

PRIMJENA BIOLOŠKIH SREDSTAVA UMJESTO PESTICIDA U BORBI PROTIV NEKIH ŠTETNIH INSEKATA U CILJU ZAŠTITE ČOVJEKOVE OKOLINE

Mihaly KIŠKAROLY¹⁾, Abdulah DŽUVIĆ²⁾, Branko RADUJKOVIĆ³⁾,
Vojin IVETIĆ⁵⁾, Boro KNEŽEVIĆ⁶⁾

I z v o d

Autori su opisali primjere otrovanja nekih korisnih insekata, ptica, a takođe i ljudi upotrebom neselektivnih insekticida.

Isto tako dati su primjeri otrovanja teškim metalima, kao na primjer živom.

K u r z f a s s u n g

DIE VERWENDUNG VON BIOLOGISCHEN MITTELEN ANSTATT VON PESTICIDEN GEGEN EINIGE DER SCHAEDLICHEN INSEKTEN ZWECKS UMWELTSCHUTZ

Die Autoren beschreiben die Beispiele der Vergiftung von einigen nützlichen Insekten, Vögeln und Leuten auch mit den unselektiven Insekticiden.

Ebenfalls wurden die Vergiftungsbeispiele mit den Schwermetallen wie z. B. mit Quecksilber angegeben.

Uticao čovjeka na okolinu bio je skoro optimalan tokom više milenija, jer svojim djelovanjem na neprestano biološko kruženje materija koje se odigrava u prirodi, samo mjestimično je mogao prouzrokovati veća oštećenja. Nagli napredak tehnike koji je evi-

¹⁾ Dr Mihaly Kiškaroly, viši naučni saradnik, Zavod za parazitologiju, Veterinarski fakultet, Sarajevo.

²⁾ Prof. dr Abdulah Džuvic, Zavod za patologiju, Veterinarski fakultet, Sarajevo.

³⁾ Mr. Branko Radujkovic, Zavod za biologiju mora i oceanografiju, Kotor.

⁴⁾ Asist. mag. Vojin Ivetić, Zavod za patologiju, Veterinarski fakultet, Sarajevo.

⁵⁾ Mr. Borivoj Knezević, Biološki zavod, Titograd.

dentan posljednjih pedesetak godina, već prouzrokuje mnogo dublje promjene. Negativne posljedice urbanizacije često ostavljaju teške tragove koji se danas primjećuju na čitavoj zemaljskoj kugli. Pod našim često negativnim uticajem su: cijelo kopno, more, postojeće rezerve slatke vode, a i vazduh.

Nastojanja da se maksimalno iskoriste prirodni energetske izvori ne jednom prouzrokuju ireverzibilne promjene u prirodi.

Neplanska i stihijska nastojanja da se postignu povećani prinosi u poljoprivredi mogu imati teške posljedice za čitav živi svijet na našem globusu. Kako u dnevnim listovima, tako i u stručnoj štampi svaki dan se mogu čitati na desetine članaka o zastražujućem negativnom djelovanju različitih kemijskih sredstava koje se koriste da bi se poboljšali prinosi u poljoprivredi. S druge strane ima mnogo i o korisnosti i neophodnosti, sve većoj primjeni insekticida i herbicida. Činjenica je da za sada bez primjene različitih kemijskih sredstava ne bi bili u stanju da ostvarimo takve prinose u poljoprivredi kakve sada postižemo. Niko međutim ne može zatvoriti oči pred latentnom opasnošću koju kriju u sebi mnoga od ovih sredstava ukoliko ih koristimo bez prethodne detaljne provjere njihovog ekološkog svojstva. Sa stanovišta zaštite čovjekove okoline važno je imati u vidu da neka kemijska jedinjenja vrlo teško podliježu biološkoj razgradnji.

Pojedina kemijska jedinjenja koja se teško razgrađuju kao što su npr. jedinjenja žive, olova, radioaktivne tvari, različiti nuz-produkti polu-razgrađenih pesticida ugrađuju se u lanac ishrane i u težim slučajevima mogu prouzrokovati čak i nestanak pojedinih životinjskih vrsta. Poznate su već i velike katastrofe koje su se dešavale zbog nestručne ili nemarne upotrebe nekih kemijskih spojeva. Mnogi od ovih primjenjivani su radi »zaštite čovjekove okoline«. Jedan od najboljih primjera su ugrađivanja pesticida u lanac ishrane te njegove posljedice, koje su se desile na kalifornijskom jezeru Clear Lake. Upotrebljavajući DDT protiv komaraca, ovo sredstvo djelimično direktno, a djelimično indirektno (atmosferskim talogom, tekućicama, podzemnom vodom) dospjelo je u vodu jezera. Koncentracija ovog insekticida koji se teško i sporo razgrađuje u vodi jezera se povećala na 0,02 ppm. U fitoplanktonu jezera koncentracija ovog sredstva se povećala na 5 ppm. Ribe koje su se hranile fitoplanktonom, količina DDT je iznosila 40-300 ppm a grabljivice, mesojedi koje su konzumirale ribe herbivore DDT odnosno nuz produkt ovog sredstva DDT povećao se na 2 500 ppm. U jajima ptica ihtiofaga nagomilavala se toliko velika količina DDT-ja da je bila fatalna na embrije u jajima, zbog čega je u kraćem vremenskom razdoblju došlo da potpunog izumiranja nekoliko ptičijih vrsta.

