

ZAŠTITA POLJOPRIVREDNIH RADNIKA OD OTROVANJA PESTICIDIMA

M. VANDEKAR i B. SVETLIČIĆ

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb

(Primljeno 20. III 1963.)

Izneseni su specifični uvjeti i priroda ekspozicije pesticidima u poljoprivredi i mjere za sprečavanje profesionalnih i akcidentalnih otrovanja. U zasebnom poglavlju predložen je nacrt higijensko-tehničkih propisa za bezopasnu primjenu pesticida. Na kraju autori daju konkretne prijedloge za rješavanje aktualnih problema u preventivi otrovanja pesticidima.

Intenzivna mehanizacija i kemizacija poljoprivrede uvjetovala je da se danas područje higijene rada nužno proširilo preko okvira klasične industrijske higijene. Primjena najnovijih dostignuća nauke izvrgnula je poljoprivredne radnike brojnim novim opasnostima, od kojih su naročitu pažnju privukla otrovanja kemijskim sredstvima za zaštitu bilja – pesticidima. Važnost otrovanja tim sredstvima toliko je veća, što je učinku pesticida izvrgnuto i ostalo pučanstvo kao i korisne domaće životinje, pa lovna divljač.

Broj slučajeva akcidentalnih i profesionalnih otrovanja pesticidima u nesumnjivom je porastu, no tačni podaci o njihovoj učestalosti u našoj zemlji zasad nedostaju. Da se zaista radi o znatnom broju, može se zaključiti na osnovu saopćenja iznesenih na IV stručnom sastanku Udruženja za sudsku medicinu (1).

Od kojeg je značenja nadzor nad primjenom pesticida u sprečavanju otrovanja tim sredstvima najbolje ilustriraju podaci o otrovanjima parationom u Japanu (2). U 1953. i 1954. godini desilo se 1564, odnosno 1887 akcidentalnih otrovanja i po 70 smrtnih slučajeva svake godine. Nakon uvođenja kontrole nad prometom i primjenom parationa (1955) – uprkos tome što je potrošnja parationa bila između 1953. i 1960. godine utrostručena – broj otrovanja smanjio se za 30%.

O toksičnim svojstvima, klinici i terapiji najvažnijih pesticida objavili smo zasebne prikaze (3, 4, 5). Ovaj će rad obuhvatiti u prvom redu preventivu otrovanja pesticidima, sa svrhom da ukaže na osnovne pro-

bleme u vezi s njihovom primjenom i da da prijedloge za djelotvorne mjere, kojima će se zaštititi zdravlje poljoprivrednog radnika i ostalog pučanstva. Prikaz smo pisali na osnovu vlastitih iskustava¹ i podataka prikupljenih iz literature, a napose podataka objavljenih od strane Svjetske zdravstvene organizacije. Cjelokupnu materiju podijelili smo na ova poglavlja:

1. Specifični uvjeti i priroda ekspozicije pesticidima
2. Organizacione i propagandne mjere za zaštitu od otrovanja
 - 2.1 Uloga stručno-savjetodavnog tijela
 - 2.2 Ocjena toksičnosti, klasifikacija i registracija pesticida
 - 2.3 Uloga proizvođača i prodavaoca u preventivi otrovanja
 - 2.4 Metode i oblici poučavanja u cilju preventive otrovanja
 - 2.5 Međunarodna suradnja na području bezopasne primjene pesticida
3. Osobna zaštita i mjere opreza za zaštitu drugih osoba
 - 3.1 Osobna higijena, oprez i savjesnost pri radu
 - 3.2 Mjere za sprečavanje akcidentalnih otrovanja
 - 3.3 Općenito o zaštitnim sredstvima
 - 3.4 Korištenje zaštitnih sredstava prema vrsti rada
4. Medicinska kontrola
 - 4.1 Pregled radnika i kriterij za upošljavanje
 - 4.2 Nadzor nad eksponiranim radnicima
 - 4.3 Organizacija prve pomoći
5. Načrt higijensko-tehničkih propisa za bezopasnu primjenu pesticida
 - 5.1 Obaveze i dužnosti radne organizacije (poslodavca)
 - 5.2 Obaveze i dužnosti radnika
6. Prijedlozi za rješavanje aktuelnih problema u provođenju zaštitnih mjera pri radu s pesticidima u poljoprivredi

1. SPECIFIČNI UVJETI I PRIRODA EKSPOZICIJE PESTICIDIMA

Usporedimo li rad s otrovnim supstancijama u organiziranom industrijskom pogonu s radom u poljoprivredi, vidimo da primjena pesticida na terenu ima svojih specifičnosti. U velikom industrijskom pogonu uvedeni su principi zaštite radnika od otrovanja, a oni se osnivaju na odvojenim i izoliranim procesima proizvodnje, na efikasnoj općoj ili lokalnoj ventilaciji, na neprestanom nadzoru i izobrazbi ugroženih radnika te organiziranoj službi prve pomoći i brzom intervenciji liječnika. Neprisposobivo je teže provesti sigurno rukovanje pesti-

¹ U posljednjih sedam godina autori su u više navrata surađivali u radu komisija i stručnih tijela na rješavanju određenih problema s područja toksikologije pesticida.

dima na terenu, gdje ta sredstva primjenjuje u pravilu poljoprivredni radnik ili individualni proizvođač – seljak, a tek izuzetno ekipa profesionalno izučenih radnika.

Temeljne značajke koje čine uvjete rada u poljoprivredi specifičnim u odnosu na provođenje zaštite radnika od otrovanja su ove:

a) *Obrazovanje* našeg poljoprivrednog radnika, s obzirom na higijenski i tehnički minimum što ga zahtijeva rad s otrovnim sredstvima za zaštitu bilja, ni izdaleka ne zadovoljava.

b) U toku primjene pesticida koristi se *najraznovrsnija oprema i aparati*, počevši od ručnih prskalica pa sve do velikih aparata koji sadržavaju i do dvije tone sredstva za prskanje.

c) *Konfiguracija* tla na kojem poljoprivredni radnik primjenjuje pesticide može varirati od ravnih površina do strmo položenih i neravnih voćnjaka i vinograda.

d) *I klimatski uslovi* pri radu vrlo su različiti: od relativno hladnih dana u vrijeme zimskog prskanja do ekstremno vrućeg i vlažnog vremena.

e) Pored toga, mnoge akcije za suzbijanje štetnika vrše se s *velikom hitnošću* i predstavljaju kampanjski rad u kome treba tretirati određenim pesticidom velike poljoprivredne površine u što kraće vrijeme. Od brzine intervencije često zavisi i njezin uspjeh, a taj se odražava u kvantitetu i kvalitetu prinosa napadnute kulture. Upravo su vruća i vlažna klima faktori koji pogoduju razmnožavanju štetnika, pa se tada hitne akcije zaštite bilja najčešće i provode. Pri tom se nerijetko upošljavaju neupućene osobe; upućeni pak radnici zbog vrućine i napornog rada teško podnose svu propisanu zaštitnu opremu. Konačno, pri svim tim akcijama – pored zanemarene i potcijenjene opasnosti – zbog produljenog radnog vremena (često i preko dvanaest sati) dnevna ekspozicija otrovu može biti znatno produljena.

Srećom postoje i neke slučajne ali značajne okolnosti koje umanjuju opasnost otrovanja pesticidima (6). Vrlo se rijetko isti pesticidi primjenjuje dulje od nekoliko dana. U narednom prskanju primjenjivat će se sredstvo drugih toksičnih svojstava od onih u prvoj akciji. Zbog toga je trajanje ekspozicije poljoprivrednog radnika u odnosu na aditivnu toksičnost (kumulacija otrova ili njegovih učinaka) obično kraće od trajanja ekspozicije u industriji. Međutim, ekipe profesionalnih prskača trajno su eksponirane pesticidima i zbog toga su, sa stajališta kumulativne toksičnosti, izvrgnute većoj opasnosti. Tu je faktor produljene (trajne) ekspozicije od tolikog značenja da se profesionalne prskače – unatoč velikoj prednosti u poznavanju ispravne tehnike primjene – smatra izvrgnutim većoj pogibelji od radnika koji pesticide koriste povremeno i na manjim površinama.

Posljednjih godina sve se više uvodi prskanje poljoprivrednih površina iz aviona. Premda niski let aviona, koji mora biti precizno izveden,

predstavlja opasnost svoje vrste, sama mogućnost otrovanja pilota bez sumnje je manja nego za radnika na zemlji. Pri takvim akcijama u pravilu je uposleno osoblje koje je dobro uvježbano u rukovanju pesticidima.

Većina pesticida primjenjuje se u obliku magle, spreja (finskih kapljica) i prašiva, a oblik primjene zavisi od usjeva i nametnika koje se želi suzbiti. U industrijskim pogonima u većini je slučajeva respiratorni trakt najvažniji put ulaska otrova u organizam. Pri radu s pesticidima na otvorenom, vrlo je mala vjerojatnost da će udisanjem doprijeti u organizam pogibeljne koncentracije otrova. Međutim, pesticidi se primjenjuju i u zatvorenom prostoru (u staklenicima, skladištima i sl.), ili pak pri takvim terenskim i klimatskim uvjetima (zaklonjeni voćnjak, dan »bez daška vjera«) koji, premda se rad vrši na otvorenom, mogu biti u određenoj mjeri nalik radu u zatvorenom prostoru.

