

INTEGRALNA ZAŠTITA NOVA ALTERNATIVA U SUZBIJANJU ŠTETNIKA I BOLESTI

INTEGRATED PROTECTION, A NEW ALTERNATIVE IN BEATING PESTS AND DISEASES

I. Ciglar

SAŽETAK

U radu su opisane nove, ekološki i ekonomski prihvatljivije metode integralne zaštite bilja, koje se služe svim raspoloživim mogućnostima, a prednost daju prirodno limitirajućim čimbenicima štetnika i bolesti. Poljoprivredna proizvodnja organizirana na velikim površinama za visoku proizvodnju često prirodni ekosustav pretvara u poremećeni agroekosustav ili tehnosustav. U poremećenom okolišu poljoprivredna proizvodnja postaje sve skuplja i ekološki neprikladnija.

Integralna zaštita bilja noviji je pristup, kojemu je za cilj čuvanje prirodnih neprijatelja štetnika i uzročnika bolesti. Naime, od svih prikladnih metoda prednost daje najracionalnijima.

Prikazan je broj tretiranja u voćnjaku velikih površina "Borinci", u kojemu je u vrijeme dok se provodila kemijska zaštita godišnje provedeno ukupno 26 zaštita. Kasnije, primjenom usmjerene i integralne zaštite, broj tretiranja se smanjio na samo 12.

U drugom voćnjaku, podignutom 1978. godine, primjenjivala se od samog početka usmjerena i integralna zaštita. Godišnje se tretirao od 6 do 14 puta.

U radu su opisane i mogućnosti i preduvjeti za uvođenje integralne zaštite u biljnoj proizvodnji na onim objektima gdje ona još nije uvedena.

Ključne riječi: ekosustav, populacija, integralna zaštita, prirodni neprijatelji.

UVOD

Integralna zaštita bilja suvremena je alternativa svim metodama koje su se dosada koristile ili se još uvijek koriste. Alternativa metodama zaštite koje su tijekom vremena pokazale velike nedostatke primjenjuje se sve više, osobito u

zemljama s razvijenom i intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom u kojima su se negativne posljedice pojedinih metoda zaštite ispoljile. Integralna zaštita nije jedna metoda, već više metoda koje ispunjavaju prije svega ekološke i ekonomske kriterije. Prema definiciji koju je 1974. godine prihvatila OILB, integralna zaštita je metoda suzbijanja štetnika i uzročnika bolesti koja se koristi svim metodama što su s ekonomskoga, ekološkog i toksikološkog stajališta opravdane. Ona daje prednost korištenju prirodno limitirajućih čimbenika u suzbijanju štetnika i uzročnika bolesti, a pri ocjenjivanju stanja koristi se kritičnim brojevima.

Integralna se zaštita koristi svim prirodnim limitirajućim čimbenicima prisutnima u pojedinim slučajevima i istražuje svestrane mogućnosti njihove praktične primjene. Istraživanja u integralnoj zaštiti odnose se i na druge mogućnosti primjene novih rezultata znanosti iz područja entomologije, fitopatologije, fitofarmacije, fitomedicine, kemije, biokemije, fiziologije, ekologije, genetskog inženjeringa itd. Prema ciljevima integralne zaštite u biljnoj proizvodnji, mnogi autori upotrebljavaju pojednostavljenu definiciju prema kojoj je integralna zaštita želja za primjenom svih prikladnih, osobito s ekološkog aspekta, spoznaja i rezultata znanosti u zaštiti bilja.

Integralna zaštita se nije počela uvoditi slučajno. Bilo je, naime, nužno naći izlaz iz ekonomske i ekološke krize u koju je dospjela biljna proizvodnja u izrazito intenzivnom tipu poljoprivrede zbog jednostavnih agrotehničkih mjera, prije svega agrokemijskih, koje su bile previše suprotstavljene prirodi.

Poljoprivredna se proizvodnja koristi prirodnim resursima, pa je moguća u prirodnom ambijentu, tj. u stabilnom ekosustavu. Poremećeni ekosustav, koji je zbog prevelikih promjena u intenzivnoj poljoprivredi postao nestabilan, čini i poljoprivredu nestabilnom, osjetljivom. Stoga je kompletan sustav poljoprivredne proizvodnje u oštećenom ekosustavu moguć samo uz dovođenje energije sa strane, posljedica čega je, među ostalim, i velika ekonomska opterećenost.

Poljoprivreda je više ili manje suprotstavljena prirodi. Svako mijenjanje, primjerice biocenoze, svako kopanje, oranje, sječa šume, usmjereno je protiv prirode. U momentu kada je čovjek počeo uzgajati biljke, pripitomljivati životinje, prestao je biti integralni dio prirode; pojavio se dualizam priroda - čovjek ili priroda - kultura. Naime, prije desetak tisuća godina čovjek je kao sakupljač plodina i lovac bio integralni dio prirode.

U samim počecima čovjek nije mogao bitno utjecati na prirodu. Biljke je uzgajao na malim površinama a kada je uzgoj postao manje uspješan, zbog bujanja korova primjerice, mijenjao je površinu. Kasnije se opet vraćao na istu površinu, tj. kada je priroda ponovno uspostavila ravnotežu u zastupljenosti vrsta u flori pa i fauni na tim površinama. U kasnijem razvoju poljoprivrede i na većim

površinama, čovjek je kroz dugo razdoblje upotrebljavao ugar. Veliki napredak bio je plodored. Osnovu svih tipova poljoprivredne proizvodnje činio je plodored i korištenje prirodnoga, stajskoga gnojiva sve do najnovijeg vremena. Bitno je za poljoprivredu u kojoj se primjenjuje plodored, osobito onoj koja traje više godina, da nije jako suprotstavljen prirodi. Tek u novije vrijeme, prije osamdesetak godina poljoprivreda se brzo intenzivira, proizvodi se mnogo, prečesto načinom stranim prirodi, što je rizično. Svjedoci smo velikih problema u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji upravo u najrazvijenijim zemljama koje slijede trend velike proizvodnje pošto-poto, jer i najakumulativnija proizvodnja u početku ubrzo postaje nerentabilna, pa se mora ili napustiti ili se moraju tražiti nova rješenja. Činjenica je, primjerice, primjena ugara u najrazvijenijim zemljama svijeta, što nije bez razloga. Zemlje koje nemaju velike površine za ugar, probleme, tj. posljedice ekološki neprikladne poljoprivredne proizvodnje, rješavaju na druge načine.

