

P R I K A Z I I Z L I T E R A T U R E

Utjecaj sredstava za zaštitu bilja na štetnike i biljke

Borba protiv različitih štetnika u posljednjem deceniju primjenom različitih kemijskih sredstava postala je vrlo intenzivna, a uglavnom u vezi s intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom. Intenzifikacija biljne proizvodnje izazvala je pojačanu pojavu nekih štetnika, a sa druge strane pojačanu proizvodnju različitih pesticida. Dok je prije II svjetskog rata bilo u prometu oko 20 pesticida danas je taj broj porastao na 450. Pojavi tog velikog broja pesticida, naročito insekticida, a u najnovije vrijeme i herbicida, ima više razloga koji su više biološkog nego praktičkog značaja. Ranije smo tražili insekticide sa po mogućnosti univerzalnim djelovanjem i što duljom trajnosti, a danas obratno traže se preparati specifični za određenu vrstu ili manju grupu štetnika. Pored toga bolji su oni s kratkim djelovanjem i sa što manje rezidua. Ne smiju biti u propisanim dozacijama fitotoksični. Međutim, utvrđeno je dužim praćenjem djelovanja pojedinog sredstva, da je i najefikasniji preparat samo relativno dobar, jer je više manje svako sredstvo u stanovitom postotku i štetno. Mnoga sredstva, koja su dala vrlo dobre rezultate, imala su negativne posljedice zbog eventualne rezistencije pojedinih štetnika i zbog rezidua koji su opasni za zdravlje čovjeka i domaćih životinja. O tim pojavama je vrlo mnogo pisano u domaćoj, a još više u stranoj literaturi. Jedna od naročito interesantnih činjenica bila je s jedne strane naknadna rezistentnost nekih štetnika, a sa druge otpornost i pojačana pojava drugih koji ranije kao takvi nisu bili poznati.

Pojavi rezistentnosti kukaca posvetila se posebna pažnja, pa su traženi preparati protiv kojih neće biti pojedine vrste otporne. Dok smo uglavnom najveću pažnju posvećivati letalnom djelovanju pojedinog insekticida na štetnika, nije se posvećivala nikakva pažnja biokemijskom djelovanju pojedinog pesticida na samu biljku. Biljke kod tretiranja površinskih dijelova s pesticidima, a isto tako i kod tretiranja zemlje ili sjemena dolaze u neposredan dodir s pesticidom, ali pri tom bilo kod tretiranja zemlje bilo samih biljaka stanoviti postotak kemijskog sredstva dospije i u samu biljku. O tom djelovanju pesticida na crvene pauke i na biokemijske promjene kod biljaka iznosi F. C h a b o u s s o u u svom radu pod naslovom »**Die Vermehrung der Milben als Folge der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und die biochemischen Veränderungen, die diese auf die Pflanze ausüben**«. Razmnažanje grinja kao posljedica primjene sredstava za zaštitu bilja i biokemijske promjene koje ta sredstva vrše na biljku, koji je štampan u *Zeitschrift für angewandte Zoologie* Bd. 53, H. 3, 1966. Berlin. Osvrnut ćemo se ukratko na podatke iz tog rada.

Kao uzrok masovnoj pojavi crvenih pauka (Tetranychidae) uzima se u novije vrijeme uništavanje korisnih člankonožaca njihovih prirodnih neprijatelja. Osim toga se postavlja teorija da je uzrok razmnažanju crvenog pauka **Panonychus ulmi** direktan dodir s insekticidom DDT. Posljedica djelovanja sredstva je utjecaj preko živčanog sistema i corpora alata (sekretorne žlijezde producenti hormona) na pojačanu plodnost pauka.

Utvrđeno je, međutim, da do pojačane pojave crvenih pauka dolazi i ondje gdje se upotrebljavaju sredstva koja nemaju nikakvog toksičnog djelovanja na crvene pauke kao što je npr. 0,5%-tna bordoška čorba. Isto tako dolazi do pojačane pojave i u onim slučajevima gdje nije bilo nikakvih uzroka poremetnji ravnoteže između korisne faune i štetnika.

