

Mr Ivan Ciglar,
Institut za zaštitu bilja,
Zagreb

ISPITIVANJE DJELOTVORNOSTI NEKIH INSEKTICIDA NA LISNE MINERE

UVOD I PREGLED LITERATURE

Pojavom velikih populacija lisnih minera kao i ekonomskih šteta od njihovog napada na voćnjacima, počelo se ispitivati čitav niz insekticida za njihovo suzbijanje. U početku kada su se mineri pojavili u velikom intenzitetu, kemijski način njihovog suzbijanja nije bio dovoljno uspješan, pa su tada i štete od njihovog napada bile veće i češće. U prometu je naime u to vrijeme bilo uglavnom veliki broj insekticida s kontaktnim djelovanjem, kao što su HCH, DDT, Aldrin, Dieldrin, Carbaril, Diazinon i dr. Ovi insekticidi nisu mogli djelovati na lisne minere u stadiju gusjenice u unutrašnjosti lišća, već jedino na leptire. Kako međutim leptir traje relativno dugo, a i teško se primećuje trajanje stadija leptira pojedinih generacija, to je i uspjeh u suzbijanju leptira bio slab.

U nastojanju da se postignu bolji rezultati, pokušavalo se suzbijati zbog toga minere i u drugim razvojnim stadijima. Kod vrste lisnog minera *Stigmella malilla* Stt. koja se kukulji u zemlji, vršilo se ispitivanje djelovanja zemljišnih insekticida kao što su HCH, DDT, Aldrin, Dieldrin i dr. u stadiju kukuljice (Cairaschi, d' Aguilar, H. Cangardel, 1963). Ova tretiranja međutim nisu dala zadovoljavajuće rezultate. Vrstu minera koja se kukulji na kori drveta (*Cemiosoma scitella*) pokušavalo se suzbijati zimskim tretiranjima sredstvima na bazi DNOC, mineralnim uljima (G. Celli, a. Ugolini, 1963). Ovim tretiranjima dobiveni su također slabi ili nikakvi rezultati.

Mnogi autori ispituju mogućnost suzbijanja različitih vrsta lisnih minera u stadiju gusjenica tj. za vrijeme trajanja mina u lišću, primjenom novijih insekticida s kombiniranim svojstvima, čime su postignuti zadovoljavajući rezultati (H. Cangardel 1957, Ivanov 1958, D' Aguilar 1959, Zagheri-Ravelli 1957, Pietri-Tonelli 1958, Briolini 1960, Ferro 1961, Cairaschi, D' Aguilar, Cangardel 1961, Celli, Ugolini, Ciampolini 1963, Zambelli 1963, Briolini-Giunchi 1963, Baggiolini 1963, Britvec 1963, Briolini 1969).

Suzbijanje lisnih minera vrši se tek kada njihov napad postaje opasan za nasad tj. kada očekujemo u prosjeku više mina po listu, uslijed čega list otpada. Kao kriterij da li i kada treba vršiti suzbijanje lisnih minera služi nam tzv. kritični broj mina u prosjeku po jednom listu. Cangardel (1967) smatra da je kritični broj za lisne minere 2—3 mine po listu. U našim istraživanjima utvrdili smo da kritični broj može biti već 1—2 mine u prosjeku na 10 listova u samom početku vegetacije, jer ta zaraza omogućuje daljnji razvoj minera do ekonomsko-štetnih razmjera.

Pored kritičnog broja kao osnovnog mjerila zaraze lisnim minerima, u mnogim dosadašnjim ispitivanjima utvrđeno je da se mora voditi računa

i o mnogim drugim faktorima prije nego se odlučimo za mjere kemijskog suzbijanja lisnih minera. Jedan od najvažnijih prirodnih regulatora lisnih minera su njihovi prirodni neprijatelji. Kada nastupi pojava velikog broja prirodnih neprijatelja entomophaga (Chalcidoidea), populacija lisnih minera nedostigne intenzitet u kojem bi izazvala ekonomske štete. (Tallickij 1961, Ciampolini 1963, Cangardel 1959, Evenhuis 1964, Arčanin-Ciglar 1971).