Svi problemi moderne, intenzivne biljne proizvodnje najprije se pojavljuju kao raznovrsne patološke promjene, tj., epidemije uzročnika bolesti i goleme populacije štetnika. Bolesti i štetnici se s vremenom sve teže suzbijaju, uz ostalo i zbog rezistentnosti, gubitka prirodne otpornosti na napad uzročnika bolesti i štetnika, zbog nedostatka prirodnih neprijatelja itd. Mnogi praktičari složene probleme intenzivne poljoprivrede primjećuju tek u fazi patoloških promjena i velikih ekonomskih šteta. Uzroci pojave šteta na uzgajanim biljkama u intenzivnom sastavu proizvodnje i slabi financijski rezultati međutim nisu posljedice samo više ili manje uspješne zaštite, već su oni mnogo složeniji. Patološke promjene od bolesti i štetnika samo su posljedica svih čimbenika intenzivne poljoprivrede, velike površine monokultura, intenzivne ishrane i intenzivne zaštite, uskog plodoreda itd. Prema tome, ako su uzroci složeni, i terapija mora biti takva. Ona se mora odnositi na uklanjanje svih tih složenih uzroka. Stoga želimo opisati kako pojedini čimbenici intenzivne biljne proizvodnje utječu na proizvodnju hrane.

UTJECAJ INTENZIVNE BILJNE PROIZVODNJE NA EKOLOGIJU

Intenzivna poljoprivreda podrazumijeva proizvodnju na velikim uređenim površinama, melioriranima po potrebi, s monokulturom uz primjenu velikih količina mineralnih gnojiva, pesticida, biljnih hormona i tehničkih pomagala te strojeva. Intenzivnom proizvodnjom utječe se na ekosustav. Prirodni ekosustav odlikuje se prirodnom, adaptivnom biocenozom. U prirodnom ekosustavu uspostavljena je ravnoteža među vrstama živih organizama. Prirodni ekosustav je stabilan. On ima elastičan i perzistentan stabilitet (R. Diercks, 1983). U intenzivnoj fazi poljoprivrede, prema C. B. Huffakeru (1969), u tzv. fazi substitucije uz ručnu

ili sprežnu obradu, primjenu stajskog gnojiva, ekosustav se neznatno mijenja, no on prelazi u agroekosustav koji ima više podsustava. U fazi poljoprivrede s većim ulaganjima, koju autor naziva eksploatacijskom fazom, koristi se više tehničkih pomagala, kemijskih sredstava za zaštitu mineralnih gnojiva, melioracija, navodnjavanje itd. Intenzivna proizvodnja još više utječe na ekosustav. On postaje antropogeni ekosustav. Stabilitet sustava je poremećen. Broj vrsta živih organizama je reducirana. Pojavljuju se sekundarne posljedice primjene agrokemikalija.

Posljedice eksploatacijske faze poljoprivrede uzrokuju još veće probleme pa nastupa tzv. krizna faza poljoprivrede. Za održavanje proizvodnje više se upotrebljavaju umjetna gnojiva, zbog rezistentnosti štetnika i uzročnika bolesti. Za suzbijanje korova nužna su sve češća tretiranja sve većim dozama pesticida. Ekosustav postaje poremećen, u njemu dominiraju tehnički elementi, a egzistira uz uvjet dovođenja energije sa strane. Taj tip ekosustava upravo zbog njegovih svojstava ubraja se u tehnoekosustav.

U daljnjem sukobljavanju agrotehnike i prirode, zbog već veoma izraženog štetnog djelovanja monokultura, agrokemikalija, izrazite dominacije rezistentnih sojeva štetnika i uzročnika bolesti te selekcije otpornih korova, prinosi se smanjuju. Ekonomski efekti proizvodnje su niži od ulaganja, što nameće nužno mijenjanje sustava gospodarenja. Ekosustav u tim ekstremnim slučajevima može biti devastiran, što je u nas, bar zasada, rijetko.

U svijetu je niz primjera koji potvrđuju da je intenzivna poljoprivredna proizvodnja u katastrofalnom položaju. C. B. Huffaker (1969) spominje veliko polje pamuka u Peruu, koje se moralo napustiti jer se, uz druge probleme, *nije mogao suzbiti *Anthonomus grandis**, pa su nastale goleme štete. Prema istom autoru, slično je i sa štetnikom *Erythroneura elegantula* koji se nijednim raspoloživim insekticidom nije mogao uspješno suzbiti.

U nas je izrazit problem postao štetnik *Psylla pyri*. U početku pojavljivanja na velikim površinama, štetnik se suzbijao insekticidima koji su se koristili i za druge štetnike. Poslije toga, u prosjeku svakih četiri-pet godina, morala se koristiti druga aktivna tvar s novim načinom djelovanja. Nakon organofosfornih insekticida, piretroida, inhibitora stvaranja hitina ostaje djelotvorna samo prirodna borba, uz minimalnu primjenu amitraza. No u međuvremenu i na mjestima gdje se prirodna borba nije mogla provoditi, mnogi su se voćnjaci morali iskrčiti. Prema nekim podacima, u SAD je zbog kruškine buhe *P. pyri* iskrčeno više od 100 000 ha krušaka, dok se nisu pronašla prirodna djelotvorna rješenja (prirodna i biološka borba).

U voćnjacima malih površina, okruženim drugim poljoprivrednim kulturama ili prirodnim biljnim zajednicama nema slučajeva tako ekstremne pojave jakih i

otpornih populacija štetnika, jer je prisutan utjecaj prirodnih čimbenika ekosustava.