Američki autori (7, 8) mjerili su ekspoziciju radnika pri prskanju voćnjaka parationom i dinitro-ortokrezolom. Količina pesticida što je pala na izloženu površinu kože iznosila je 6–8 mg/kg na dan. Količina pesticida koja je u tom istom vremenskom periodu mogla biti udahnuta (pri tome su uzete u račun kapljice svih veličina, a ne samo one koje dopijevaju u plućne alveole) iznosila je manje od 1% od one koja je pala na kožu. Slična mjerenja vršena su kod jednog radnika koji je prskao unutrašnjost prostorije suspenzijom DDT u obliku močivog prašiva, odnosno emulzije (9). Pri radu s otvorenom košuljom kratkih rukava, bez kape i rukavica, količina DDT koja je pala na kožu iznosila je 1,7 g na sat, a to odgovara dozi od 105 mg/kg na dan (za 4-satni rad dnevno). Količina koja je u istom vremenskom periodu bila udahnuta iznosila je i ovog puta manje od 1% od one koja je nađena na koži. Spomenuta doza od 105 mg/kg DDT na koži polovica je letalne doze primijeni li se ponavljano na kožu štakora. Budući da takva doza mnogo premašuje letalnu dozu dieldrina, očito je da može lako doći do otrovanja ljudi koji prskaju dieldrin u zatvorenim prostorijama, nisu li poduzete mjere kojima će se koža zaštititi od kontaminacije.

Pri radu u zatvorenom s hlapljivim supstancijama ili tekućim aerosolima kojih je veličina čestica manja od 5 mikrona, inhalacija otrova može dovesti do otrovanja. No na takav se način aerosoli primjenjuju u malom opsegu i u pravilu uz naročite mjere opreza. Sama manipulacija tretiranih kultura u staklenicima predstavlja, međutim, kudikamo veću opasnost od otrovanja, i to kroz kožu (10).

Većina pesticida odabrani su za korištenje upravo zbog njihova svojstva da prodiru kroz kutikulu insekta ili ovojnica gljivica. Prirodno je očekivati da će pesticidi prodirati i kroz kožu čovjeka. Znoj na površini kože pospješit će prijanjanje pesticida (napose prašiva) na kožu, a pojačana cirkulacija u koži ubrzat će njegovu resorpciju. Svi pristupačni podaci pokazuju da je koža najvažniji put ulaska pesticida u organizam.

2. ORGANIZACIONE I PROPAGANDNE MJERE ZA ZAŠTITU OD OTROVANJA

2.1 Uloga stručno-savjetodavnog tijela

Sigurna primjena pesticida u poljoprivredi zasniva se na adekvatnom obavještanju, poučavanju i uvježbavanju osoba koje rukuju tim sredstvima. Budući da neispravno rukovanje pesticidima može biti opasno ne samo za ljude već i za korisne domaće životinje, divljač, ribe, pčele, tretirane usjeve itd., briga o bezopasnoj upotrebi pesticida leži na određenim organizacijama iz sektora zdravstva, zaštite pri radu, veterinarstva, poljoprivrede itd. Rješavanje tih problema treba stoga zasnivati na koordiniranom radu odgovarajućeg stručnog tijela (komisije), u kojem su zastupljeni predstavnici svih zainteresiranih službi.

Takva savjetodavna tijela formirana su u svim zemljama gdje se pesticidi primjenjuju u velikom opsegu.²

Zadatak je tih komisija da prate proizvodnju, promet i primjenu pesticida u zemlji, da uočavaju njihovu problematiku i podnose mišljenja, prijedloge i nacрте propisa u cilju boljeg i sigurnijeg korištenja pesticida. Jedna od važnih funkcija savjetodavnih stručnih tijela jest podsticati suradnju između zdravstvenih i poljoprivrednih organizacija i ustanova na području problematike pesticida.

Komisija rješava zadatke preko stalnih ili povremeno formiranih radnih grupa. Jedna od takvih radnih grupa Komisije jest Grupa za toksikologiju pesticida. Njezin se rad u prvom redu sastoji u prikupljanju podataka, na bazi kojih se mogu provesti adekvatne mjere za sprečavanje otrovanja (1) osoba koje upotrebljavaju pesticide ili rukuju tretiranim usjevima, (2) pučanstva koje konzumira tretirane usjeve i (3) domaćih životinja i divljači. U planu rada takve grupe obuhvaćena su ova istraživanja:

(1) Istraživanje fizikalnih i kemijskih svojstava pesticida u odnosu na opasnost pri rukovanju i pojavu rezidua na tretiranim usjevima;

(2) Istraživanje akutne toksičnosti i apsorpcije pesticida s naročitim osvrtom na penetraciju kroz kožu; istraživanje načina djelovanja pesticida;

(3) Istraživanje subakutne i kronične toksičnosti u odnosu na kumulativne učinke pesticida; studij potenciranja toksičnosti pri simultanoj primjeni dvaju ili više različitih spojeva;

(4) Istraživanje metabolizma otrova, a napose njegove raspodjele i odlaganja u organizmu;

² Savezna uprava za zaštitu bilja, Savezni zavod za narodno zdravlje i Savezna uprava za poslove veterinarstva FNRJ osnovali su u siječnju 1959. godine Komisiju za pesticide (pri Saveznoj upravi za zaštitu bilja) kao savjetodavni organ, ali je njezino djelovanje, na žalost, doskora prestalo.

(5) Iznalaženje ranih dijagnostičkih metoda za prekomjernu ekspoziciju i istraživanje djelotvornih terapijskih sredstava i postupaka.

Opširniji prikaz sadržaja rada Grupe za toksikologiju pesticida objavit ćemo zasebno.

2.2 Ocjena toksičnosti, klasifikacija i registracija pesticida

Svi pesticidi nužno su otrovni bar za neku vrstu živih bića. Da nije tako, oni ne bi imali nikakvu komercijalnu vrijednost. Zbog toga je prije stavljanja u promet svakog novog pesticida naročito važno raspolagati s dovoljno pouzdanih podataka o njegovoj otrovnosti. Opći plan istraživanja toksičnosti naveden je u prethodnom poglavlju, a tačno određeni cilj istraživanja toksičnosti u velikoj će mjeri zavisiti od načina primjene, tj. od ekspozicije tom spoju. Otrovnost nekog spoja izražava se LD_{50} vrijednošću, tj. količinom otrova – izraženom obično u mg/kg životinje – od koje ugiba 50% izvrnutih pokusnih životinja. Ta se vrijednost određuje eksperimentalno i zavisi od niza uvjeta, kao što su vrsta životinja, put unošenja otrova u organizam, dob, težina, spol i kondicija životinje itd. (11).

Treba istaknuti da je otrovnost samo jedan između faktora od kojih zavisi opasnost po zdravlje pri korištenju pesticida. Otrovnost je sposobnost nekog spoja da izazove oštećenje pošto je dopro do osjetljivog tkiva ili organa, dok pod opasnošću za zdravlje mislimo na vjerojatnost da će doći do štetnog učinka otrova. Opasnost po zdravlje, za razliku od otrovnosti, relativni je izraz koji u sebi sadržava interpretaciju mnogih podataka (otrovnost preparata, mehanizam toksičnog djelovanja, uvjeti ekspozicije itd.) i rasuđivanje od strane stručnjaka zasnovano na iskustvu.

S aspekta racionalne preventive, a pogotovo djelotvorne prve pomoći, prijeko je potrebno poznavati pripada li neko sredstvo za zaštitu bilja u otrove jakog, umjerenog ili slabog djelovanja. Kod nas je izvršena službena klasifikacija pesticida po njihovoj otrovnosti Rješenjem o određivanju kemijskih sredstava koja se smatraju otrovima (12). U toj su klasifikaciji otrovi svrstani u dvije skupine. Za provođenje adekvatnih preventivnih mjera nužno je razvrstati pesticide najmanje u tri, ili još bolje u četiri skupine (tablica 1). Treba odmah napomenuti da se zbog neprekidnog uvođenja novih pesticida i novih načina primjene, klasifikacija neprestano nadopunjuje novim iskustvima s terena, mijenja se i usavršava. Uprkos tome ona čini osnovu na kojoj leže preporuke za osobnu zaštitu radnika (vidi poglavlje 3.4). Kategorizaciju otrova izvršili smo na osnovu kriterija predloženih Izvještajem združenog komiteta Međunarodne organizacije rada i Svjetske zdravstvene organizacije (2).

Tablica 1
Svrstavanje najvažnijih pesticida u grupe prema opasnosti*

BEZOPASNI (ako se primijene osnovne zaštitne mjere) (4)	OPASNI (3)	VRLO OPASNI (2)	NAJOPASNIJI (1)
i n s e k t i c i d i			
bijela ulja DDT diptereks malation metoksiklor mineralno ulje	diazinon dibrom HCH klordan lebajcid lindan rogor sevin tiometon	aldrin dieltrin DNC DNBP fosfamidon metil-demeton olovni arsenat tiordan toksafen žuta ulja	demeton dimefoks endrin metil-paration, paration nikotin šradan
r o d e n t i c i d i			
	kumarinski preparati	cinkfosfid	
h e r b i c i d i			
aminotriazol 2, 4-D MCPA MCPB natrijev klorat 2, 4, 5-T TCA (natrijev trikloracetat) triazini željezni sulfat		DNC DNBP arseniti	
f u n g i c i d i			
bakarni spojevi kaptan ditiokarbamati (maneb, ferbam, vapam, zineb, ziram) heksaklorbenzol kalifornijska juha TMDT sofonate sumpor	karatan organski spojevi žive (za treti- ranje sjemena na otvorenom) formalin	organski spojevi kositra organski spojevi žive (koncentrati, rad u zatvore- nom i prskanje)	

* Grupa 1 i 2 obuhvaćaju pesticide jake otrovnosti i prema tome zahtijevaju najrigorozniju primjenu zaštitnih mjera. Grupa 3 obuhvaća pesticide umjerene otrovnosti i zahtijeva primjenu posebnih zaštitnih mjera napose u vrućem podneblju, u zatvorenom prostoru i pri rukovanju koncentratima. Grupa 4 obuhvaća pesticide male toksičnosti za sisavce i zahtijeva samo osnovne zaštitne mjere navedene u ranijim poglavljima. Fumiganti su izostavljeni iz ove tablice, budući da zbog izvanredno velike opasnosti i drugih specifičnosti kod njihove primjene, njima smiju rukovati samo ovlaštene i specijalno obučene osobe.