U vezi s tim autor postavlja novu teoriju o pojavi masovnog razmnažanja fitofagnih člankonožaca kod upotrebe pesticida. **Poremetnje biološke ravnoteže, do kojih dolazi kod masovnog razmnažanja crvenih pauka, lisnih i štitaštih uši i sl. treba pripisati uglavnom fiziološkim i biokemijskim promjenama kao posljedici primjene sredstava za zaštitu bilja, a koje se zbivaju u samoj biljci.** Trofički efekt izazvan na ovaj način u pozitivnom pravcu na biljku djeluje različito na proces razmnažanja fitofaga, na njihovu plodnost, dužinu života i brzinu razvoja. S tim u vezi autor pokušava izlučiti masovno razmnažanje različitih crvenih pauka istraživanjem sredstava za zaštitu bilja i potrebe hrane.

Posebno nas on tom pojavom upoznaje u poglavlju o utjecaju pesticida na fiziologiju i biokemiju biljke i studiju trofičkih potreba različitih vrsta crvenih paukova. Autor se u svom daljnjem izlaganju osvrće općenito na biokemijski utjecaj pesticida na biljke. Kao što hranjive tvari koje utječu na razvoj biljke djeluju različito na raznim mjestima, tako i insekticidi mogu na sličan način isključiti stanovite fiziološke i biokemijske procese kod biljaka. Ovo je potrebno naročito istaknuti, jer se kod primjene insekticida najveća pažnja posvećuje letalnom djelovanju preparata na štetnike i na eventualnu fitotoksičnost sredstva na tretirane biljke. O nekim drugim posljedicama se ranije malo vodilo računa, jer je osnovna svrha upotrebe insekticida suzbijanje štetnika i osiguranje prinosa. Međutim, kod upotrebe pesticida, bilo pri tretiranju samih biljaka bilo pri tretiranju zemlje, stanoviti postotak sredstava naročito kod prskanja i prašenja dospije ne samo u zemlju nego u izvjesnom postotku i u samu biljku bez obzira da li se radi o sistemiku ili o sredstvu koje samo površinski djeluje. Kroz puči, stabljiku i kroz korijen može prodrijeti upotrebljeno sredstvo i u samu biljku, što zavisi u prvom redu o fiziološkom stanju biljke. O tom u izvjesnoj mjeri zavisi i djelovanje samog pesticida.

Kod upotrebe različitih sredstava utvrđeno je da se mijenja sadržaj šećera u biljci odnosno u listu, a to se opet odražava i na štetnike protiv kojih smo tretirali biljku. Tumači se, naime, da je pojačanje plodnosti **P. ulmi** nakon upotrebe bordoške čorbe odraz donosa između povećanog broja pauka i intenziteta proteogeneze biljke. Do razmnažanja crvenog pauka dolazi i kod upotrebe DDT, pa dok ovaj u jakim dozacijama može izazvati deformacije, klorozu i nekrozu kod biljaka, on u slabijoj koncentraciji može u izvjesnoj mjeri djelovati na povećanje prinosa, ali isto tako naknadno i na povećanje plodnosti crvenog pauka.

Prema autorovim istraživanjima DDT u početku vegetacije djeluje na povišenje sadržaja kalija, pa dok DDT indirektno pozitivno djeluje na biljku on s druge strane direktno utječe na povećanje plodnosti crvenog pauka. Istraživanja autorova su, međutim, pokazala da se utjecajem DDT-a, kao i Parathiona i Carbaryl na kraju vegetacije, kad je nastupila proteoliza kod biljaka, događaju posve drugi procesi nego na početku vegetacije. U to vrijeme kod vinove loze dolazi jače do izražaja odnos C i N u staničju, a poremetnja koja je sada u biljci, pogoduje masovnom razmnažanju crvenog pauka **Tetranychus telarius** i **Eotetranychus carpini** koji se javljaju na lozi potkraj vegetacionog perioda.