Pogrešno je stoga tvrditi, primjerice za voćnjak ili usjev u okruženju oštećenog ekosustava kako je sve u najboljem redu, od pripreme zemljišta, sjetve ili sadnje, ishrane i svega ostaloga, a samozaštita nije djelotvorna u slučajevima prisutnosti patogenih pojava ili jakih populacija štetnika. Prisutnost bolesti i štetnika je upravo posljedica intenzivnog sustava proizvodnje.

EKOLOŠKE POSLJEDICE RACIONALIZACIJE I SPECIJALIZACIJE PROIZVODNJE

Velike površine, koje se koriste za intenzivnu proizvodnju visokih prinosa mijenjaju krajolik. Obradom i sjetvom obuhvaćene su kompletne površine, neobrađenih dijelova praktično nema. Nestaje grmlje, vodene površine, vodotoci, tj. biotopovi primjereni prirodnom staništu. Posljedice tih promjena su smanjenje broja, ne samo biljnih već i životinjskih vrsta.

Prema R. Diercksu (1983), u Njemačkoj su od 2 350 biljnih vrsta nestale 822, od 486 vrsta ptica nestalo je 28, a čak ih je 227 ugroženo. Od 1 420 vrsta leptira šest vrsta je nestalo, a 512 vrsta je ugroženo.

Nestajanje vrsta, što se još uvijek nastavlja, mora nas brinuti zato što upravo brojnost ili diversitet čini ekosustav stabilnim, tj. posjeduje mehanizme samoregulacije.

Tako, primjerice, predatori muhe i parazitske osice u rano proljeće se hrane peludom raznih biljaka koje cvatu u to vrijeme.

Muhe predatori porodice *Syrphidae* moraju već u rano proljeće imati na raspolaganju lisne uši koje mogu naći samo na drvenastim, grmolikim biljkama u živicama i drugim prirodnim biotopima. Prisutnost predatora *Syrphidae* u polju i u voćnjaku više ili manje održava populaciju lisnih uši na tolerantnoj razini, jer se radi o izuzetno korisnim vrstama. Održavanje biljnih vrsta važno je zbog održavanja što je moguće šireg genpotencijala, čija se važnost danas ne može ni sagledati.

Neprocijenjivo je važno postojanje biotopa u kojemu se mogu zadržavati ptice grabljivice, koje populaciju poljskih glodavaca mogu održati u tolerantnom broju po jedinici površine.

Svaki prirodni biotop održava jednu određenu rezervu vrste žrtava korisnim organizmima predatorima i parazitima.

Postojanje raznolikih vrsta biljaka važno je zbog pčela koje su, osim za proizvodnju meda važne i za oprašivanje. Velike površine, primjerice žitarica, ne

pružaju dovoljno dobar zaklon niskoj divljači za dulje vrijeme. Prema nekim istraživanjima, nakon žetve, koja se obavi za kratko vrijeme, divljač se toliko uznemiri da se sadržaj glikogena u njezinoj krvi toliko poveća, da gubi prirodnu otpornost prema mnogim bolestima, što povećava i mortalitet. Zato je nužno, ako je moguće, sačuvati nešto od prirodnih biotopova, jer ekstremno podređivanje svih površina poljoprivrednoj proizvodnji, koliko god se to činilo racionalno, u konačnici je ipak štetno.

SEKUNDARNE POSLJEDICE PRIMJENE AGROKEMIKALIJA

Primjena sredstava za zaštitu bilja, mineralnih gnojiva, fitohormona ima osim primarnoga, početnog svojstva i niz sekundarnih loših posljedica za bilje, za tlo, vodu, tj. za okoliš. Kao što je za sve nove tehničke pronalasci svojstvena ambivalentnost, za agrokemikalije to posebno vrijedi, jer pomoću njih postizemo više prinose, ali nam se vraćaju i njihova loša, nepoželjna obilježja.

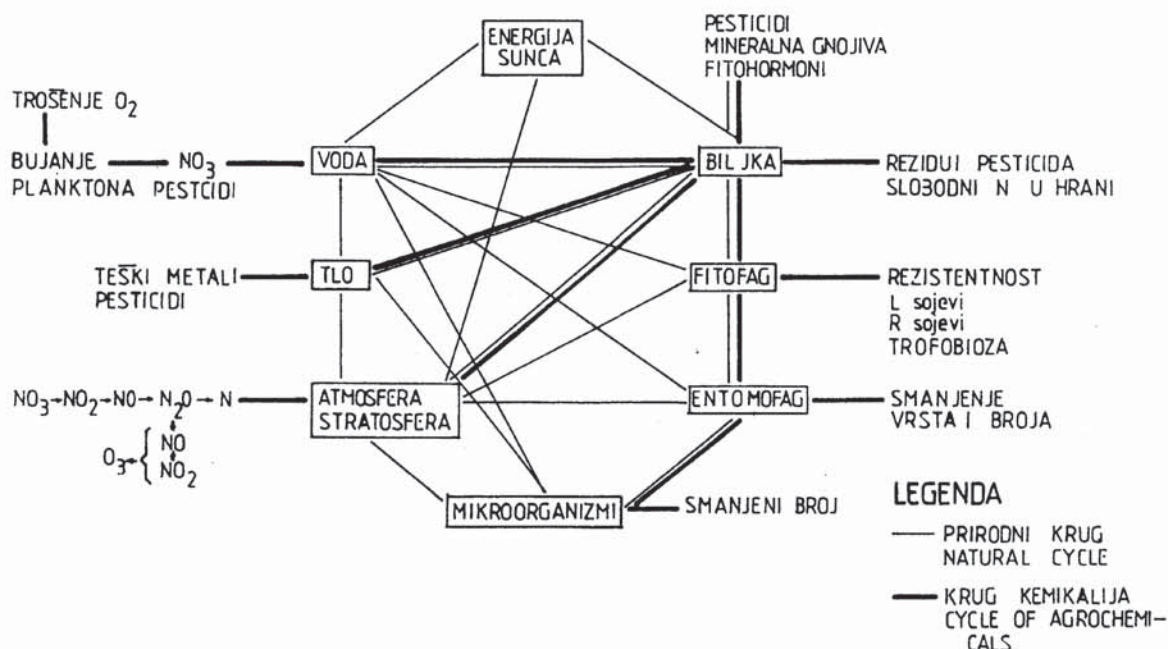
Gruba shema sekundarnog djelovanja agrokemikalija prikazana je na grafikonu 1.