U četvrtu skupinu (»bezopasni otrovi«) pripadaju supstancije neznatne otrovnosti koje se nalaze u općoj upotrebi i u slobodnoj prodaji, a mogu se koristiti bez naročitih zaštitnih mjera. Propisima treba regulirati samo uskladištavanje te označivanje tih spojeva i upozoriti na opasnost akcidentalnih otrovanja djece.

Treću skupinu (»opasni otrovi«) čine spojevi koji dolaze u opću i specijalnu primjenu, a kojih toksičnost zahtijeva propise o načinu prodaje i načinu njihova korištenja s obaveznom zaštitnom opremom. Njihova primjena zahtijeva redovitu stručnu kontrolu eksponiranih radnika.

Drugu skupinu (»vrlo opasni otrovi«) čine spojevi kojih toksičnost, pored propisa navedenih za treću skupinu, zahtijeva i redoviti medicinski nadzor.

Prvu skupinu (»najopasniji otrovi«) čine supstancije velike otrovnosti i one ne bi smjele nipošto dospjeti u opću upotrebu, već samo u ruke kvalificiranih, ispravno uvježbanih osoba podvrgnutih redovitom stručnom i medicinskom nadzoru.

Registracija komercijalnih pesticidnih preparata, tj. izdavanje dozvole da se stave u promet, čini jednu od osnovnih organizacionih mjera u preventivi otrovanja. Tu je mjeru prihvatila većina zemalja bez obzira da li same proizvode ili uvoze pesticide koje zatim stavljaju u promet. Pri registraciji, proizvođači (uvoznici) su dužni predložiti osnovne podatke o otrovnosti i načinu primjene sredstava. Jedna je od dužnosti prije spomenutog stručno-savjetodavnog tijela da sugerira klasifikaciju sredstva prema opasnosti, kako bi se i taj važan kriterij uzeo u razmatranje pri izdavanju dozvole i istovremeno zacrtale linije preventivnih mjera pri korištenju odobrenog preparata.

U našoj je zemlji uvedena obavezna registracija pesticida namijenjenih poljoprivredi Pravilnikom o kontroli kemijskih sredstava za zaštitu bilja (13). Na žalost, Pravilnikom se ne traži utvrđivanje otrovnosti sredstva za sisavce niti se s tim u vezi vrši klasifikacija preparata po otrovnosti, koja je toliko potrebna za provođenje svih daljih mjera za njegovu sigurnu primjenu. Izdane dozvole objavljuju se u Službenom listu FNRJ, no one ne sadržavaju kemijsko ime aktivne supstancije, već samo komercijalni naziv preparata, pa zbog toga te objave ne mogu poslužiti organima koji su odgovorni za zaštitu zdravlja radnika.

U zemljama s dobro organiziranom zdravstvenom preventivnom službom, istovremeno s registracijom novog pesticida provode se i sve mjere ne samo za njegovu bezopasnu primjenu, već i one što će omogućiti djelotvorno pružanje prve pomoći i terapije u slučaju otrovanja. Pojednost o tim mjerama predmet su narednih poglavlja.

2.3 Uloga proizvođača i prodavaoca u preventivi otrovanja

Pronalaženje i proizvodnja manje otrovnih pesticida

Otkrivanje jeftinog i bezopasnog pesticida za čovjeka zasniva se na dugotrajnom istraživačkom radu, a taj opet iziskuje velika materijalna

sredstva. Prema procjeni jedne britanske firme za proizvodnju pesticida, uvođenje novog sredstva stoji i do 200 tisuća funti sterlinga (oko 400 milijuna dinara). O.ito je da proizvođač odbacuje mnoge efikasne spojeve pesticidnih svojstava već u prvoj istraživačkoj fazi upravo stoga što su previše otrovni za sigurnu primjenu.

Sinteza i proizvodnja opasnog pesticida, bio on ma koliko jeftin i efikasan, nije opravdana ni s moralnog a ni s praktičnog aspekta. Moralna neopravdanost je očita. S komercijalne strane, takva je proizvodnja neopravdana zato što skupo pronalaženje i uvođenje novog pesticida iziskuje veliku prođu da bi se pokrili ti troškovi. Njegovo tržište mora stoga obuhvatiti i manje razvijene zemlje u kojima su radnici skloni da zanemare osnovne zaštitne mjere. Drugim riječima, komercijalno opravdani pesticid mora biti tako malo otrovan, da njegova primjena ne zahtijeva teško provedive zaštitne mjere.

Pesticidi otkriveni posljednjih godina, napose oni koji pripadaju skupini organskih fosfornih spojeva i skupini selektivnih herbicida, mnogo su manje opasni od onih koji su ušli u primjenu neposredno nakon rata. Nedavno uvođenje insekticida antikolinesteraznih svojstava iz grupe karbamata dalji je korak traženju manje opasnih pesticida.

Svjetska zdravstvena organizacija, sa svoje strane, podstiče sintezu i uvođenje bezopasnih sredstava, da bi ih mogla preporučiti za široku primjenu u nerazvijenim zemljama, bilo u programu eradikacije vektora bolesti, ili u cilju povećanja prinosa poljoprivrednih kultura. U tim zemljama s nepogodnim klimatskim uvjetima (suptropska i tropska klima) i neprosvijećenim stanovništvom, primjena opasnih pesticida uvjetovala bi neminovno velik broj akcidentalnih i profesionalnih otrovanja.

Budući da se interes za dobivanje spojeva traženih svojstava, kao i studij komparativne toksičnosti pesticida za različne vrste živog svijeta (biljke, insekti, sisavci) neprestano povećava, možemo s pravom očekivati sinteze novih djelotvornih pesticida male otrovnosti za čovjeka.

Obavještavanje pomoću naljepnica i zasebnih tiskanih materijala

Pored spomenute uloge pri sintezi i proizvodnji manje opasnih novih pesticida, proizvođač pridonosi njihovoj sigurnoj primjeni provode njem određenih propagandnih mjera. Ima nekoliko oblika preko kojih se potrošaču mogu pružiti podaci za pravilno korištenje određenog kemijskog sredstva.

Naljepnica

Svako pakovanje (limenke, kutija, boca, vreća) treba snabdjeti naljepnicom koja je tako izrađena da jasno daje sve osnovne podatke o sredstvu koje se u njemu nalazi. Naljepnica na pakovanju direktni je

oblik kontakta proizvođača pesticida s osobom koga ga koristi. Ona sadržava ne samo niz uputa za postizavanje najboljeg učinka protiv štetočina, već i sve mjere opreza koje treba provesti pri radu. Uza sve to, tekst naljepnice ne smije biti suviše opširan, jer potrošač lako zanemari čitanje dugog teksta. Zbog toga se pri udruženjima proizvođača osnivaju specijalne komisije za sastavljanje tipova naljepnica. U Vel. Britaniji npr. osnovana je zajednička komisija proizvođača pesticida i državnih organa, koja je dala niz korisnih preporuka i uputa za sigurnu primjenu, koje treba tiskati na naljepnice. Pri tom je naročita pažnja ukazana sadržaju, jasnoći i položaju svake pojedine upute. Od naročitog je značenja što je industrija dobrovoljno pristala da objavi kemijski sastav aktivnih tvari u preparatima, kako bi u slučaju otrovanja liječnik mogao odmah znati o kojem se spoju radi. Isto tako industrija je prihvatila obavezu da na naljepnice otrovnih preparata stavi terapijske mjere (antidote) koji se preporučuju za slučaj otrovanja. I naši propisi obavezuju proizvođača da za otrovnija sredstva navede na naljepnici odgovarajuće upute o mjerama zaštite pri radu i terapije u slučaju otrovanja.

Smatramo da bi trebalo u pravilu prihvatiti preporuku Svjetske zdravstvene organizacije (2) i da naljepnica svakog komercijalnog preparata koji pripada skupini jačih otrova (vidi tablicu 1, spojevi I, II i III skupine) sadržava ove podatke:

1. Ime proizvođača
2. Zaštićeno ime preparata i kemijsko ime aktivne tvari
3. Vrsta pripravka (formulacije) i koncentracija aktivne tvari
4. Preporuke za korištenje i upozorenja gdje primjena nije poželjna
5. Osnovne mjere opreza i zaštite pri rukovanju
6. Prikladna oznaka opasnosti, a za izrazito otrovne supstancije i slikoviti simbol (lubanja s ukrštenim kostima)
7. Terapija za slučaj otrovanja, a napose način pružanja prve pomoći
8. Način ispravnog uklanjanja ambalaže.

