zakasni tretmanom, korovi nanose velike štete kukuruzu, smanjujući i pogoršavajući mu kvalitet.

Prema podacima nekih sovjetskih autora prinos zelene mase kukuruza, zbog prisustva korova umanjuje se za 50 — 70%, a zrna za 25 — 50%. Zbog toga blagovremena i pravilna nega useva ima veliki značaj.

U našoj zemlji se proizvodi veliki broj hemijskih preparata na bazi triazina za izravno uništavanje korova u kukuruzu. Oni nose razne komercijalne nazive, zavisno od fabrike koja ih proizvodi. Među njima najpoznatiji su: gesparim 50 — »Pinus«, atrazin S — 50 »Zorka«, radazin WP — 80 — »Radonja« i dr. Pored aktivne materije, preparat sadrži neki neutralni razređivač (nosač). Zadnjih godina na tržištu su se pojavili kombinovani preparati kao što su: agelon — »Pinus«, gesparim 1802 — »Pinus«, amezin — »Zorka«, inakor —

»Radonja«. U svim ovim preparatima obično jednu aktivnu komponentu čini atrazin. Kombinacijom atrazina s drugim jedinjenjima iz ove grupe, povećan je spektar dejstva na veći broj korovskih biljaka, a istovremeno smanjen rezidualni efekat na narednu kulturu. Ovi herbicidi se danas primenjuju na velikim površinama u poljima kukuruza. Optimalna doza primene ovih preparata su 3 kg/ha, ili 1,5 kg aktivne supstance. Ipak, nedostatak i ovih herbicida je nedovoljna efikasnost na korove iz familije Gramineae, naročito na vrste kao što su: *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus galli*, *Setaria* sp. i dr.

Radi rešavanja problema travnih korova u usevu kukuruza preporučuju se razne kombinacije triazinskih herbicida preparatom LASSO. Ali ni ove kombinacije ne obezbeđuju najbolje uklanjanje korova iz ove familije, tako da se na ovom problemu još uvek aktivno radi.

Međutim, uočeno je da se pojavljuju rezistentne vrste i među širokolisnim korovima. Na našim oglednim parcelama na teritoriji Zemun Polja, gde se redovno upotrebljavaju herbicidi na bazi triazina, dominantne vrste su iz roda *Amaranthus* sp. *Chenopodium* sp. i *Poligomum* sp.

Zadnjih godina počela je proizvodnja tečnih formulacija pomenutih herbicida. Kod ovih preparata zapaža se veća aktivnost. Jedinjenja iz grupe triazina spadaju u grupu selektivnih, translokacionih herbicida. Primenjuju se pre, tokom ili posle setve, ali pre nicanja kukuruza. Primena je uglavnom tretiranjem zemljišta. Svi ovi herbicidi uništavaju korove u fazi nicanja. Triazinski herbicidi se dobro adsorbuju na česticama zemlje, naročito one bogate humusom. Pod dejstvom raznih zemljišnih mikroorganizama, ovi herbicidi se postupno razlažu. Pri nedostatku vlage oni se sporo premeštaju kroz zemlju, zbog svoje slabe rastvorljivosti. Njihova herbicidna aktivnost u uslovima suše se jako smanjuje. U vlažnim zemljištima njihova migracija je brža i dejstvo na biljke znatno efektnije. Herbicidi iz ove grupe dospevaju u biljku apsorpcijom putem korena. Onda se translokacijom tokom kroz ksilem prenose do listova. Atrazin brzo prodire iz vaskularnog tkiva u lisno. Akumulira se u hloroplastima i uspostavlja ravnotežnu koncentraciju sa citoplazmom.

Selektivnost simazina i atrazina zavisi znači od brzine usvajanja preparata, zavisno od biljke i njihovog razlaganja na netoksične sastojke. To je uslovljeno fiziološkim svojstvima biljke.

Mnoge molekule herbicida verovatno su slične s molekulama koje koristi biljka, tako da one ulaze u biljku, upliću se u njene životne procese.

Herbicid se u biljci ponaša kao strana materija. Izaziva promene metabolizma i ispoljavanje toksičnih posledica. Biljka se tome aktivno suprotstavlja. Kod nje zbog toga dolazi do čitavog niza fiziološko-biohemijskih i morfoloških poremećaja. Dospevši u biljku, herbicid prvo dovodi do promena u vodnom režimu. Smanjuju se stomini otvori i tretirana biljka u prvih 12 — 24 časa ima više vode od netretirane. U sledećem koraku dolazi do inhibicije i drugih životno važnih procesa. Promene se zapažaju u hemijskom sastavu biljaka, promenama u metaboličkim procesima od kojih su posebno značajni procesi disanja, fotosinteze, sinteze proteina, kao i delovanje na pojedine encime, bilo da se radi o njihovoj aktivaciji ili inhibiciji.

Delovanje herbicida, kao fiziološki aktivnih materija je znači na nivou ćelije, i fiziološke razlike koje se javljaju kod raznih biljaka su posledica nejednake reakcije protoplazme na toksične materije.