Grafikon 1

Sekundarni efekti agrokemikalija

Graph 1

Sides effects of agrochemicals

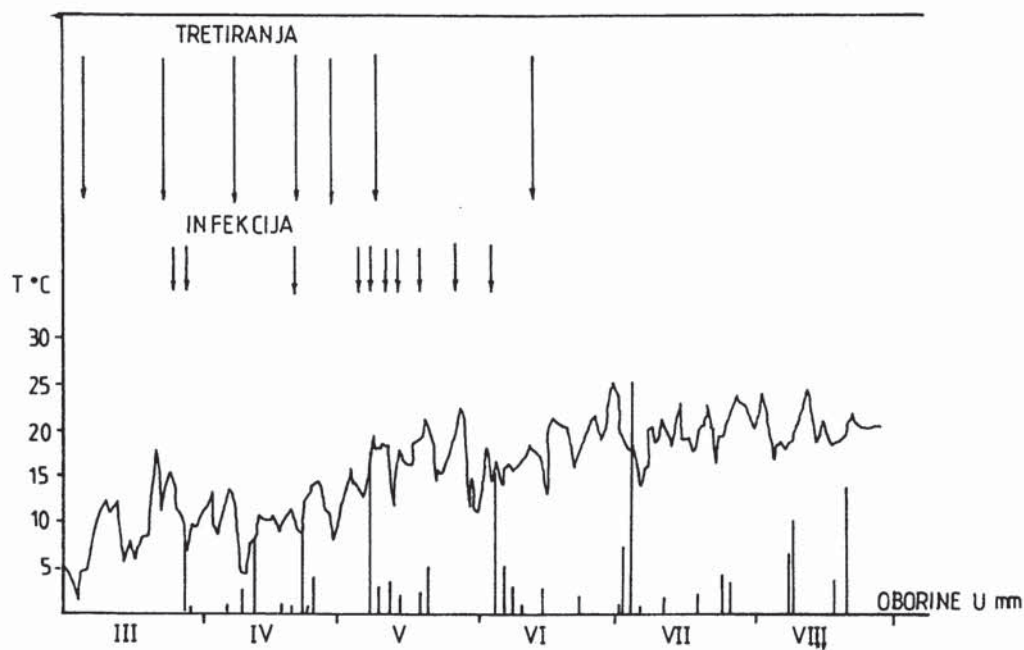


Kao što se vidi na grafikonu, osnovne tvari mineralnih gnojiva, primjerice dušika, osobito ako ga ima previše dospijeva u biljku gdje ostaje kao slobodan N. Iz tla dospijeva u površinske ali i dubinske vode, a dio odlazi u atmosferu. Slobodan N u proizvodima čini te proizvode nekvalitetnima, brzo pokvarljivima. Dospije li dušik, osobito onaj u nitratnom obliku, vodom ili hranom u organizam ljudi, može uzrokovati anemiju. Osim toga, N oduzima kisik od hemoglobina, a visoka koncentracija izaziva methemoglobinemiju, što je često kod dojenčadi i poznato je kao "blue baby syndrome" (R. Faweett, 1989). Dušik dospijeva i u atmosferu, dio čak odlazi kao N₂O u stratosferu, gdje može utjecati na razaranje ozona. No, u usporedbi s drugim čimbenicima, na primjer imisijama industrije ili zračnog prometa dušik koji potječe iz mineralnih gnojiva u razaranju ozona sudjeluje neznatnim udjelom.

I druga mineralna gnojiva imaju loša sekundarna svojstva. Fosforna gnojiva često zagađuju tlo kadmijem, neka gnojiva zagađuju tlo živom itd. Mineralna gnojiva, osobito N, stimulatивно djeluju na mnoge štetnike i smanjuju prirodnu otpornost biljke.

Pesticidi su u većini manje ili više otrovni. Na pokusnim je životinjama dokazana kancerogenost mnogih aktivnih tvari, ali samo u vrlo visokim dozama.

Grafikon 2 Infekcija *Venturia inaequalis* Vukovar 1990.
Graph 2 Infections of *Venturia inaequalis* Vukovar 1990