Stručnu izradu naljepnica, odnosno provjeravanje njihova teksta trebalo bi, međutim, povjeriti Komisiji za pesticide, o kojoj je bilo govora u prethodnom poglavlju.

Zasebne upute

Pored upozorenja na naljepnicama, proizvođač bi bio dužan za sva otrovna sredstva izraditi propagandni materijal u obliku zasebnih uputa. Te upute trebalo bi da opsežnije nego naljepnice razrade problem sigurnog rukovanja i pravilne primjene određenog otrovnog sredstva, koristeći slike i crteže koje će ih učiniti razumljivima i lakše shvatljivima poljoprivrednom radniku. Ova odvojena uputstva važnija su to više

što se često dešava da potrošač zanemaruje pomno čitanje naljepnica, a katkad se može desiti da naljepnice budu oštećene u toku stansporta i uskladištenja. Od osnovne je važnosti da svi takvi podaci dospiju do potrošača na vrijeme, tj. zajedno sa sredstvom, pa tiskane materijale treba priložiti originalnim pakovanjima preparata.

Oblici pakovanja koji omogućuju sigurnije rukovanje

Materijal u kome je sredstvo pakovano, oblik, veličina i težina pakovanja, način otvaranja i zatvaranja, različita pomagala i naprave za prihvaćanje, pretakanje ili presipavanje – sve su to važni elementi od kojih zavisi sigurno rukovanje pesticidnim preparatima. Ovdje treba istaknuti da je upravo rad s koncentratima (razređivanje komercijalnog produkta vodom, miješanje, punjenje prskalice i sl.) najopasnija faza u toku ekspozicije poljoprivrednog radnika pesticidima. S druge strane, posude komercijalnih preparata ne smiju biti suviše atraktivne da ih potrošač nakon ispražnjavanja – unatoč izričitoj zabrani – ne bi koristio za druge svrhe u domaćinstvu.

Potrošača treba upozoriti na otrovnost sredstva *dodavanjem intenzivne boje ili neugodnog mirisa* komercijalnom preparatu. Ovim postupkom mogu se izbjeći mnoge kobne zamjene kad se otrovna sredstva pohrane nepropisno u blizini živežnih namirnica.

2.4 Metode i oblici poučavanja u cilju preventive otrovanja

Probleme zaštite od pesticida treba iznositi radnicima i poljoprivrednicima u formi izložbi, predavanja i praktičnih demonstracija na terenu. Takve organizirane informacije najkorisnije su u vrijeme prije glavne sezone primjene pesticida, i njima će se ponovo upozoriti radnike na postojeće opasnosti i uvježbavati ih u pravilnom rukovanju otrovnim sredstvima. Takvi kursevi prijeko su potrebni pilotima i drugim osobama koje rade na primjeni pesticida iz aviona.

U velikim poljoprivrednim organizacijama treba organizirati seminare za stručno osoblje, a pojedini zdravstveni centri treba da održavaju odgovarajuće seminare za zdravstvene radnike tog područja.

Pri uvođenju novih pesticida ili novog načina primjene već poznatih sredstava treba nastojati da se posebnim kraćim tečajem pruže informacije o najboljem načinu zaštite pri radu.

2.5 Međunarodna suradnja na području bezopasne primjene pesticida

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, pesticide proizvodi ili se njima koristi više od 80 zemalja. Razumljivo je da se ne mogu postaviti jednaki internacionalni standardi za pravilnu primjenu pesticida u Kanadi, Jugoslaviji ili Indiji, i da je za svaku zemlju nužno donijeti propise o mjerama zaštite, koji će odgovarati njezinim specifičnim uvjetima (klimatski faktor, stepen razvoja itd.). U Sjedinjenim

Američkim Državama, koje su najveći proizvođač i potrošač pesticida, uvedeni su vrlo strogi zakoni po kojima proizvođač, prije uvođenja novog komercijalnog produkta, mora demonstrirati njegovu efikasnost i vrijednost u smislu pesticidnog djelovanja, kao i način njegove sigurne (bezopasne) primjene na usjevima. Takvi zahtjevi obavezuju proizvođača da provede veoma skupa jednogodišnja, dvogodišnja trogodišnja preliminarna istraživanja. U Velikoj Britaniji na snazi je od 1953. god. zakon (»Agriculture (Poisonous Substances) Act«) koji navodi obavezne standarde o mjerama opreza i zaštite pri rukovanju i upotrebi otrovnih pesticida. Na osnovu tog zakona periodički izlaze državni propisi koji se odnose na novouvedene pesticide, odnosno na novouvedeni način primjene.

Svjetska zdravstvena organizacija i Organizacija za prehranu i poljoprivredu (FAO) uočile su potrebu međunarodne suradnje na problemima koji se odnose na pesticide. Tu se s jedne strane radi o izučavanju što efikasnijeg načina suzbijanja štetočina, a s druge strane o težnji da se smanje opasnosti po zdravlje radnika. Svjetska zdravstvena organizacija formirala je od stručnjaka mnogih zemalja Istraživačku grupu. Zaključci i preporuke te grupe razasliju se širom svijeta i služe kao vodič i savjenik za sigurnu primjenu pesticida. Ista organizacija objavljuje i niz mimeografskih obavještenja, koja u sažetom obliku donose najnovije rezultate istraživačkog rada s područja toksikologije i sigurne primjene pesticida (»WHO – Information circulars on the toxicity of pesticides to man«; »WHO – Insecticides«; »WHO – Vector control« itd.). U ovom prikazu autori su koristili spomenuta izdanja (npr. 2, 14, 15, 17).

3. OSOBNA ZAŠTITA I MJERE OPREZA ZA ZAŠTITU DRUGIH OSOBA

3.1 *Osobna higijena, oprez i savjesnost pri radu*

Visoki nivo osobne higijene očituje se u čistoći i higijenskim navikama radnika (pranje ruku prije jela i pri svakom prekidu posla, kao što je pušenje i sl.).

Prije smo spomenuli da je koža najvažniji put kojim otrov prodire u organizam. Pa i kad su provedene sve tehničke zaštitne mjere, u toku primjene pesticida nužno dolazi do kontaminacije eksponiranih dijelova kože. S tim u vezi treba imati na umu da se pri prskanju pesticida stvara na nezaštićenoj koži nevidljivi *sloj* kemijskog sredstva, koji radnik ne primjećuje. Nadalje, koža propušta većinu otrova bez i najmanje lokalne reakcije koja bi radnika upozorila na opasnost.

Na sreću, apsorpcija otrova kroz kožu relativno je spora (ako se ne radi o vrlo koncentriranim preparatima), i zbog toga će pranje eksponiranih dijelova kože u čestim i redovitim intervalima (premda je koža

naizgled čista) znatno smanjiti apsorpciju otrova. Posve je razumljivo da u slučaju očite kontaminacije kože (zbog prolijevanja i sl.) radnik mora u što kraćem roku temeljitim pranjem ukloniti otrov s kože. Najbolji način za uklanjanje svih oblika pesticida (emulzija, moćivih prašina itd.), a da se pri tom ne ošteti koža i ne pospješi prodiranje otrova – je temeljito pranje vodom i sapunom.

Kontaminirano odijelo treba što češće zamijeniti čistim. Ostaci pesticida iz grupe kloriranih ugljikovodika uklanjaju sa kerozenom, a za dekontaminaciju organofosforinih insekticida najbolje će poslužiti blaga otopina sode (Na_2CO_3), jer se organofosforini spojevi brzo raspadaju u lužnatom mediju.

Kolikogod se čini održavanje osobne higijene jednostavnim postupkom za preventivu otrovanja, u praksi je ponekad teško osigurati na radilištima dovoljne količine vode.

Pored općih normi osobne higijene, radnik treba da radi s najvećim oprezom. Nepažljiv i prljav radnik možda će izbjeći otrovanju, radi li s pesticidima samo kratko vrijeme. Bude li takav radnik duže vrijeme izložen pesticidima, neminovno će prije ili kasnije stradati.

Naročito pažljiv i savjestan pri radu mora biti radnik kada sam tj. bez pomagača primjenjuje pesticid. Nije to samo zbog dulje ekspozicije otrovnim supstancijama, već i zato što nema nikoga da mu pomogne u slučaju nezgode, nesvjestice ili povrede. Od posebnog je značenja udaljenost prskачa od mlaza kemikalije. Što je radnik bliže sapnici, to je veći opasnost da će apsorbirati otrov. Osobe na vučnim prskalicama u manjoj su opasnosti od onih na traktorima, a osobita pažnja potrebna je pri radu s ručnim i leđnim prskalicama i drugim napravama koje zahtijevaju da radnik bude u blizini otrovnog mlaza.

S istih razloga prskanje se nikad ne vrši za vjetrovita vremena.

Primjena pesticida iz aviona zahtijeva specijalne mjere opreza (7). Utovar pesticida ne smije vršiti pilot, da izbjegne mogućnost lične kontaminacije. Kako bi se omogućila što bolja kontrola čistoće, piloti treba da nose bijele kombinezone. Za prskanje treba koristiti samo avione konstruirane naročito za tu svrhu, kako bi se kontaminacija avionskog trupa svela na minimum. Pilot ne smije letjeti kroz maglu pesticida koju je proizveo. Osobe koje na tlu označuju područje što ga treba prskati moraju nositi propisanu zaštitnu odjeću.