Da su kod ljudi moguća teška trovanja sa insekticidima svjedoči zvanični izvještaj Američke akademije nauka. Prema tim podacima u periodu između 1972-1975. god. u četiri države Srednje

Amerike na plantažama koje su zaprašivane DDT-jem zatrovano je 14 385 radnika među kojima je bilo 40 smrtnih slučajeva.

Soli teških metala također predstavljaju veliki problem današnjice. Dok organski spojevi prije ili kasnije ipak podliježu biološkoj razgradnji dotle soli teških metala samo se nagomilavaju u zemljištu i ugrađuju se u različite žive organizme. Poznato je da svaka biljka i životinja akumulira u sebi soli teških metala (olovo, cink, bakar, kadmijum, živa itd.). Kao dobar primjer kumulacije i mogućnosti trovanja krajnjih konzumenata sa solima teških metala je dobro poznati primjer koji se desio u Japanu.

U periodu između 1953. i 1960. god. u zaljevu Minamata umrlo je više lica zbog trovanja živom, koja je ispuštena u morsku vodu iz tvornice plastičnih masa. Živa se nagomilala u fito i zooplanktonu, te školjkama i ribama koje su predstavljale glavnu hranu za mještane. Akumulirane soli teških metala kod konzumenata su izazvale tešku bolest, a kod mnogih i fatalne posljedice.

Kod nas nažalost još uvijek ima isuviše malo podataka o štetnom djelovanju korištenja spojeva teških metala, kao i o kroničnom negativnom uticaju raznih pesticida.

Uništavanje komaraca, kod nas se uglavnom vrši uz pomoć insekticida na bazi malationa. Nažalost ova sredstva nisu selektivna i zbog toga strada i veliki broj korisnih insekata, kao što su pčele, buba mare, zlatooke i dr.

Buba mara (*Coccinella septempunctata*) kao što je poznato hrani su biljnim vašima. Prema nekim stranim podacima jedna buba mara tokom svog kratkotrajnog života proždire oko 1 000 do 2 500 biljnih vaši. Ukoliko ovdje uračunamo i potomke jedne buba mare uništavanje biljnih štetočina već iznosi milionski broj. Ovdje moramo napomenuti da neke zemlje kao npr. Francuska, radi biološke borbe protiv biljnih vaši, uvozi buba mare. Ovaj primjer bi i nama mogao poslužiti kao ideja jednog vida biološke borbe protiv štetnih insekata.

Jedan drugi koristan insekt koji strada od pesticida je zlatooka (*Crysopa vulgaris*). Potomci jedne zlatooke, računajući samo na dvije nove generacije, godišnje proždiru oko 50 do 60 miliona biljnih vaši.

Očito je, prema tome, da prilikom upotrebe neselektivnih insekticida protiv komaraca, biljnih vaši i drugih štetnih insekata uništavaju se i korisni insekti.

Kao najnovija mogućnost biološke borbe protiv biljnih vaši, koja je prerasla fazu istraživanja i već se nalazi u prometu, je pomoću gljivice (*Verticillium lecanii*). Ova gljivica kao ni njeni konidiji nisu škodljivi za čovjeka kao ni za ostale toplokrvne životinje.

Također nisu škodljive za biljke kao ni za korisne insekte koje vrše prirodno zaprašivanje bilja, ali zato uništavaju insekte koji su

štetni za biljke (prvenstveno biljne vaši). Konidijumima ove gljivice zaprašuju biljke i ukoliko je vlažnost zraka dovoljno velika konidije će se tu razmnožiti. Encimi konidija će rastvoriti hitinski oklop i tako omogućiti ulaz konidija u tijelo vaški. Preko konidija gljivice će se razmnožiti i proširiti u čitavom tijelu i za kratko vrijeme će uništiti vaške. Na uginulim vaškama, gljivice će se i dalje razmnožavati i stvarati nove konidije u ogromnim količinama. Konidije na biljkama ostaju aktivne duže vrijeme, tako da će zaraziti i druge, još zdrave ili novo pridošle, biljne vaši. Važno je naglasiti da se konidiji ove gljivice mogu naveliko uzgajati na jeftinim vještačkim gojištima. Međutim, prah konidija ovih gljivica u Engleskoj za sada se koristi samo za zaštitu ukrasnog bilja u staklenim baštama, ali se očekuje skoro korištenje i za zaštitu bilja koje služi za ishranu ljudi.