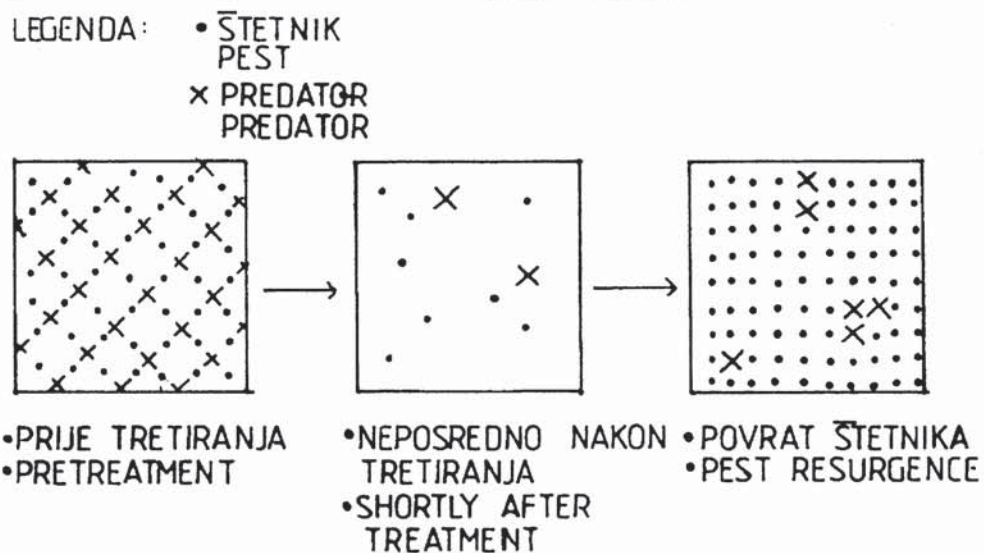


Grafikon 3

Prenamnožavanje štetnika

Graph 3

Pest flare back

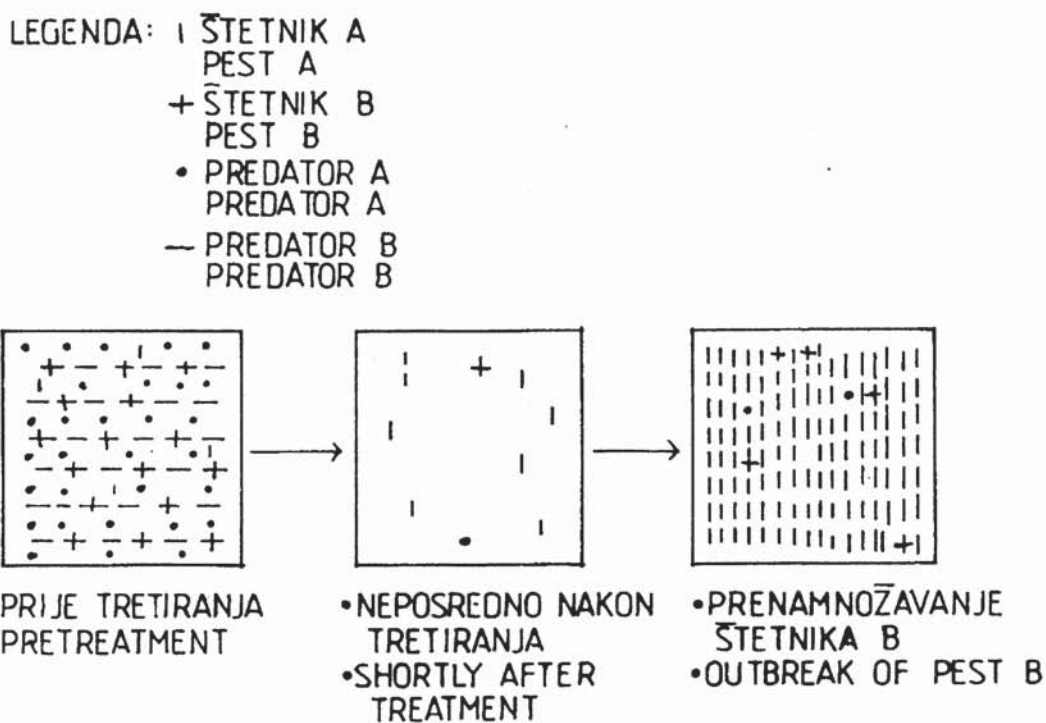


Grafikon 3a

Sekundarno djelovanje

Graph 3a

Secondary pest outbreak

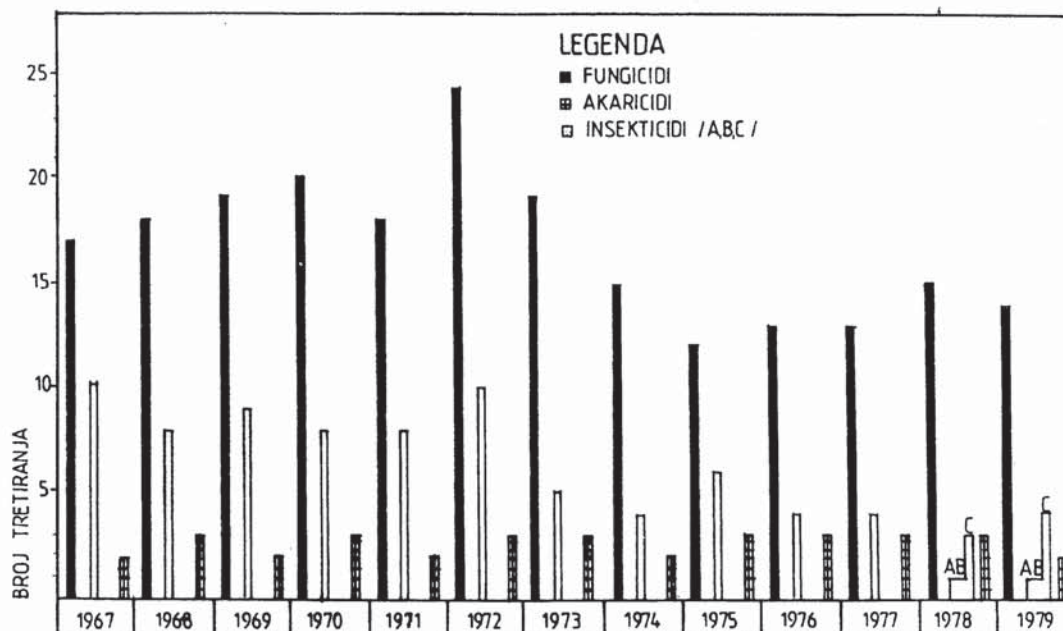


Grafikon 4

Broj tretiranja Borinci 1967-91.

Graph 4

Number of treatments Borinci 1967-91



No kako se obrambeni mehanizam biljke na napad uzročnika bolesti i štetnika zasniva na toksinima, koji su uvijek prisutni, a po kemijskoj strukturi su vrlo slični pesticidima, smatra se da, primjerice, čovjek konzumira u hrani deset puta više otrovnih toksina od rezidua pesticida zaostalih od tretiranja, B. Ames (1989).

Ipak, sintetizirani pesticidi se upotrebljavaju relativno kratko vrijeme i svi mogući negativni efekti nisu dovoljno proučeni, G. H. M. Gottschewki; iz knjige "*Alternativen im Landbau, R. Diercks*" (1983). Međutim, sekundarni efekti pesticida na faunu veoma su izraženi, što čini velike probleme na kulturnim biljkama, gdje se pesticidi neprestano upotrebljavaju. Od sekundarnih loših posljedica pesticida veliki su problemi:

- rezistentnost
- stimulirajuće djelovanje na štetnike - trofobioza (Chaboussou, 1965)
- povratno djelovanje
- sekundarno djelovanje na korisnu faunu (van de Bosch, 1973)
- promjena genetske strukture populacija štetnih vrsta M. W. Brow, 1990)
- utjecaj pesticida na ishranu bilja

Manje sekundarnih efekata pesticida ima kod prirodnih aktivnih tvari, kao što su, primjerice, bioinsekticidi.