3.2 Mjere opreza za sprečavanje akcidentalnih otrovanja

Iskustvo je pokazalo da se u praksi češće zbivaju otrovanja pesticidima koja nisu profesionalnog karaktera već pripadaju akcidentalnim otrovanjima. To se najčešće dešava zbog neispravnog pohranjivanja otrovnih pesticida ili zbog nepravilnog uklanjanja preostale ambalaze (16). Žrtve su u prvom redu djeca, a isto tako stradavaju korisne domaće životinje.

Pesticide treba pohraniti odvojeno od ostalih materijala, a naročito daleko od hrane i stočnih krmiva. Pakovanja treba držati u spremištu pod ključem i pod stalnim nadzorom. Kad pesticidi nisu pohranjeni u originalnim posudama, na pakovanju treba jasno označiti sadržaj posude s oznakom »otrov« i imenom supstancije.

Posude koje se vraćaju proizvođaču najbolje je vratiti što prije, u skladu s primljenim uputama. Posude koje se ne vraćaju treba spaliti kadgod je to moguće i pritom nastojati da dim ne dopre do ljudi ili životinja. Limenke treba zgnječiti i zakopati. Tekućine preostale nakon prskanja i voda upotrebljena za pranje zaštitne odjeće ili aparata za prskanje odnosno za ispiranje praznih posuda ne smije se bacati u rijeke, potoke ili jezera, već u jame iskopane daleko od izvora pitke vode, koje se zatim pokriju dovoljnim slojem zemlje.

Od naročite je važnosti da za vrijeme rada s pesticidima sve posude i aparati budu daleko od dohvata djece.

Aparati za prskanje moraju se nakon punjenja oprati izvana. Time se sprečava kontaminacija i ubrzava temeljitije čišćenje aparata nakon upotrebe. Prije nego što se aparati šalju na popravak treba isprazniti tenk, a prskalicu dobro isprati. Ostaci otrova veoma su opasni za mehaničare, a naročito za varioce i radnike koji rade na popravku unutarnjih dijelova aparata.

Na ograde površina koje se prskaju ili su upravo poprskane treba istaknuti upozorenje, npr.: »Zabranjen pristup! Zatrovana površina!« Budući da se uprkos svim poduzetim mjerama ne može isključiti mogućnost zanošenja mlaza pesticida strujom vjetra, potrebno je stanovnike u susjedstvu i usmeno upozoriti o akciji prskanja.

Poseban izvor akcidentalnih otrovanja jesu tretirani usjevi i namirnice namijenjene ishrani ljudi i životinja (17). Poljoprivredne organizacije moraju poduzeti sve mjere da njihovi proizvodi ne bi sadržavali opasnih količina pesticida. Primjena sistemskih insekticida (tj. onih koji se apsorbiraju u biljku i prenose na sve njezine dijelove biljnim sokom) zahtijeva osobitu pažnju, jer se pranjem ili ljuštenjem takvog ploda ne uklanja otrov. Proizvođači obično upozore na tu opasnost i tako, da je na naljepnicama naveden zadnji dopustivi datum aplikacije, odnosno minimalno razdoblje od aplikacije do ubiranja plodova. Problem pesticidnih rezidua u namirnicama prelazi okvire ovog prikaza. Postoji li ikakva sumnja o pravilnoj metodi primjene pesticida, poljoprivredni proizvođač treba konzultirati mjerodavne savjetodavne organe ili ustanove.

3.3 *Općenito o zaštitnim sredstvima*

Pri radu s otrovnim, odnosno izrazito otrovnim pesticidima, pored netom spomenutih zaštitnih mjera bit će potrebno primijeniti i odgovarajuća sredstva za osobnu zaštitu pri pojedinim vrstama poslova.

Zbog kontinuirane i intenzivne ekspozicije šake i podlaktice pri radu s otrovnim pesticidima prijeko je potrebno koristiti dovoljno duge *zaštitne rukavice*. Međutim, ni zaštitne rukavice ne pružaju apsolutnu zaštitu ruku. Pri jakoj kontaminaciji otapalom koje prolazi kroz rukavice radnik mora na kraju rada temeljito oprati rukavice i ruke. Otrovnost nakupljen s unutarnje površine zaštitnih rukavica predstavlja naročitu opasnost, pa ih zbog toga treba navući preko krajeva rukava zaštitnog odijela. Rukavice obično uzrokuju znojenje ruku, i zato se preporučuje zaštititi ruke tankim pamučnim rukavicama (koje se također redovito peru), a preko ovih navući nepropusne gumene rukavice.

Osim ruke i podlaktice najviše izloženi dijelovi su glava i ramena. Pri većini radova na terenu nepraktično je i neprovedivo zaštititi čitavo tijelo nepropusnim materijalom kao što je gumirano platno. Međutim, treba pokriti što je moguće veću površinu tijela – naročito za rada u zatvorenom prostoru – *nepropusnom kapom, šljemom, štitnikom za lice i pelerinom*. Štitnici za lice ili mreže djelotvorno sprečavaju inhalaciju i gutanje većih čestica. Pri radu s močivim prašivima u zatvorenom pokazalo se da se štitnici za lice zamagljuju i tada su mreže praktičnije. *Respiratori* su potrebni samo za neke naročite poslove.

Za radnu odjeću na otvorenom praktičan i jeftin materijal je obična pamučna tkanina koja se lako pere. Pri radu s koncentratima otrova treba radnika zaštititi *gumenim čizmama i gumenom pregačom*, napose kad je riječ o velikim pakovanjima koncentrata.

3.4 Korištenje zaštitnih sredstava prema vrsti rada

Izbor adekvatnog zaštitnog sredstva za pojedinu radnu operaciju i određeni pesticid zasniva se na dugotrajnom iskustvu i analizi radnog postupka kao i na dobrom poznavanju pojedinog otrova. U ovom prikazu nemoguće je obuhvatiti sve aktivne materije što se kao pesticidi u nas primjenjuju. Za mnoge pesticide još nema dovoljno podataka o mehanizmu djelovanja, za neke, štoviše, ne znamo ni njihovu akutnu toksičnost, a pojedinima čak ni kemijski sastav. Detaljne upute o zaštitnim mjerama za svaki pojedini pesticid i svaku pojedinu radnu operaciju trebalo bi da izradi grupa stručnjaka organiziranih u već spomenuto savjetodavno tijelo – Komisiju za pesticide.

U tablici 2 dali smo pregled korištenja zaštitne opreme pri određenim vrstama radnih operacija. Pri izradi tog pregleda služili smo se, pored ostalog, propisima koji su na snazi u drugim zemljama (18).

Treba istaknuti da je primjena pesticida u neprekidnom razvoju i mijenja se ne samo s obzirom na vrstu aktivnih tvari, već se mijenjaju oblik i koncentracija preparata, a isto tako i način aplikacije. Zbog toga je nužno uporedo mijenjati i preporuke za osobnu zaštitu radnika. Nadalje, važno je smatrati neophodnom samo takvu zaštitu, koja će zaštititi radnika od najveće opasnosti, tj. najčešće od kontaminacije

Tablica 2

Zaštitna oprema koju zahtijeva određena radna operacija s određenim pesticidom. Pesticidi su svrstani u grupe prema opasnosti kao što je navedeno u tablici 1

Vrsta posla	Grupa pesti- cida	Zaštitna odjeća i oprema
Otvaranje ambalaže, razre- đivanje, miješanje ili pre- takanje, presipavanje	1	gumene rukavice, gumene čizme, respi- rator i (a) kombinezon i gumena pre- gača ili (b) nepropusni ogrtač
	2	gumene rukavice, gumene čizme, štitnik za lice i (a) kombinezon i gumena pre- gača ili (b) nepropusni ogrtač
	3	gumene rukavice i štitnik za lice
Pranje ili čišćenje aparata za zaštitu bilja	1 i 2	gumene rukavice, gumene čizme, štitnik za lice i (a) kombinezon i gumena pre- gača ili (b) nepropusni orgtač
	3	kombinezon, gumene čizme i štitnik za lice
Tretiranje niskih kultura i tla (izuzev iz aviona ili u stakleniku)	1	kombinezon, kapuljača, gumene ruka- vice, gumene čizme, respirator
	2	kombinezon, kapuljača, gumene ruka- vice, gumene čizme, i bilo štitnik za lice ili masku za prašinu
	3	kombinezon i gumene čizme
	1	gumeni kaput, gumene rukavice, gu- mene čizme, mornarski šešir sa širokim obodom i respirator
	2	gumeni kaput, gumene rukavice, mor- narski šešir sa širokim obodom i štitnik za lice
	3	kombinezon, gumene čizme i šešir ili kapa s izdubljenim štitnikom
Primjena pesticida u stakle- niku (izuzev aerosola ili ge- neratora za zadimljavanje)	1	gumene rukavice, gumene čizme, kapu- ljača, respirator i nepropusni kombi- nezon ili ogrtač
	2	gumene rukavice, gumene čizme, kapu- ljača, štitnik za lice i kombinezon ili nepropusni ogrtač
	3	gumene čizme, kapuljača i kombinezon

Vrsta posla	Grupa pesticida	Zaštitna odjeća i oprema
Primjena aerosola u zatvorenim	1, 2 i 3	kombinezon, kapuljača, gumene rukavice i respirator
Označivanje tla za prskanje iz aviona (radnik koji radi na tlu)	1	kombinezon, kapuljača, gumene rukavice, gumene čizme i respirator
	2	kombinezon, kapuljača, gumene rukavice, gumene čizme i štitnik za lice
	3	kombinezon, kapuljača i gumene čizme
Tretiranje tla u stakleniku	1	kombinezon, gumene rukavice, gumene čizme, gumena pregača i respirator
	2	kombinezon, gumene rukavice, gumene čizme, gumena pregača i štitnik za lice
	3	kombinezon, gumene čizme

kože. Postoji opasnost da se radnik opterećen suvišnom zaštitnom odjećom i drugim sredstvima neće njima koristiti uopće, ili će – koristeći možda manje važno zaštitno sredstvo – biti nespretni i sputani pri radu i upravo zbog toga biti izložen opasnosti kontaminacije.

