

Inž. Jovan Stančić,
Institut za zaštitu bilja, Beograd

MOGUĆNOST PRIMENE SMANJENIH DOZA INSEKTICIDA I PRI JAČEM NAPADU ŽIČNJAKA NA RATARSKÉ KULTURE

UVOD

Žičnjaci (*Elateridae, Coleopt.*) po svom načinu života i karakteristikama u vezi ishrane pripadaju grupi štetočina u zemljištu. Kao takvi oni se ujedno i najčešće javljaju, a s obzirom na intenzitet njihove pojave danas predstavljaju jedan od najozbiljnijih problema u zaštiti bilja.

Prema dosadašnjem iskustvu, žičnjaci predstavljaju najveću opasnost za kukuruz, šećernu repu, suncokret, pšenicu — dakle kulture koje se gaje na velikim površinama. Napadaju i povrtarske biljke — paradajz, papriku, krumpir, kupus a i bostan takode. Vrlo često napadaju i duhan.

Dosada je na problemu žičnjaka, i uopšte štetočina u zemljištu, rađeno u svetu mnogo. Literatura iz ove oblasti je vrlo bogata, možda jedna od najbogatijih u zaštiti bilja. U vezi skoro svakog pitanja iz ove oblasti može se citirati na stotine, pa i hiljade radova. Na problemu žičnjaka osobito se mnogo radilo a i danas se radi u Francuskoj (Chabous sou 1951, Bonnemaïson 1955, Lucas 1956, Trouillon 1956, Barge 1957, Anglade 1958), Nemačkoj (Flachs 1928, Langebuch 1932, Subklew 1938, Faber 1951), Sovjetskom Savezu (Jacina 1948, Galachow, 1950, Dobrowolsky 1960), Engleskoj (Goug 1942, Salt-Hollick 1949, Stapley 1949) i Americi (Thomas 1930, Hawkins 1936, Lange 1949, Stone 1953, Kulash 1955) itd. U tim zemljama se posljednjih godina posvećuje naročita pažnja pitanju suzbijanja žičnjaka hemijskim sredstvima primenom različitih metoda, mada ni proučavanje biologije i ekologije ovih štetočina nije zanemareno.

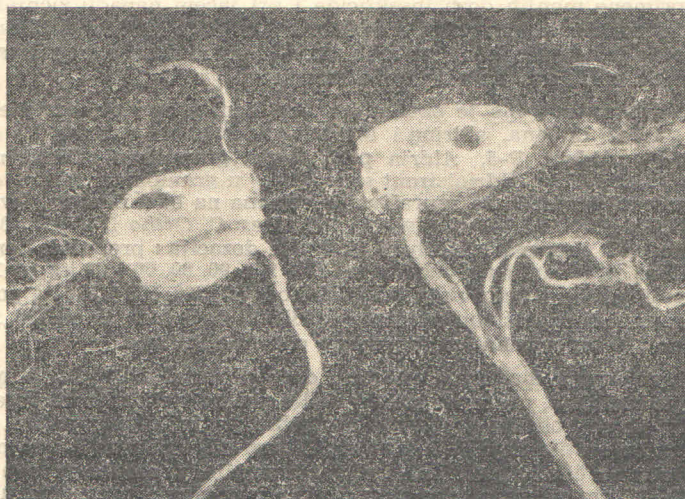
Kod nas su, međutim, skoro sva istraživanja u ovoj oblasti novijeg datuma. Tek se pre nekoliko godina pristupilo intenzivnijem radu na štetočinama u zemljištu (Kovačević 1960, Danon, 1960, Stančić 1960, 1961, Đurkić 1960, Macelj-ski 1957). S obzirom na velike razlike u sastavu vrsta, uslovima sredine i štetnosti žičnjaka između pojedinih rejona i širih oblasti naše zemlje, proučavanje ovih štetočina odvija se paralelno u više centara. Shvaćajući važnost i akutnost ovog problema za našu poljoprivredu, težište rada je, međutim, najvećim delom usmereno na pronalaženje najpogodnijih načina za suzbijanje žičnjaka. Osim toga, radi se i na biologiji i ekologiji pojedinih štetnih vrsta (Stančić, Đurkić), kao i na proučavanju faune zemljišta uopće (Kovačević, Stančić).