Lisni mineri se isto tako u velikom broju mogu uništiti nekim agrotehničkim mjerama, kao npr. zaoravanjem površine zemlje u kojoj se neke vrste kukulje. Kada kukuljice zaoravanjem dospiju u dublje slojeve, leptiri tada ne mogu izlijetjeti. Ova mjera moguća je samo praćenjem biologije vrsta minera, koje se kukulje na površini zemlje (Ivanov 1963, Ciglar 1971).

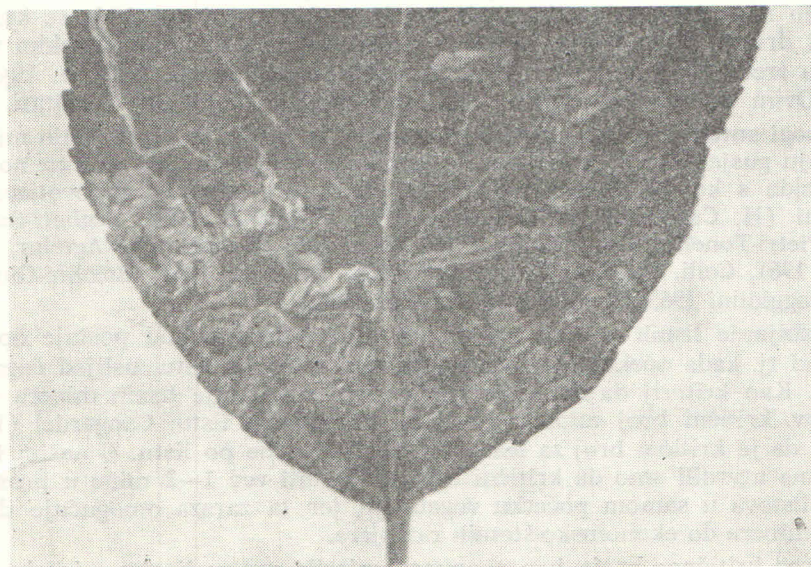
METODIKA

Ispitivanje djelovanja insekticida na lisne minere vršeno je na nasadu jabuka Stanice za voćarstvo Poljoprivrednog Instituta, Osijek. Ispitivanja su vršena tijekom više godina. Pored djelovanja insekticida na lisne minere promatrao se i njihov utjecaj na prirodne neprijatelje.

Zaraza minerama, na spomenutim nasadima jabuka bila je prisutna u dovoljnoj mjeri za promatranje kroz čitavo vrijeme ispitivanja.

Od vrsta lisnih minera bila je stalno zastupljena uglavnom *Stigmella malella* Stt., dok su ostale vrste kao što su *Lithocoletis blancardella*, *Cemiotoma scitella* i *Lyonetia clerkella* bile prisutne samo u trgovima.

Pokus je postavljen na jabučnom nasadu sorte Jonathan i crv. *deliciosus*. Za svaku pojedinu kombinaciju uzeto je po 5 stabala uz 3 repeticije.



Slika 1 Mine vrste *Stigmella malella* Stt. na listu jabuke



Slika 2 Mine vrste *Lithocoletis blancardella* F. na listu jabuke

Tretiranja su vršena prijevaznom prskalicom koja je bacala u prosjeku oko 2000 l tekućine po ha. Kao rokove koristili smo tretiranje u stadiju imaga (T_1), u stadiju gusjenice (T_2) i ponavljanje u jednom i drugom roku (T_3).

Od insekticida u pokus smo uvrstili slijedeće:

1. Diklorvos (Nogos 50 EC) u konc. 0,2 %
2. Diklorcos (DDVP EC 50) u konc. 0,2 %
3. Fention (Lebaycid EC 50) u konc. 0,1 %
4. Metilazinfos (Gusathion WP 25) u konc. 0,15%
5. Fentoat (Cidial 50 L) u konc. 0,1 %
6. Diazinon (Diazinon 20) u konc. 0,15%
7. Mevinphos (Phosdrin 24 EC) u konc. 0,1 %

Tretiranje je provedeno protiv I i II generacije, i to:

T_1 — 12. IV i 31. VI

T_2 — 7. V i 18. VII

T_3 — 12. IV, 7. V, 31. VI i 18. VII

Kontrola djelovanja pojedinih insekticida vršena je pregledom broja mina na lišću kod svih kombinacija.