Izrada prikladnih sredstava za osobnu zaštitu ključni je problem u tešniji da se radnika pridobije da ih redovito i pravilno koristi.

Premda će pravilno primijenjena zaštitna sredstva znatno smanjiti opasnost od otrovanja, radnik mora biti svjestan da ni takva zaštita nije apsolutna i da postaje djelotvorna tek pridržavanjem i svih ostalih mjera opreza o kojima je bilo prije govora.

U ovom prikazu nisu spomenute zaštitne mjere pri radu s fumigantima (među kojima se nalaze i vrlo žestoki otrovi, kao npr. cijanovodična kiselina), budući da njih primjenjuje ograničen broj posebno izobrazenih radnika. Pri takvim radovima provode se stroge mjere opreza i zaštite, o kojima vode brigu specijalizirana poduzeća kod kojih su ti radnici uposleni.

4. MEDICINSKA KONTROLA

4.1 Pregled radnika i kriterij za upošljavanje

Zakonskim propisima predviđen je pregled svakog radnika prije stupanja u radni odnos. Budući da rad s otrovnim pesticidima predstavlja opasnost i za onog koji ih primjenjuje i za okolinu, treba nastojati za

taj posao odabrati pismene, fizički i mentalno zdrave osobe koje će imati sve uvjete da ga sa sigurnošću obavljaju. Na tablici 3 navodimo neke od kriterija za odabiranje radnika kao što ih zahtijeva jedno britansko poduzeće za primjenu pesticida (19).

Tablica 3
Zdravstveni standardi za osobe koje primjenjuju pesticide

Potrebne osobine	Osobine koje isključuju zapošljavanje
Primjercna bistrina i mentalna stabilnost	Alkoholizam, nepismenost, očita neuroza, duševni defekti, epilepsija
Dobar vid koji omogućuje jasno čitanje teksta naljepnice i mjerila na aparatima	Oslabljen vid na oba ili jedno oko koji se ne može korigirati naočalima, vid ispod 6/9
Dobar sluh, tj. sposobnost da čuje govor pri normalnim uvjetima	Gluhoba ili teško oštećenje sluha, bilateralna perforacija bubnjića, kronična otoreja
Zdrava, normalna koža i normalna osjetljivost kože	U anamnezi industrijski dermatitis, akutni ili recidivirajući ekcem, varikozna ulcera
Čvrsta građa tijela koja omogućuje rukovanje teškim bačvama, vrećama, posudama, kao i rad u zatvorenim tenkovima	Slaba tjelesna građa, izraziti ortopedski defekti (npr. amputacije, sinartroze, povrede diska), postparalitične atrofije, hernije
Sposobnost za rad napolju u toku cijele godine	Kronični bronhitis, astma, bronhiektazije, reumatizam, nedavno preboljela pneumonija ili bronhitis, emfizem
Sposobnost za rad u smjenama, koje alterniraju tjedno	Čir želuca ili dvanaesnika, dispepsija, dijabetes
Sposobnost za rad u normalnoj zaštitnoj odjeći i povremeno za nošenje respiratora	Preosjetljivost na gumu, abnormalno visok ili nizak rast, ugojenost (pretilost), povišen tlak i bolesti srca
Odsutnost kroničnih i recidivirajućih bolesti	Reumatizam, išijas, bolesti krvi, endokrine bolesti (npr. tireotoksikoza), arterioskleroza, tuberkuloza

Osobe koje ne zadovoljavaju navedene kriterije mogle bi se zapošljavati na radovima s pesticidima tek nakon pozitivnog mišljenja liječničke komisije, donesenog nakon temeljitih pretraga i analiza o zdravstvenom stanju sporne osobe.

4.2 Nadzor nad eksponiranim radnicima

Rad s otrovnim pesticidima zahtijeva dobro organiziranu permanentnu kontrolu zdravstvenog stanja eksponiranih radnika.

Liječnik zadužen za tu kontrolu morao bi biti informiran o svim akcijama primjene pesticida, i to po mogućnosti nekoliko dana unaprijed. Takva obavještenja liječniku trebalo bi da sadržavaju poimenični popis radnika i nazive (kemijska imena!) kemikalija koje će se u toj akciji primijeniti.

Liječnik će naročitu pažnju obratiti radnicima koji su duži period vremena izloženi otrovima za koje se zna da posjeduju kumulativna svojstva. U kontroli stepena ekspozicije takvim otrovima, liječniku će poslužiti i određene laboratorijske pretrage, kao što je npr. dokazivanje nitriranih fenola u krvi i mokraći radnika koji rade sa »žutim sredstvima« (20, 21), određivanje aktivnosti kolinesteraze u krvi radnika eksponiranih organofosfornim spojevima (22, 23), određivanje paranitrofenola u mokraći radnika eksponiranih parationu (24). O značenju pretraga za ocjenu prekomjerne ekspozicije radnika koji rade s organofosfornim insekticidima, kao i o samom postupku i interpretaciji dobivenih rezultata, pisali smo već prije (3, 4).

Za uspješnu kontrolu zdravlja eksponiranih radnika od najveće je važnosti uska suradnja između zdravstvenih organa (liječnik odnosno higijeničar), s jedne, i radnika, s druge strane. Radnik treba da se odmah obrati za pomoć čim osjeti bilo kakvu tegobu (npr. slabost, mučninu, glavobolju i sl.) u toku akcije primjene pesticida.

4.3 Organizacija prve pomoći

U poljoprivrednim organizacijama koje koriste pesticide nužno je organizirati službu prve pomoći za slučaj otrovanja radnika. Članovi službe prve pomoći moraju biti poučeni i izvježbani u primjeni umjetnog disanja, dekontaminaciji otrovanog i davanju antidota. U tu svrhu ormarić prve pomoći treba sadržavati najuobičajenije antidote za pojedine pesticidne otrove. Naročito za većih akcija upotrebe pesticida poljoprivredna organizacija dužna je osigurati prevozno sredstvo kojim će otrovanog radnika što brže prevesti u bolnicu. Služba prve pomoći mora za čitavo vrijeme transporta voditi brigu oko otrovanog.

Zdravstvene stanice pri većim poljoprivrednim organizacijama, kao i bolnice kojima gravitiraju poljoprivredni radnici određenog područja, moraju u svojim apotekama imati sve antidote za otrove koji se na tom području primjenjuju. Život otrovanog vrlo često zavisi od pravovremene aplikacije antidota, kao što je to npr. primjena atropina pri otrovanju organofosfornim spojevima.

Često se dešava da simptomi otrovanja nastupe tek kad je radnik napustio radno mjesto. Zbog toga je korisno radnike snabdjeti posebnim knjižicama (kao što su one za dijabetičare), u kojima se registriraju podaci o ekspoziciji i vrsti upotrebjenog pesticida, kao i kratka uputa liječniku o simptomatologiji i terapiji otrovanja.

Od naročitog je značenja da se registriraju i prijave na nadležno mjesto svi – pa i najblaži – slučajevi profesionalnih odnosno akciden-

talnih otrovanja. Prijave treba da sadržavaju iscrpne i tačne podatke o ekspoziciji radnika u posljednja dva mjeseca (radna anamneza), zatim podatke o uzrocima otrovanja (nepažnja, neispravnost zaštitnih uređaja, rad bez zaštitnih sredstava i sl.).

Ako dođe do slučaja profesionalnog otrovanja, treba smjesta pregledati sve ostale radnike zaposlene na istom radnom mjestu ili na sličnom poslu. Isto tako važno je pregledati samo radno mjesto, provjeriti uređaje, uvjete i način rada.

Kad liječnik naide na teškoće, nije siguran u dijagnozi, terapiji ili ostalim zahvatima, on će hitno konzultirati najbližu specijalističku ustanovu.

5. NACRT HIGIJENSKO-TEHNIČKIH PROPISA ZA BEZOPASNU PRIMJENU PESTICIDA

5.1 Obaveze i dužnosti radne organizacije (poslodavca)

Opći pravilnik o higijenskoj i tehničkoj zaštiti pri radu (25) predviđa samo općenite mjere sigurnosti za radnike koji rade s »otrovnim i nagrizajućim materijama«. Podrobniji propisi doneseni su za neke industrijske grane djelatnosti, no propisa za rad s pesticidima u poljoprivredi nema. Bilo bi stoga potrebno da se takav pravilnik što prije donese, iako ni tada ne bi bili riješeni svi problemi preventive profesionalnih otrovanja pesticidima. I najsavršeniji propisi neće biti efikasni ako se ne osigura i njihova primjena i djelotvorni nadzor nad njihovim provođenjem. Pravilna primjena i kontinuirana kontrola provođenja zakonom i pravilnicima propisanih mjera zavise opet od umješno organiziranog i savjesnog rada nadzornih organa.