VRSTE ŠTETNIH ŽIČNJAKA I INTENZITET NJIHOVE POJAVE

Žičnjaci pripadaju poznatoj porodici skočibuba (*Elateridae*), koja je u fauni naše zemlje vrlo bogato zastupljena vrstama (nešto preko stotinu). Većina ih je sa širokim arealom rasprostranjenja. Međutim, od tako velikog broja vrsta, samo nekoliko ih je štetnih i u njih ubrajamo jedino one, koje se češće javljaju u prenamnoženju i ozbiljnije ugrožavaju pojedine kulture. Zasada se u našoj zemlji smatraju ozbiljnijim štetočinama sledeće vrste: *Agriotes lineatus* L., *Agriotes ustulatus* Schall., *Agriotes sputator* L., *Agriotes obscurus* L., *Corymbites latus* Fab., (Sl. 1.) *Limonijs pilosus* Le-ske. i *Melanotus punctolineatus* Peler. Međutim, ni sve pomenute vrste, iako se javljaju na širokom području, nisu svuda podjednako štetne, štetnost zavisi od uslova sredine.



Sl. 1 — Žičnjak vrste *Corymbites latus* Fab.



Sl. 2 — Oštećena zrna kukuruza od žičnjaka u vreme nicanja

Tip zemljišta igra veoma važnu ulogu u životu žičnjaka. Sastav i osobine kao i vlažnost tla, utiču, kako na brojnost, tako i na zastupljenost vrsta. Prema dosadašnjim istraživanjima utvrdili smo, da ritska, teška zemljišta većinom naseljavaju žičnjaci vrste *Agriotes lineatus* i *A. sputator*, nešto rastresitija i oceditija — *Agriotes ustulatus* i *Agriotes obscurus*, dok se na zemljištima i livadskim crnicama, kao i na izluženom čenozemu (na lesnoj podlozi) susreću vrste *Corymbites latus* i *Limonius pilosus*, a na peskovitim terenima *Melanotus punctolineatus*.

Intenzitet pojave žičnjaka je takođe, u neposrednoj zavisnosti od pomenutih faktora. Međutim, za razliku od onoga što je utvrđeno u zapadnim krajevima naše zemlje (Danon 1960, Kovačević Ž. 1960) broj žičnjaka na području Vojvodine i jednog dela Srbije je u proseku znatno manji. Tako npr. i na najnapadnutijim terenima ovih područja broj žičnjaka u pojedinačnim probama nije nikada bio veći od 195 na 1 m² — prosečno 80 na 1 m² — (Ruma — Srem, vrste *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*). Na nekim drugim, takođe jače napadnutim terenima, brojnost žičnjaka je bila znatno manja. U centralnom Banatu prosečno 40—60 na 1 m² (*Corymbites latus*, *Limonius pilosus*); kod Obrenovca, u Posavskom delu 50 do 75 (*Agriotes lineatus*); u severnoj Mačvi — oko 45 (*Agriotes lineatus*, *A. sputator*); na padinama Fruške gore — 30—40 (*Limonius pilosus*); na pešćanim terenima južnog Banata i u Podunavlju — 15—25 na 1 m² (*Melanotus punctolineatus*) itd. Ovdje treba napomenuti, da je broj žičnjaka po jedinici površine uvek puno veći na zemljištima koja se prvi put razoravaju, nego na onima koja su u redovnoj obradi.

SUZBIJANJE ŽIČNJAKA

Dosada su za suzbijanje žičnjaka, kao najbrojnijih štetočina u zemljištu, kod nas većinom preporučivane vrlo visoke doze insekticida. Ovo dobrim delom stoga, što u toj oblasti istraživanja nismo imali dovoljno sopstvenih iskustava. Preporučivane doze su obično iznosile 100—120 kg preparata na 1 ha površine. To je u velikoj meri poskupljivalo proizvodnju, jer je često trebalo štititi znatne površine — stotine hektara pod kukuruzom ili šećernom repom. Zbog toga je dobrim delom opravdano mišljenje, i stručnjaka i poljoprivrednih proizvađača, da je borba protiv štetočina u zemljištu, sprovedena na ovaj način, jedna od najskupljih mera u zaštiti bilja, jer se troškovi po jednom ha površine kreću od 10—15.000 dinara.

Imajući u vidu važnost ovog problema, usredsredili smo pažnju na ispitivanje mogućnosti primene manjih doza insekticida i pri jačem napadu žičnjaka. Naši četvorogodišnji rezultati na tom polju, a osobito oni iz 1960. i 1961., apsolutno su potvrdili mišljenje da je moguće čak i znatnije smanjenje tih doza a da efikasnost primenjenih hemijskih sredstava time ne bude smanjena.