To dejstvo postoji kod svih biljnih organizama. Jedina razlika je u tome što neke vrste podležu tim promenama pre. Prema tome nema apsolutno otpornih biljaka, već se može govoriti o stepenu osetljivosti pojedinih biljnih vrsta.

Tipičan znak toksičnog dejstva ovih preparata na korove je pojava hloroze. Zatim dolazi do sušenja vršnih delova, krajeva listova i postupnog odumiranja cele biljke.

U principu, način delovanja ovih herbicida se sastoji u inhibiciji fotosinteze, što rezultira u interakciji atrazin — hlorofil — svetlost.

Moreland sa saradnicima navodi da herbicidi na bazi triazina inhibiraju foto-hemijsku aktivnost izolovanih hloroplasta. Primarno mesto dejstva atrazina locirano je u hloroplastima, kako otpornih, tako i osetljivih biljaka.

Kukuruz spada u otporne biljke prema preparatima iz ove grupe. Njihova morfološka građa onemogućava brzo usvajanje herbicida. Pored toga, usvojen atrazin iz zemlje se podvrgava razgradnji i pretvara u druga netoksična jedinjenja.

Tako, istisnuti sok kukuruza hidrolizuje hlorne triazine i od njih nastaju hidroksi jedinjenja, koja ne deluju štetno na biljke.

Utvrđujemo je da se kao prvi produkt razgradnje simazina javlja oksisimazin. U daljem procesu razgradnje dolazi do potpunog narušavanja hemijske osnove ovog jedinjenja, tzv. triazinskog prstena.

Otkriveni su razni mehanizmi detoksifikacije ovih jedinjenja u biljci kukuruza. Oni mogu biti i enzimatske i neenzimatske prirode.

Poznato je također da kukuruz asimilira produkte razgradnje ovih herbicida. Poremećaj asimilacije kod kukuruza zapaža se tek pri povećanoj dozi ovih herbicida. S obzirom na mehanizme koji sprečavaju prodiranje atrazina do lista, potrebne su znatno veće količine herbicida, da bi došlo do njegovog nagomilavanja i negativnog dejstva.

Pravovremenom i pravilnom primenom herbicida, na biljkama kukuruza ne bi trebalo da dođe do nekih poremećaja. U praksi se često upotrebe neadekvatne doze, tako da dolazi do njegovog nagomilavanja u listu i štetnog delovanja.

U literaturi se međutim sreću podaci da i pored pravilne primene herbicida, postoji razlika u otpornosti kod raznih linija kukuruza. Neke linije sporije razgrađuju ovaj preparat nego što ga usvajaju.

U Institutu za kukuruz u Zemun Polju započet je rad na ovo problemu. Naš osnovni zadatak je ispitivanje otpornosti linija i hibrida kukuruza na dejstvo herbicida.

Kao što se vidi iz izloženog postoji velika potreba da se taj problem ispituje. Naš rad je usmeren u tom pravcu. Pored toga bavimo se i proučavanjem korovne flore i ispitivanjima novijih formulacija herbicida u kukuruzu.

A MODERN APPROACH TO APPLICATION OF HERBICIDES IN MAIZE CULTIVATION

Ing Lidiya Stefanović

Maize Research Institute, Beograd — Zemun Polje

S u m m a r y

The problem of the control of weeds in maize fields is being successfully solved by the application of combinations of herbicides from the TRIAZINE group.

With the application of such combinations negative effects on the crop have been avoided.

The herbicides, mostly in use today, such as Agelon and Gesaprim, do not solve the problem of grass weeds in maize crop (Sorghum, Cynodon, Setaria etc.)

The maize is resistant to herbicides from this group if they are properly applied.

However, the question is posed whether all lines and hybrids are equally resistant to their effect.

At the Maize Research Institute the research has been started on the resistance of lines and hybrids of maize to the effect of herbicides from the TRIAZINE group.

LITERATURA

1. Audus, L. J. (1964): The Physiology and Biochemistry of Herbicides.
2. Merežinskij, Ju. G. (1971): Biohimija dejstva gerbicidov pri kompleksnom primeniji Fiz. i biohem. kultur. rasten. Tom 3. vip. 4,339.
3. Mifkin, (1967): Activity of Chloroplasts Isolated from Maize Inbreds and their Hibrids. Crop Science 6, 2, 185—187.
4. Moreland, E. D., Genter, W. A., Hilton, J. L., Hill. K. L. (1959): Studies of Herbicidal Action of 2-chloro-4, 6-bis (etylamino) —S—triazine. Plant Physiology, vol. 34, N^o4, July 432.
5. Moreland. E. D. (1967): Mechanisms of Action of Herbicides, Annual rev. of Plant Physiology vol. 18, 365—386.
6. Česalin, G. A., Aliev, M. A., Ladion, F. V.: Spravočnik po primeneniju gerbicidov 1969.
7. Shimabukuro, R. H, (1969): Atrazine Metabolism Selektivty and Mode of Action. J. Agr. Food. Chem. vol, 17 N^o2.