Osim navedenih sekundarnih efekata pesticida, neke aktivne tvari imaju još brojna neželjena svojstva u specifičnim uvjetima, primjerice, pojačani ili depresivni rast, modificirani rast, mrežavost plodova itd., no sve te pojave ne moraju uvijek imati negativan predznak.

PREDUVJETI ZA UVOĐENJE INTEGRALNE ZAŠTITE

Osnovno pravilo u integralnoj zaštiti je izbjegavanje svih agrotehničkih, agrokemijskih i organizacijskih mjera posljedica kojih su preveliki negativni efekti za proizvodnju kvalitetne hrane, neopterećene štetnim tvarima ili reziduima.

Mnoga saznanja nužna za utvrđivanje integralne zaštite već su odavno poznata, no još ima mnogo nedovoljno poznatih problema, pa ih treba proučiti, osobito one u lokalnim ekološkim prilikama (H. Steiner, 1968). Uvođenje integralne zaštite može se podijeliti u tri faze, M. Baggiolini, G. Favre, G. Fiaux (1973).

1. Faza integralnih pristupa zaštiti

Prva faza integralne zaštite znanstveno je ispitivanje svih čimbenika uspješne proizvodnje, sa što je moguće manje intervencija. Osim biologije štetnih organizama, potrebno je više nego u drugim metodama zaštite proučiti sve prirodne limitirajuće čimbenike pojave, primjerice, jakih populacija štetnika, širenju i razvoju uzročnika bolesti itd. Od limitirajućih čimbenika potrebno je proučiti klimatske nepovoljne uvjete za pojavu i razvoj štetnika i bolesti i biotičke čimbenike od kojih su izuzetno važni predatori, paraziti, za insekte patogene viruse, bakterije, gljive, nematode itd.

2. Eksperimentalna faza

U eksperimentalnoj se fazi provjeravaju znanstvena dostignuća, tj. koliko su primjenljiva u praksi. U toj se fazi provjeravaju kritični brojevi u slučajevima različitog nivoa prinosa, za različite lokalitete, uz prisutnost specifičnih limitirajućih čimbenika. Eksperimentalno se provjeravaju metode praćenja štetnika, ali i korisnih vrsta insekata, grinja i dr. kod pojedinih kultura, a često i kod pojedinih sorta.

3. Faza praktične primjene integralne zaštite

Integralna zaštita se u praksi može primijeniti ako postoje uvjeti za to.

Osnovni uvjet je mogućnost praćenja kompletne faune usjeva ili voćnjaka,

praćenje klimatskih uvjeta za pojavljivanje i razvoj insekata, grinja, osobito štetnih vrsta, zatim uvjeta za pojavljivanje i razvoj uzročnika bolesti i, napokon, praćenje fenofaza razvoja biljaka.

Za sva praćenja potreban je instruirani proizvođač, stručna služba i znanstvena služba.

Uspješno praćenje faune i uspješna procjena jačine populacije stalnih i potencijalnih štetnika moguće su pomoću opreme. Za praćenje faune koriste se standardne metode pregleda po vizualnoj metodi, po metodi otresanja (OILB-metode) i dr.

Klimatski uvjeti prate se aparatima, kao što su: Biometron, Luft, rosna vaga, De Wit, Kit higrotermograf, Metos i dr.

Integralna zaštita izbjegava nepotrebne intervencije, tj. suzbijanje štetnika ili uzročnika bolesti.

Za smanjenje broja intervencija, osim korištenja svih raspoloživih pozitivnih čimbenika ekosustava, potrebno je nastojati da biljka bude što bolje razvijena, da je što otpornija. Preduvjet za dobro zdravstveno stanje je odabir dobrih ekoloških, tj. klimatskih, pedoloških i drugih uvjeta za razvoj biljke. U razvoju biljke, nakon sjetve ili sadnje, potrebno je pomno odabrati agrotehničke i agrokemijske mjere sa što manje negativnih reperkusija. Ako je potrebna intervencija, biraju se najprikladnije metode suzbijanja, kao što su biološka borba, prirodna regulacija populacije štetnih vrsta i dr., a kemijska metoda se koristi samo kada je neizbježno. Prognoza pojave bolesti obavlja se praćenjem biologije uzročnika bolesti i klimatskih prilika, tj. temperature i vlage (kapljica kiše ili rose), relativne vlage zraka i dr. Prognoza pojave štetnika provodi se praćenjem biologije u prirodnim uvjetima feromonima, olfaktornim mamcima i dr.

Optimalni rokovi suzbijanja određuju se na osnovi prognoze pojave uzročnika bolesti ili štetnika, zatim praćenjem klimatskih i drugih uvjeta koji utječu na trajanje razvoja pojedinih stadija, a na osnovi toga utvrdi se vrijeme pojave osjetljivog stadija.

Integralna zaštita se najprije počela uvoditi u kulture na kojima se provodila najintenzivnija kemijska zaštita, npr. u voćnjacima i staklenicima. Zbog česte primjene kemijskih sredstava mnogi se štetnici i uzročnici bolesti više nisu mogli suzbijati zbog rezistentnosti, pa je integralna zaštita bila jedino moguća metoda kojom su se uspješno mogli zaštititi voćnjaci ili staklenici od napada štetnika i uzročnika bolesti.