Na osnovu našeg zakonodavstva, kao i propisa što su na snazi u nekim – s te strane naprednim zemljama (18), dužnosti privredne organizacije (poslodavca) mogle bi se formulirati ovim pojedinostima:

Organizacija bi bila dužna:

- strojeve, aparate i zaštitnu opremu tako urediti i održavati, da zaposleni radnici pri ispravnom rukovanju budu zaštićeni od mogućnosti otrovanja poljoprivrednim kemikalijama.
- na vidnom mjestu objavljivati upute, izlagati letke i ostali tiskani materijal koji se izdaje u svrhu zaštite života i zdravlja izloženih radnika;
- svakog radnika upoznati s opasnostima kojima je izložen u toku rada, poučiti ga o zaštitnim mjerama i uputiti ga u pravilno i svrsishodno korištenje zaštitnih sredstava;
- na radu s pesticidima zapošljavati fizički i mentalno zdravu osobu isključivo iznad 18 godina;

- upućivati radnike na kontrolne liječničke preglede u vremenskim razmacima koji zavise od načina upotrebe i vrste kemijskih sredstava, a koje će utvrditi svojim internim pravilnikom;
- snabdjeti radnika propisanom odjećom i zaštitnim sredstvima, a isto tako osigurati pravovremenu zamjenu istrošenih ili dotrajalih odnosno neispravnih zaštitnih sredstava;
- održavati zaštitnu odjeću i sredstva u ispravnom stanju te osigurati posebnu garderobu, odvojenu od one za smještaj dnevne odjeće;
- osigurati sapun i ručnike te odgovarajući broj umivaonika s pipama, smještenih izvan područja primjene pesticida;
- osigurati pitku vodu i posude za vodu od svake mogućnosti kontaminacije;
- voditi nadzor da zaštitna odjeća (izuzevši kombinezon, kapuljaču, respirator i gumirani ogrtač) i zaštitna sredstva budu oprani svakog dana po završetku rada, a respiratori naročito temeljito očišćeni, prozračeni i provjereni s obzirom na ispravnost;
- brinuti se da svi uređaji za prskanje i vanjske površine posuda i rezervoara s otvorom budu što čišći, a posude s otrovom, kad nisu u upotrebi, treba pohraniti zatvorene ili pokrивene;
- osigurati pranje kombinezona i kapuljača najmanje jednom u šest radnih dana, odnosno i češće kad su jako kontaminirani;
- ograničiti rad s otrovima na maksimum od 10 sati na dan, odnosno 60 sati u toku 7 uzastopnih dana, odnosno 120 sati uzastopnog dana rada;
- voditi evidenciju radnika koji rade s pesticidima s ovim podacima:
 1. Prezime, ime i adresa radnika
 2. Datum rada s pesticidima
 3. Vrsta upotrebljenog otrova i broj sati provedenih na radu s pesticidima
 4. Svaki slučaj oboljenja ili izostanka s posla s nepoznata razloga, a u toku rada s pesticidima;
- čuvati podatke iz evidencije najmanje godinu dana od zadnjeg kontakta s pesticidima;
- predati radniku izvod iz registra kad napušta posao i odlazi na rad na drugo mjesto;
- držati se svih propisanih mjera za zaštitu od otrova, te savjeta i uputa koje navodi proizvođač za primjenu određenog kemijskog sredstva;
- u svim slučajevima gdje postoji sumnja u ispravni način primjene pesticida, obraćati se za savjet nadležnim stručnim ustanovama.

5.2 Obaveze i dužnosti radnika

Za puni uspjeh preventivne zaštite od otrovanja pesticidima predviđaju se i mjere kojih se moraju pridržavati radnici zaposleni na pripremanju i primjeni poljoprivrednih kemikalija. Budući da se u našim prilikama često radi o neupućnim pa i polupismenim osobama, koje nisu svjesne

opasnosti ekspozicije ili tu opasnost potcjenjuju, dužnosti radnika mogle bi se formulirati ovako:

- Pri radu s pesticidima radnik bi morao nositi propisanu zaštitnu odjeću i koristiti propisana zaštitna sredstva;
- ne bi smio ustima propuhavati sapnice na prskalicama i dijelovima aparata za prskanje;
 - zaštitnu odjeću ne bi smio prati na praonicima za pranje tijela i ruku;
 - posude za piće ne bi smio koristiti u bilo koju drugu svrhu;
 - ne bi smio jesti, piti ni pušiti prije nego što je skinuo svu zaštitnu odjeću i sredstva (osim kombinezona i čizama) i prije nego što je temeljito oprao lice i ruke i udaljio se od mjesta primjene pesticida;
 - svoje dnevno odijelo morao bi pohranjivati u za to predviđenoj garderobi, a zaštitnu odjeću također ostavljati u posebnoj prostoriji;
 - nakon svakog rada trebao bi oprati ruke, lice i vrat, odnosno po mogućnosti tuširati se;
 - ne bi smio raditi dulje nego što je navedeno u tekstu: »Obaveze i dužnosti radne organizacije (poslodavca)«;
 - radnik koji boluje od nesvjestica, padavice, vrtoglavice i sličnih nedostataka ne bi smio prihvaćati rad s otrovima;
 - pri stupanju u radni odnos morao bi svoje zdravstvene nedostatke (nesvjestica, padavica i sl.), ukoliko oni nisu uočljivi, prijaviti poslodavcu;
 - pri promjeni poslodavca morao bi na novom radnom mjestu predložiti izvadak iz registra prijašnjeg poslodavca;
 - morao bi prijavljivati sve nedostatke zapažene na sredstvima za rad i na osobnoj zaštitnoj opremi;
 - morao bi poštivati sve odredbe što se odnose na upotrebu zaštitne odjeće i sredstava, na njegovu ličnu higijenu i podvrgavati se propisanim liječničkim pregledima u toku rada, odnosno kad god se za to ukaže potreba.

6. PRIJEDLOZI ZA RJEŠAVANJE AKTUELNIH PROBLEMA U PROVOĐENJU ZAŠTITNIH MJERA PRI RADU S PESTICIDIMA U POLJOPRIVREDI

Opasnosti po zdravlje radnika koji primjenjuje pesticide zavise od ovih faktora:

1. *Otrovnost preparata* s obzirom na put unošenja pri određenim uvjetima primjene (otrovnost aktivne materije, formulacija, razrijeđenje).

2. *Stepen kontaminacije* – taj zavisi od aparature, uređaja za primjenu, sredstava za osobnu zaštitu, poučavanja radnika, načina primjene i osobnog stava te higijenskih navika pojedinih radnika.

3. Trajanje rada pri naprijed navedenim uslovima.

Zaštita pri radu sastoji se, prema tome, u utjecanju na jedan ili sva tri faktora. Dovoljno je npr. ekstremno smanjiti otrovnost preparata za čovjeka, ili pak isključiti svaku mogućnost kontaminacije, kako bi se jednom i u drugom slučaju postigao pun uspjeh u sigurnosti pri radu. Međutim, u većini slučajeva takva rješenja su samo teoretski moguća. Stoga zaštita pri radu djeluje više ili manje na sve spomenute faktore i na taj način smanjuje opasnost primjene pesticida po zdravlje radnika.

Da zaštita pri radu bude adekvatna i za određeni slučaj najdjelotvornija, potrebno je 1. analizirati sve faktore koji utječu na opasnost po život i zdravlje radnika, i na osnovu takvih analiza 2. donijeti propise o zaštitnim mjerama.

6.1 Analiza faktora od kojih zavisi opasnost po zdravlje radnika i obavljanje poslova

Količina pesticida koji se u poljoprivredi primjenjuju svakim se danom povećava, i to ne samo po opsegu primjene već poznatih pesticida, već se neprekidno uvode novi nepoznati preparati. Kod nas je registrirano oko 350 preparata na osnovi 80 različitih aktivnih materija (25). Pored sve većeg broja novih pesticida, mijenja se i način primjene s obzirom na koncentraciju, oblik, aparate, usjeve itd. Sve to iziskuje kontinuirani rad na analizi uvjeta ekspozicije radnika, kao i analizu eventualnih opasnosti koje mogu proizići iz primjene pesticida za treće osobe (potrošači koji konzumiraju tretirane usjeve itd.).

Analizu postojećih problema treba vršiti s više različitih aspekata, a da svi vode zajedničkom cilju sigurne (bezopasne) primjene pesticida u poljoprivredi. Ti aspekti su: higijensko-tehnički, medicinski, veterinarski i poljoprivredni. Zbog toga kao prvi korak u rješavanju problema za provođenje bezopasne primjene pesticida predlažemo *formiranje stručnog savjetodavnog tijela – »Komisije za pesticide«*. O radu takve komisije bilo je govora u poglavlju 2.1.

Nedostatak suradnje između poljoprivrednih i drugih ustanova jasno se očituje u tome što se kod nas vrši registracija, tj. uvođenje novih pesticida u poljoprivredu bez suradnje s medicinskim i higijensko-tehničkim stručnjacima. Prema Pravilniku (13) po kojem se vrši ta registracija, nije uzet ni jedan od kriterija koji se odnosi na sigurnost primjene pesticida. Stoga predlažemo da se ostvari *suradnja medicinskih i higijensko-tehničkih stručnjaka pri uvođenju u promet (registraciji) pesticida*.

Takva bi suradnja omogućila istovremeno i klasifikaciju svakog pesticida po otrovnosti i eventualno njegovo uvrštavanje u zakonom predviđeni spisak otrova. Isto tako bi omogućila da se *istovremeno* ostvare sve potrebne mjere za preventivu otrovanja, tj. adekvatno obavljanje korisnika, prikladna zaštitna sredstva itd.