Za utvrđivanje stupnja zaraze koristili smo metodu Townsend-Heuberger (1943). Prema ovoj formuli postotak zaraze jednak je

$$P = \frac{S (\pi \cdot v) \cdot 100}{6 N}$$

kod čega je P-stupanj zaraze, n-broj lišća u pojedinoj kategoriji, v-vrijednost skale, N-ukupan broj lišća

Djelotvornost preparata izračunali smo po formuli Abbot koja glasi

$$E = \frac{C-T}{C} \cdot 100$$

Mi smo u našem slučaju u ovu formulu uvrstili

C — postotak zaraze na kontroli

T — postotak zaraze na tretiranoj kombinaciji

Zaraza lisnim minerama praćena je na pojedinim kombinacijama tijekom čitave vegetacije, a efikasnost insekticida je izračunata na osnovu prosječne vrijednosti zaraze.

REZULTATI

Rezultati pokusa koji su dobiveni praćenjem djelovanja pojedinih insekticida prikazani su na graf. 1

Kao što se vidi iz graf. 1, najslabije djeluje na lisne minere kontaktni insekticid Diazinon (86,77%), dok su svi ostali insekticidi pokazali efikasnost veću od 90%. Najbolje rezultate dali su kombinirani insekticidi s drugim djelovanjem — Lebaycid 99,11%, Gusathion 96,66%. Jednako dobru efikasnost pokazali su insekticidi na bazi dihlorvosa (Nogos — 97,11%, DDVP — 93,0%).

Što se rokova tiče, velikih razlika nema, jer tretiranjem u roku T₁ insekticidi osim na leptire ujedno djeluju i na gusjenice u minama, koje se sukcesivno pojavljuju. Djelovanje svih insekticida u roku T₁ bilo je znatno slabije od roka T₂. Karakteristično je također da u roku T₃ nisu postignuti bolji rezultati, što znači da dvostruki broj tretiranja nije potreban. Iz toga proizlazi da je T₂ najpovoljniji rok za suzbijanje lisnih minera.

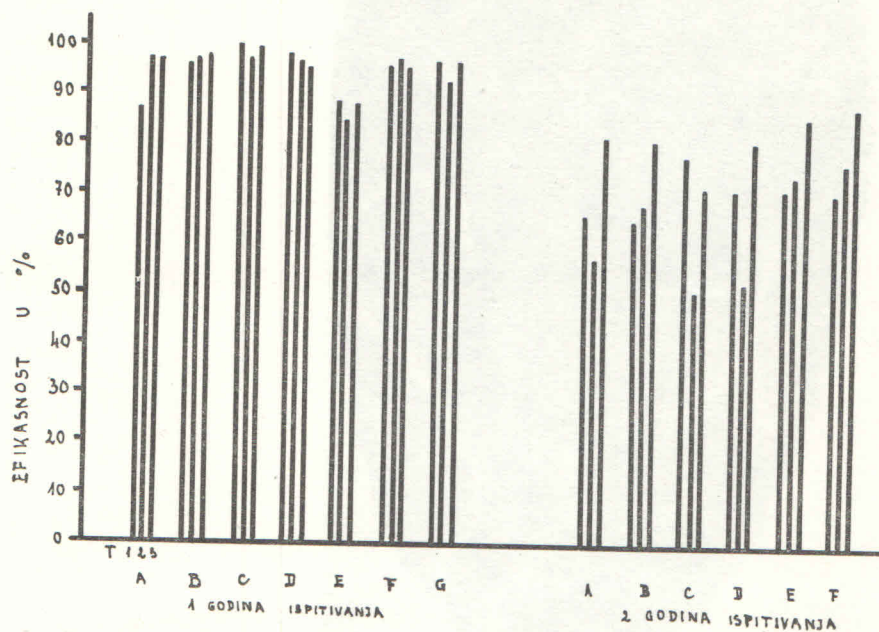
Statističkom obradom, kod čega se ispitala opravdanost razlika između pojedinih insekticida, ustanovljeno je da u odnosu prema fentionu postoje opravdane razlike u granici 1% u kombinaciji s metilazinphosom, a u granicama 5% prema svim ostalim insekticidima (Dihlorvos, DDVP, Nogos, Diazinon, Cidial, Phosdrin).