Proučavanjem utjecaja Parathiona i Carbaryl na biokemijske procese u biljci i pojavu crvenih paukova došao je autor do sličnih rezultata. Djelovanje tih insekticida zavisno je o vremenu kada su oni upotrebljeni kod bi-

ljaka. U tom pravcu postoje divergencije u pogledu razmnažanja paukova i rezultata analize listova. Analizom listova je utvrđeno da Parathion i Carbaryl imaju jak utjecaj na odnos K i Ca. Prema tome o odnosu tih hranjivih elemenata u biljci zavisi pojava pojedine vrste paukova. Kako se odnos hranjivih elemenata mijenja u toku vegetacije u listu dolazi i do promjene vrsta paukova. Odnos C/N pozitivno utječe u ljetu na brzi razvoj *Eotetranychus carpini* na biljkama tretiranim sa Parathionom i Carbarylom.

Prema **Bogdanoffu** navodi autor, da različiti insekticidi utječu kvantitativno i kvalitativno na različite aminokiseline, a to opet ima svoj odraz na plodnost, potencijal razmnažanja i dužinu razvoja crvenih paukova.

Parathion i DDT utječu i na povišenje fosfora u staničju listova, a s tim u vezi i na potencijal razmnažanja paukova. Prema tim podacima autor zaključuje da razmnažanje pojedinih vrsta crvenih paukova zavisi o količini pojedinih hranjivih elemenata u lišću. Isto tako on zaključuje da razmnažanje crvenih paukova na biljkama tretiranim stanovitim insekticidima zavisi uglavnom o biokemijskim promjenama u takvim biljkama.

Na kraju svog rada osvrće se autor i na rezistenciju lisnih uši i crvenih paukova, jer su istraživanja pokazala da je osjetljivost pojedinih paukova zavisna o vrsti hrane.

Potter je ustanovio da je breskvina lisna uš (*Myzus persicae*) tripudat na kupusu ili salati nego ako siše sokove na potočarki (*Nasturtium*). **Saba** je istraživao utjecaj Demetona na crvenog pauka (*Tetranychus telarius*) na različitim vrstama biljaka, pa je utvrđeno da je taj štetnik vrlo slabo otporan prema tom insekticidu ako se hrani na grahu, klinčiću ili domaćoj šljivi dok je vrlo otporan ako se hrani i razvija na bijeloj koprivu (*Lamium album*) ili na hmelju.

Istraživanjima rezistentnosti štetnika došlo se do mišljenja da rezistentni soj posjeduje neki metabolizam šećera, koji dovodi do stvaranja lipida, koji opet mogu preuzeti detoksizaciju kemikalija koje su prodrle u tijelo kukca i izazvati rezistentnost kako to tumači **Wiesmann**.

Proučavajući rezistentnost lisnih uši stručnjaci su došli do zaključka, da biokemijski procesi koji se zbivaju u biljci pod utjecajem insekticida uništavaju rezistentnost biljke, što se onda odražava u masovnom razmnažanju štetnika. Prema tome kemijska sredstva za zaštitu bilja koja uništavaju rezistentnost biljke pružaju štetnicima povoljne prehrambene uvjete.

Na temelju tih rezultata istraživanja i postavki hipoteza o odnosu biljka-pesticid-štetnik, a koje se odražavaju kao trofički efekt izazvan primjenom insekticida, treba uzeti u obzir kod problema integrirane zaštite bilja.

Ovim prikazom dali smo samo nekoliko postavki i mišljenja koja je autor **Chaboussou** iznio u svojem radu. Ali taj rad po svom sadržaju navodi nas na jedan novi kolosijek u pogledu ocjenjivanja pesticida uopće, a napose insekticida koji se u novije vrijeme u velikoj mjeri upotrebljavaju. Dok smo do sada najveću pažnju posvećivali djelovanju kemijskog sredstva na štetnika vodeći računa o eventualnoj rezistentnosti štetnika i fitotoksičnosti preparata vidimo da se odnos biljka-štetnik-preparat posmatra danas sa jednog posve drugog stanovišta. Biokemijske i fiziološke promjene u biljci, koje se zbivaju pod utjecajem insekticida mogu imati kao posljedicu rezistentnost štetnika, pojačanje njegove plodnosti i pomanjkanje prirodnog otpora ili rezistentnosti biljke. Ta činjenica opet prisiljava stručnjake za zaštitu bilja na intenzivniji studij primjene kemijskih sredstava u borbi protiv štetnika. **Ž. Kovačević**