Objavljivanje dozvola u Službenom listu FNRJ ima jednostrani poljoprivredni, odnosno komercijalni aspekt. Često se zbog postojeće »tvorničke tajne« ne objavljuje kemijsko ime pesticida. Smatramo da je takav postupak s moralnog stajališta neispravan, jer ne omogućuje ni poduzimanje efikasnih preventivnih mjera, ni adekvatno pružanje medicinske pomoći u slučaju profesionalnog ili akcidentalnog otrovanja. Zbog toga predlažemo da *svaki pesticid – pošto je prihvaćen za široku upotrebu – mora biti stavljen u promet s deklariranim kemijskim imenom aktivne materije, a svaki otrovniji pesticid mora povrh kemijskog imena sadržavati na naljepnici zaštitne mjere pri radu i mjere za pružanje prve pomoći u slučaju otrovanja.*

Tekst naljepnice morao bi biti prije stavljanja u promet, pored već postojeće kontrole od strane sanitarnog inspektorata, podvrgnut stručnoj recenziji prije spomenute Komisije za pesticide.

Većina pesticida uvozi se u našu zemlju kao aktivne materije i ovdje ih naša kemijska industrija formulira i prerađuje u komercijalna pakovanja. Činjenica je da za mnoge nove aktivne materije u stručnoj literaturi nema dovoljno toksikoloških podataka, a niti ih strani proizvođač može priložiti pri traženju dozvole za registraciju. Stoga predlažemo *određivanje odnosno provjeravanje toksičnih svojstava svih onih aktivnih materija za koje nema dovoljno vjerodostojnih podataka u literaturi ili u internim stručnim publikacijama.* Svrha i cilj toksikoloških testova opisani su detaljno u okviru zadataka radne grupe za toksikologiju pesticida, koju bi formirala predložena Komisija za pesticide.

Jedna od važnih dužnosti proizvođača u preventivi otrovanja bila bi da kontinuirano obavještavaju potrošača o najsvrsishodnijim mjerama zaštite pri radu. Da bi se to moglo postići, proizvođač bi bio dužan da sam ili preko spomenute komisije prati i analizira uslove primjene pesticida u poljoprivredi. Stoga se predlaže *preuzimanje obaveze od strane proizvođača da kontinuirano daje sve adekvatne informacije potrošačima o mjerama zaštite pri radu s otrovnim pesticidima, kao i podatke o simptomima i terapiji otrovanja, preko zasebnih tiskanih materijala.* Napominjemo da na našem jeziku ne postoji sveobuhvatni priručnik u kojem bi svi pesticidi bili detaljno obrađeni sa stajališta njihove primjene i toksikologije, a koji bi bio prijeko potreban poljoprivrednim stručnjacima, liječnicima, veterinarima, stručnjacima koji rade na higijensko-tehničkoj zaštiti itd. Proizvođači sredstava trebalo bi da pomognu izdavanje takvog priručnika.

6.2 Donošenje zakonskih propisa, pravilnika i uputstava radi preventive otrovanja pesticidima

Naši zakonski propisi sadržavaju tek djelomičnu klasifikaciju otrovnih pesticida na dvije grupe: otrove i otrove naročito jakog djelovanja. Ta podjela može zadovoljiti što se tiče rješavanja problema koji se odnose na promet otrova. Međutim, za rješavanje problema koji se

odnose na bezopasnu primjenu pesticida (zaštitne mjere i sprečavanje akcidentalnih otrovanja te otrovanja domaćih životinja i divljači) ova podjela nije dovoljno precizna.

U poglavlju 2.2 dali smo primjer klasifikacije pesticida po opasnostima vezan uz odgovarajuće zaštitne mjere pri određenim vrstama poslova. Definitivnu klasifikaciju trebalo bi da izradi Komisija za pesticide. Stoga predlažemo *donošenje zakonskog propisa, kojim će se pesticidi (poljoprivredni otrovi) klasificirati u četiri grupe, od kojih će se tri razlikovati po stepenu opasnosti, a četvrta će obuhvatiti relativno bezopasne kemikalije. Isti propis treba sadržavati obavezne zaštitne mjere i mjere opreza u odnosu na vrstu radne operacije i na svaku grupu otrova* (vidi tablicu 2). Svaki od preparata naknadno stavljenih u promet trebalo bi da je prilikom njegove registracije svrstan u odgovarajuću grupu, a to bi se moglo provesti suradnjom medicinskih i higijensko-tehničkih stručnjaka s poljoprivrednim stručnjacima.

Zaštita na radu kod većine privrednih grana regulirana je posebnim pravilnicima o higijensko-tehničkoj zaštiti pri radu. Takav pravilnik ne postoji za rad s kemijskim sredstvima u poljoprivredi. U poglavlju 5 iznijeli smo nacrt higijensko-tehničkih propisa za bezopasnu primjenu pesticida. Kao neophodnu mjeru preventive otrovanja pesticidima predlažemo *donošenje posebnog pravilnika o higijensko-tehničkoj zaštiti pri radu s kemijskim sredstvima u poljoprivredi, koji će obuhvatiti sve obaveze poslodavca i radnika u smislu preventive otrovanja. Treba donijeti i posebni pravilnik o higijensko-tehničkoj zaštiti kod primjene kemijskih sredstava iz aviona.*

Za izradu i donošenje pravilnika o higijensko-tehničkoj zaštiti obično je potrebno dulje vremensko razdoblje. Budući da je čistoća pri radu jedan od osnovnih faktora u preventivi profesionalnih otrovanja (resorpcija otrova preko kože), predlažemo da se *već i prije donošenja pravilnika određenim administrativnim putem obaveže poslodavca da osigura dovoljne količine vode i sapuna na radilištima gdje se primjenjuju pesticidi*. Snabdijevanje radilišta dovoljnim količinama vode za pranje treba ići uporedo s opskrbom radilišta vodom za razređivanje pesticidnih koncentrata.

Literatura

1. *Udruženje za sudsku medicinu Jugoslavije*: Saopćenja sa IV stručnog sastanka Udruženja za sudsku medicinu FNRJ, Portorož, 1961.
2. *Fourth Report of the Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health*: Wld Hlth Org. techn. Rep. Ser., 1962, 246.
3. *Vandekar, M.*: Arh. hig. rada, 9 (1958) 35.
4. *Vandekar, M.*: Klinika i terapija trovanja posticidima, Biblioteka Saveznog zavoda za narodno zdravlje, Beograd, 1958.
5. *Svetličić, B.*: Arh. hig. rada, 12 (1961) 179.

6. Barnes, J. M. i Edson, E. F.: Safety in the Use of Pesticides, poglavlje u »Modern Trends in Occupational Health«, Butterworth & Co. (Publishers) Ltd., London 1960.
7. Batchelor, G. S. i Walker, K. C.: Arch. industr. Hlth., 10 (1954) 522.
8. Batchelor, G. S., Walker, K. C. i Elliott, J. W.: Arch. industr. Hlth., 13 (1956) 593.
9. Wolfe, H. R., Walker, K. C., Elliott, J. V. i Durham, W. F.: Bull. Wld Hlth Org., 20 (1959) 1.
10. Culver, D., Kinoshita, J., Thielen, W. i Graul, R.: Arch. industr. Hlth., 18 (1958) 235.
11. Svetličić, B. i Vandekar, M.: Arh. hig. rada, 2 (1958) 11.
12. * * *: Sl. list FNRJ, 30/1961.
13. * * *: Sl. list FNRJ, 2/1955.
14. Report of a Study Group: Wld Hlth Org. techn. Rep. Ser., 1956, 114.
15. Twelfth Report of the Expert Committee on Insecticides: Wld Hlth Org. techn. Rep. Ser., 1962, 227.
16. Wolfe, H. R., Durham, W. F., Walker, K. C. i Armstrong, J. F.: Arch. Environ. Health, 3 (1961) 531.
17. Report of a Meeting of a WHO Expert Committee on Pesticide Residues held jointly with the FAO Panel of Experts on the Use of Pesticides in Agriculture: Wld Hlth Org. techn. Rep. Ser., 1962, 240.
18. * * *: The Safe Use of Poisonous Chemicals on the Farm, Leaflet APS/1, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, 1958.
19. Edson, E. F.: usmeno saopćenje.
20. Harvey, D. G.: Lancet, (1952) 796.
21. Parker, V. H.: Analyst, 74 (1949) 646.
22. Davies, D. R. i Nichols, J. D.: Brit. Med. J., (1935) 1373.
23. Edson, E. F.: World Crops, (1958) 1.
24. Arterberry, J. D., Durham, W. F., Elliot, J. W. i Wolfe, H. R.: Arch. Environ. Health, 3 (1961) 476.
25. * * *: Sl. list FNRJ 16/1947.
26. Arčanin, B.: i dr.: Biljna zaštita, 6 (1962) 193.

Summary

PROTECTION OF AGRICULTURAL WORKERS AGAINST PESTICIDE POISONING

Conditions under which pesticides are used in agriculture, the nature of exposure, and the measures for the prevention of hazards are presented. A draft of suggested safety regulations is given in a separate chapter. The authors also make proposals for the solution of current problems in the prevention of pesticide poisonings.

*Institute for Medical Research,
incorporating the Institute
of Industrial Hygiene, Zagreb*

*Received for publication
March 20, 1963*