U slijedećoj godini tretiranja smo započeli tek u II i III generaciji tj. kada smo utvrdili već više mina u prosjeku po listu. Rezultati tretiranja svih insekticida bili su tada znatno niži. Naime, u to vrijeme već nalazimo minere i u stadiju kukuljica, na koje insekticidi ne djeluju.

U trećoj godini tretiranje je provedeno na isti način s ciljem da se ispita utjecaj insekticida na prirodne neprijatelje. Kontrola parazitacije izvršena je pred kraj vegetacije na gusjenicama lisnih minera. Tom prilikom ustanovljen je različit intenzitet parazitacije gusjenica na pojedinim kombinacijama.

Rezultati ove kontrole prikazani su na tabeli 1.

DJELOTVORNOST INSEKTICIDA U RAZLIČITIM ROKOVIMA
EFFICACY OF INSECTICIDES AT DIFFERENT TERMS



LEGENDA:

A - DDVP
B - NOGOS
C - LEBAYCID
D - GUSATHION
E - DIAZINON
F - CIDIAL
G - PHOSDRIN

A - DDVP
B - NOGOS
C - GUSATHION
D - DIAZINON
E - PHOSDRIN
F - ULTRACID

Tabela 1 Postotak parazitiranih gusjenica na pojedinim kombinacijama
(Presence of parasitised larvae on some compounds)

	Insekticid (Insecticides)	% parazitiranih gusjenica (% of parasitised larvae)		
		T ₁	T ₂	T ₃
I Tretirano (Treated)	1 DDVP	—	0,25%	8,10%
	2 Gusathion	5,45	4,41	3,70
	3 Lebaycid	—	1,05	—
	4 Diazinon	5,76	1,11	—
	5 Sewin	1,47	—	6,25
II Netretirano (Untreated)		20,40	18,21	23,74



Slika 3 Mine vrste
Lyonetia clerckella L
na listu trešnje

Kontrola parazitacije nije na žalost mogla biti provedena na većem broju pregledanih gusjenica, jer su insekticidi u velikoj mjeri smanjili zarazu listnim minerima. Dobiveni rezultati ipak ukazuju na smanjenje parazitacije.

Na nekim kombinacijama nije pronađena niti jedna parazitirana gusjenica, što ukazuje na štetno djelovanje insekticida na prirodne regulatore listnih minera.

ZAKLJUČAK

Za suzbijanje listnih minera neophodno je potrebno pratiti razvoj listnih minera, te na osnovu toga određivati rokove za suzbijanje. Isto tako, potrebno je vršiti procjenu jačine populacije i pojavu mina na lišću u kritičnom broju i na osnovu toga pristupiti mjerama suzbijanja. Prema rezultatima naših ispitivanja možemo zaključiti da insekticidi primijenjeni u najpovoljnijim rokovima uspješno suzbijaju lisne minere na voćnim nasadima. Kao najpovoljniji rok u našim ispitivanjima se smatra pojava mina prve generacije, što u prilikama sjeverne Hrvatske pada u vrijeme oko konca mjeseca svibnja i početka lipnja.



Slika 4 Mine vrste *Cemiotostoma (Leucoptera) scitella* Zell.