U nas se integralna zaštita počela provoditi u voćnjacima prije dvadesetak godina (I. Ciglar 1985). Kao što se vidi na grafikonu, uvođenjem pojedinih elemenata integralne zaštite u već postojeći voćnjak u Borincima broj se tretiranja

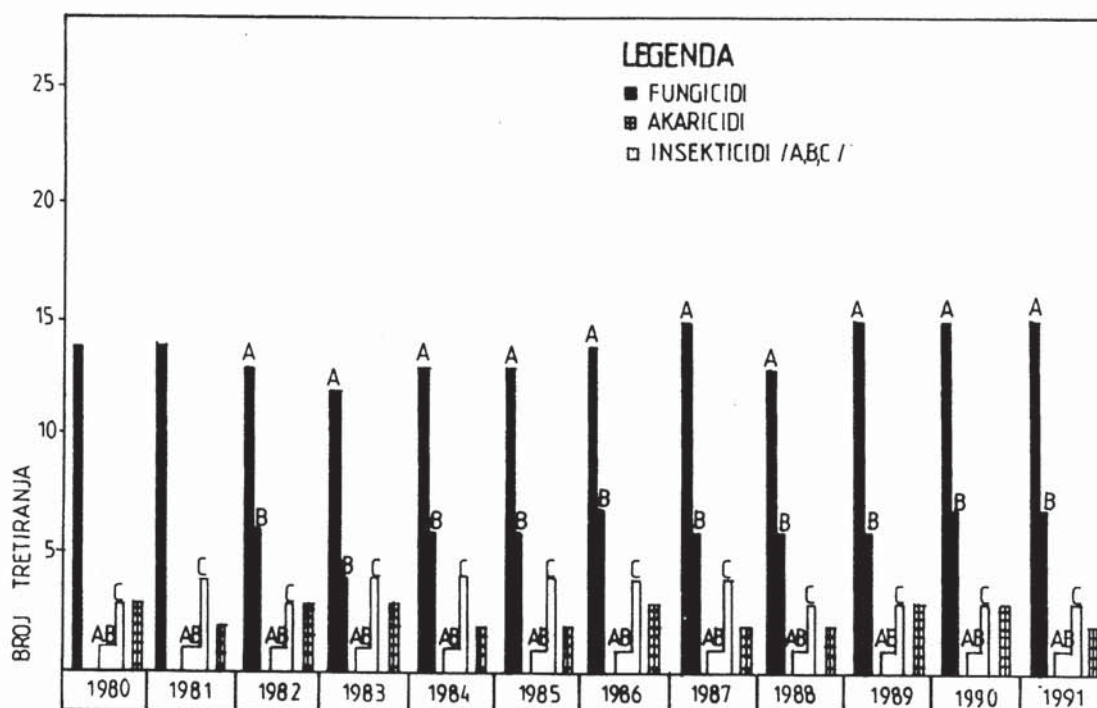
smanjio sa 26 na 14. U voćnjaku "Borinci" osobito se smanjio broj tretiranja insekticidima. U posljednje se vrijeme broj tretiranja reducira na samo četiri zahvaljujući praćenju, prognozi i korištenju kritičnih brojeva. U voćnjaku "Čehovec" PD Čakovca, koji se podizao prema nekim metodama integralne zaštite, broj tretiranja od samog početka bio je od šest do deset, a broj tretiranja insekticidima uspio se čak smanjiti, u nekim godinama samo na tri tretiranja.

Grafikon 5

Broj tretiranja Borinci 1980-1991.

Graph 5

Number of treatments Borinci 1980-1991



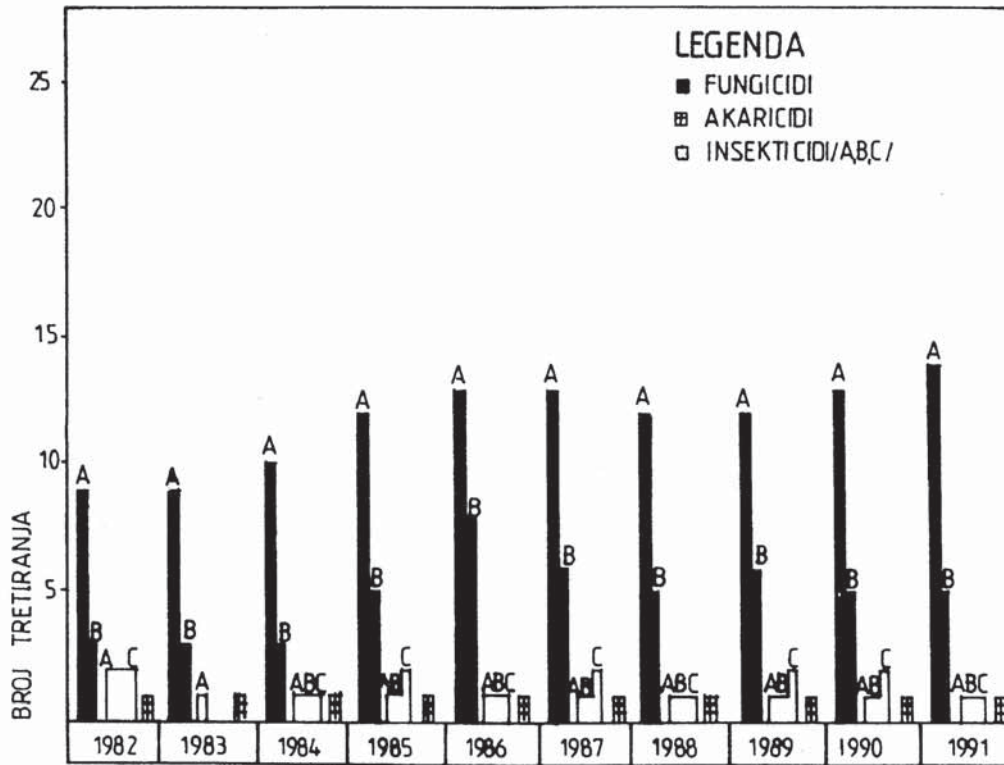
Primjer integralne metode suzbijanja najopasnijeg štetnika krušaka - kruškine buhe, prikazan je za "Orlovaču" VUPIK Vukovar na grafikonu 7 i 8. Osim populacije kruškine buhe, na grafikonu je prikazana i populacija prirodnih neprijatelja, predatora kao najvažnijeg čimbenika regulacije populacije kruškine buhe.

Grafikon 6

Broj tretiranja Čehovec 1982-91.