Na rižinim poljima i drugim močvarnim područjima toplijeg podneblja Dalekog Istoka za borbu protiv Moskita i komaraca, prenosilaca malarije, sa velikim uspjehom koriste jednu vrstu ribice — *Gambusia affinis* — koja se izričito hrani sa larvama komaraca. Ova skromna ribica, čija je totalna dužina do 5 cm, kod nas uzgajaju mnogi akvaristi kao ukras. Na području Jugoslavije ove ribice mjestimično se mogu naći u slivu Crnog i Egejskog mora.

Primjenom spomenutih buba mara i zlatooka, te ribica u biološkoj borbi protiv štetnih insekata, naravno povlači za sobom i jednu biološku ravnotežu u prirodi. Naime, zbog smanjenja broja larvi komaraca u vodi gdje žive gambuzije, odnosno prirodna hrana — biljne vaši — buba marama i zlatooki, smanjit će se i njihova populacija i obratno; porastom količine hrane porast će i broj ovih korisnih insekata odnosno riba.

Kao što je poznato na Zemlji postoji oko jedna milijarda i tristoosamdeset miliona kubnih km vode. Slatka voda koja je nezamjenljiva u svakidašnjem životu iznosi međutim svega oko 3% od ove količine tj. nešto više od 41 miliona km³ vode. Od ove količine 75% je vezana u vidu leda na polovima prvenstveno na Arktiku. Prema istina pesimističkim predviđanjima nekih eksperata UN predviđeno je da do kraja ovog i početka sljedećeg milenija 1 lit. slatke vode će vrijedjeti isto toliko koliko i 1 lit. benzina.

Ostale rezerve slatke vode na našem globusu nalaze se duboko u zemlji, do koje se može doći jedino bušenjem dubokih bunara. Voda koja se nalazi na polovima u vidu leda, odnosno podzemne vode na drugim kontinentima duboko u zemlji, iznosi oko 98% ukupne slatkovodne rezerve u svijetu. Preostalih 2% je ona količina slatke vode koja je čovječanstvu neposredno dostupna, a nalazi se u jezerima, rijekama i oblacima u vidu vodene pare. Ova neposredna za čovječanstvo lako dostupna voda iznosi svega 0,3% od ukupne slatkovodne rezerve. Izvanredno dobra ilustracija koliko to iznosi je plakat UN u kojem, da bi ilustrirali količinu slatkovodne rezerve čovječanstva, je nacrtana jabuka (svijet) na koju je pala 1 kap. vode.

Zaključno navodimo misao Komisije UN za zaštitu čovjekove okoline: »Svijet nismo naslijedili od roditelja već smo ga posudili od svoje djece«.

LITERATURA

1. Balogh J. (1981) A Megsebzett Bolygo, Buvar XXXVI, No 10, 439-442.
2. Balogh J. (1981) A Megsebzett Bolygo, Buvar XXXVI, No 11, 487-490.
3. Balogh J. (1981) A Megsebzett Bolygo, Buvar XXXVI, No 12, 535-538.
4. Baron, F., Csonti, F., Panyi J. E. (1967) Investigation of pesticide residues in fish and other aquatic organisms of lake Balaton and some other habitats, Annal. Biol. Tihany XXXIV, 117-128.
5. Kovacs Margit (1977) A Környezetvedelem Biologiai Alapjai Mezógazdasági Kiado, Budapest.
6. Szeki P. (1977) Korunk Környezetbiologiaja (Az Ökologia Alapjai) Tankönyvkiado, Budapest.

DIE VERWENDUNG VON BIOLOGISCHEN MITTELN ANSTATT VON PESTICIDEN GEGEN EINIGE DER SCHAEDLICHEN INSEKTEN ZWECKS UMWELTSCHUTZ

KIŠKAROLY M., DŽUVIĆ A., RADUJKOVIĆ B., IVETIĆ V., KNEŽEVIĆ B.

Z u z a m m e n f a s s u n g

Im Referat wurden die Beispiele der Vergiftung von einigen nützlichen Insekten, Vögeln sogar auch von Leuten mit den unselektiven Insekticiden dargelegt. Ebenfalls wurden die Vergiftungsbeispiele mit den Schwermetallen wie z. B. mit Quecksilber angegeben. Ausser der Flora und Fauna verunreinigen wir leider immer mehr die Meere und jene relativ kleine Süsswassermenge mit den verschiedenen chemischen Mitteln, Pesticiden und Abfällen, ohne welche die Menschheit zur Katastrophe verurteilt ist. Die Autoren suggerieren, dass wir zwecks des Umweltschutzes die grösste Aufmerksamkeit den Forschungen widmen, die als Ziel die Entdeckung von biologischen Mitteln zum Kampf gegen die für uns schölichen Insekten haben, damit wir auf diese Weise je mehr die chemischen Mittel vermeiden, deren Verwendung eventuell die unansehbaren Folgen verursachen kann.