Kasnije tijekom ljeta tretiranja insekticidima daju slabije rezultate, jer dolazi do preklapanja generacija, pa je otežano određivanje najpovoljnijih rokova. Od kemijskih sredstava u pokusnom tretiranju pokazali su svi insekticidi visoki stupanj efikasnosti protiv lisnih minera. Jednako tako svi su insekticidi imali nepovoljni učinak na prirodne neprijatelje. Od svih ispitivanih insekticida mogli bi izdvojiti dihlorvos (DDVP, Nogos), koji imaju visoku efikasnost na lisne minere, a osim toga djeluju kratkotrajno, pa ukoliko se primjene rano tj. pojavom prvih mina, kada parazita još nema, njihovo loše djelovanje u tom slučaju manje dolazi do izražaja. Zbog navedenih svojstava ovi insekticidi se najlakše uklapaju u usmjereni i integralni program zaštite.

CONCLUSION

To follow the development of leaf miners is an unavoidable necessity for controlling them and only on the basis of data obtained in that way terms of control should be determined. It is also necessary to estimate the numerical strength of their population and to watch the appearance of mines on leaves in the critical number and then only start applying control measures. According to results obtained at our investigations we can conclude that insecticides applied at the most favourable terms do successfully control leaf miners in fruit growing plantations. At our investigations the appearance of miners of the first generation was considered to be the most favourable term under conditions of northern Croatia i. e. the period from about the end of May till the beginning of June.

Later on during the summer months treatments with insecticides give poorer results because of the overlapping of generations and therefore it becomes very difficult to determine the most favourable application terms. At experimental treatment with chemicals all insecticides showed a high degree of efficacy against leaf miners. However, in the same way all insecticides had an unfavourable effect on the natural enemies. Of all tested insecticides we could separate dihlorvos (DDVP, Nogos) because of their high efficacy against leaf miners and their short time lasting effect, so if they are early applied i. e. at the appearance of the first mines, when there are still no parasites, their unfavourable effect is less felt in that case. Because of the aforesaid qualities these insecticides are most easily included in the directed and integral program of protection.

LITERATURA

- Baggiolini M. (1960) — Observation sur la biologie de deux mineuses du genre *Lithocolletis* *L. corylifoliella* et *L. blancardella* (Lep. graticularidae) nuisibles aux arbres fruitiers en Suisse Romande. Stations Federales d'essais agricoles no 612.
- Briolini G., Giunchi P. (1963) — Recherche su un metodo razionale di lotta contro »*Lithocolletis blancardella*« E. primo contributo. Giornate fitopatol. 1963. Bologna.
- Briolini G. (1969) — Possibilités de lutte intégrée contre les mineuses du pommier. Compte rendus dus 4-e symposium OLLB sur la lutte integre en vergers.
- Chairaschi E. A., D'Aguilar J., Cangardel H. (1963) — Essais de lutte chimique contre une mineuse des feuilles de pommiers. Phytiairie-Phytopharmacie, 12, 1963.
- Cangardel H. (1967) — Les mineuses des arbres fruitiers problemes de la lutte chimique. Congres pomologiyue de France 1960.
- Celli (1969) — Les methodes d'exploitation des parasites de *Leucoptera scitella* Zell. et de *Lithocolletis blancardella* F. dans de programmes de lutte integre. Comptes rendus du 4 e Symposium OILB sur la lutte intégrée Avignon France, 1969.
- D'Aguilar (1969) — Remarques preliminaires sur la pullulation d'une mineuse des feuilles de pominers (*S. malella*) dans la region panisiené. (C. R. Acad. Agric. 45).
- D'Aguilar (1960) — Les shenilles mineuses des arbres fruitiers e pepins. Congres pomologiques de France, 1960.
- Pietri-Tonelli P., Tomasucci G., Barontini A. (1963) — Ricerche sull'etologia dei microlepidotteri minatori *Nepticula malella* Staint. (*Nepticulidae*) e *Leucoptera scitella* Zell. (*bucculatricidae*). Contributi 1957—1958, Signa, Vol. II.
- Zambelli N. (1963) — Prova di lotta contra la litocollete del melo (*Lithocolletis blancardella*) F. Giornate fitopatologiche, 1963.