Graph 6

Number of treatments Čehovec 1982-91

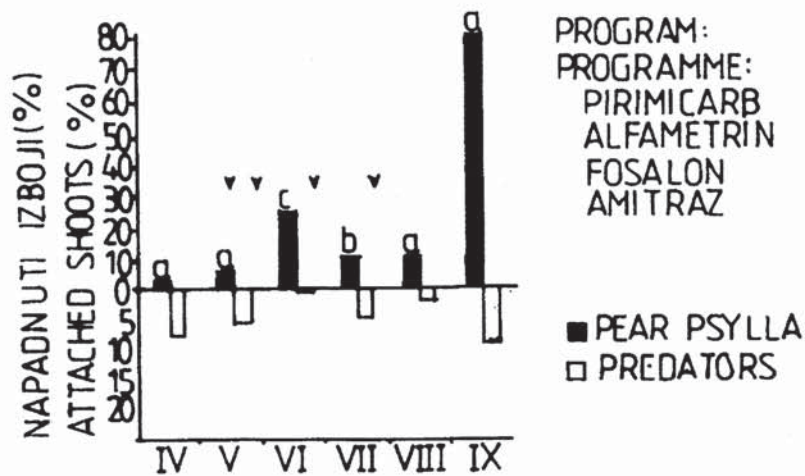


Grafikon 7

Populacija kruškinе buhe i predatora Vukovar 87

Graph 7

Population of pear psylla and predators Vukovar 87

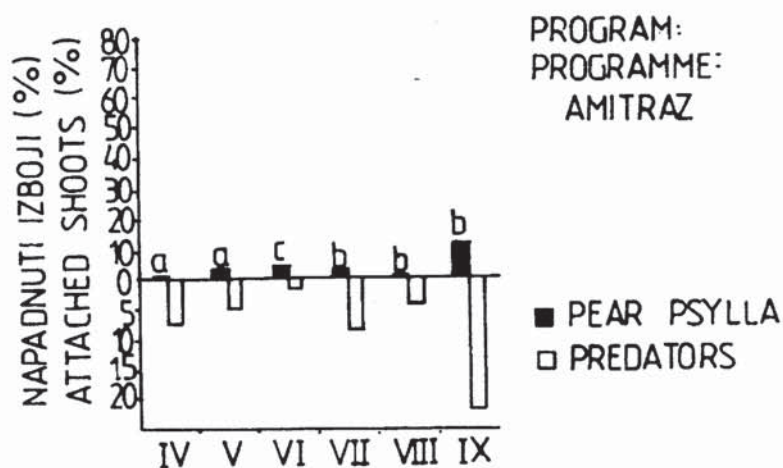


Na grafikonu 2 prikazane su infekcije uzročnika bolesti *Venturia inaequalis* u krušiku VUPIK-a Vukovar, kao i obavljeno tretiranje 1990. godine.

S obzirom na broj tretiranja u nekim susjednim zemljama, primjerice u Austriji i Italiji, možemo zaključiti da imamo približno isti broj tretiranja, uz podjednake rezultate zaštite. U usporedbi s inozemstvom imamo osjetno slabiju kvalitetu aparata za aplikaciju, što utječe i na kvalitetu zaštite.

Budući da sva roba proizvedena po integralnoj metodi zaštite u mnogim zemljama Europe dobiva posebne etikete o kvaliteti, to se i za nama nameće uvođenje integralne zaštite na svim objektima i svim kulturama, želimo li izvoziti. Na privatnom sektoru, uz svestranu pomoć stručne i znanstvene službe i disciplinirane primjene svih integralnih mjera zaštite od strane proizvođača, može se očekivati više rezultata u uvođenju ove ekonomski i ekološki prihvatljive metode zaštite i proizvodnje.

Grafikon 8 Populacija kruškine buhe i predatora Vukovar 88.
Graph 8 Population of pear psylla and predators Vukovar 88.



SUMMARY

New ecological and economically accepted methods of integrated plant protection are described in this article. These methods make use of all possibilities available and the priority is given to naturally limiting factors of pests and diseases. Agricultural production organized on large areas very often transforms natural ecosystem into disorderly agroecosystem or technoecosystem. In a disturbed environment agricultural production becomes more expensive and ecologically less suitable.

The integrated plant protection represents a new approach, the goal of which

is to protect as far as possible natural enemies of pest and diseases. A priority is given to most rational methods. The number of treatments is the large orchard "Borinci" is given, in which at the time when the chemical protection was carried out 26 protections per year were performed. Later by applying integrated protection the number of treatments was reduced to only 12.

In the orchard planted in 1978 integrated protection has been applied since the very beginning. The number of treatments has ranged from 6 to 14 per year.

Possibilities and preconditions for introducing of integrated protection in plant production on farms where it has not been yet introduced, have been described in this publications.

Key words: ecosystem, population, IPM natural ennemy.

LITERATURA

- Ames, B.** (1989), *Putting the risks of pesticides into perspective*. Schell-agriculture, No. 5:1989
- Baggiolini, M., Favre, G., Fiaux, G.** (1973), *Lutte integree et lutte dirigee en vergerstation federale de recherches agronomique de Louzanne*, Publication No 996.
- Brown, M. W.** (1990), *Ecosystem dynamics in managed and unmanaged apple orchards*. International symposium on integrated plant protection in orchard Godollo, 1990.
- Chaubousson, H.** (1965), *Les traitement pesticides et la multiplication des Tetranique (P. ulmi)*.
- Ciglar, I.** (1975), *Aktuelni problemi zaštite voćnjaka "Borinci"*, međunarodni seminar o integralnoj zaštiti voćnjaka, Vinkovci, 1975.
- Diercks, R.** (1983), *Alternativen im Londbau Verlaf Eugen*, Stuttgart, 1983.
- Faweett, R.** (1989), *Understanding Nitrates zu groundwater*, Farm chemicals Novem, 1989.
- Huffaker, C. B.** (1974), *Biological control*, New York, 1974
- Steiner, A.** (1968), *Das prinzip des integrierten Pflanzenschutzes*, Anzeiger fur Schadlingkunde, XLI. Jahrg. Heft (1968).
- OILB/SROP, PUBLICATION (1974), *Problemes lies a l'introduction dans la pratique de le lutte integree en verger*.

Adresa autora - Author's address:

Prof. dr. Ivan Ciglar
Agronomski fakultet
41000 Zagreb, Svetošimunska 25

Primljeno: 17.03.1992.