Ovim ispitivanjima bio je obuhvaćen veći broj preparata domaće i inostrane proizvodnje na bazi lindana, aldrina i dieldrina za tretiranje zemljišta (*Geolin*, *Aldrin*, *Aldrin P-5*, *Aldrin prah Župa*, granulirani *Dioldrin 2%*, *Pinus Aldrin superfosfat 1,25%*, *Aldrinizirani superfosfat* u granulama sa 1% aldrina itd.), kao i kombinovani preparati za zaprašivanje semena na bazi lindana, žive i TMTD-a (*Cerelin*, *Radolin*, *Tiralin*, *Abavit Gamma*, *Dioldrex C*, *Ortho Dioldrin*, *Mergama A*). Svaki od navedenih preparata ispitivan je u više dozacija: preparati namenjeni tretiranju zemljišta ispitivani su u dozama od 120, 100, 90, 80, 50 i 30 kg po 1 ha površine, a insekticidi mešani s đubrivima, u količini od 300, 200, 150 i 100 kg po 1 ha. Kombinovani preparati za zaprašivanje semena korišćeni su u dozama od 200, 250, 300, 400, 600 i 700 gr na 100 kg semena što je zavisilo od vrste kulture.

Tražeci najmanju moguću a efikasnu dozu za svaki ispitivani preparat namenjen tretiranju zemljišta, primenili smo različite načine tretiranja od čega, uglavnom, i zavisilo kolika će se količina preparata upotrebiti po jedinici površine, kao i uspeh sprovedenih mera zaštite pojedinih kultura. U tom cilju primenili smo metode: tretiranje zemljišta na čitavoj površini, tretiranje zemljišta između redova kulture (na odstojanju 10—15 cm od reda, obe strane), kao i unošenje preparata u redove gde dolazi istovremeno i seme kulture. Posebno smo u ispitivanjima primenili i metodu setve zaprašenog — tretiranog semena.

Od poljoprivrednih kultura za ogledе smo koristili, uglavnom one koje žičnjaci u najvećoj mери napadaju, kao : kukuruz, šećernu repu, suncokret, pšenicu, bostan. Ogledi su postavljeni uzastopno četiri godine na najnapadnutijim terenima, a u biotopima gde žive različite vrste žičnjaka (Banat, severna Srbija, Srem itd.).

Na svim parcelama namenjenim za ogledе prethodno smo izvršili detaljno ispitivanje zemljišta u pogledu brojnosti žičnjaka, kako bismo, znajući unapred s kakvim napadom ovih štetočina računamo, bili u mogućnosti da izvučemo zaključke o efikasnosti pojedinih preparata, doza, kao i samog načina tretiranja.

Ovde ćemo izneti, u skraćenom obimu samo važnije rezultate postignute u suzbijanju žičnjaka u 1960. i 1961. godini. Radi upoređenja paralelno iznosimo rezultate dobivene kako primenom većih, tako i primenom manjih doza insekticida pri različitim načinima tretiranja, uzevši u obzir jedino kulturu kukuruza.

PREGLED REZULTATA

Ogledi, sa suzbijanjem žičnjaka u ekološkom pogledu i po sastavu vrsta žičnjaka, postavljeni su u dva različita lokaliteta i to :

— Godine 1960. kod Obrenovca (na Poljoprivrednom dobru »Mladost«) na parceli, koja je već bila pod talijanskom pšenicom, ali jako napadnutom i oštećenom od žičnjaka vrste *Agriotes lineatus*. Pregledom zemljišta ustanovljen je prosek od 70 žičnjaka po 1 m² (u pojedinim probama bilo je i do 120 na 1 m²). Tip zemljišta: mineralno barsko, dosta vlažno.

— Godine 1961. kod Zrenjanina (u selu Žitištu) na parceli s jakim napadom žičnjaka (prosečno 64 na 1 m²) vrsta *Corymbites latus* i *Limonius pilosus*. Zbog ovako jakog napada na istoj parceli je pre postavljanja ogleda, kultura slačice bila gotovo uništena. Tip zemljišta — livadska crnica, mestimično zaslanjena, osrednje vlažnosti.



Sl. 3 — U sredini kontrolna parcela potpuno uništena od žičnjaka; ispred i iza ove, parcele zaštićene tretiranjem zemljišta u redove kulture sa 30 kg Geolina, odnosno Aldrina praha po 1 ha površine

a) TRETIRANJE ZEMLJIŠTA NA ČITAVOJ POVRŠINI

Kultura : Kukuruz

Preparat	Doza na 1 ha u kg	Obrenovac		Zrenjanin	
		% sačuvanih biljaka	razlika D=P-K	% sačuvanih biljaka	razlika D=P-K
Geolin	120	80,50	62,34	—	—
Geolin	100	76,30	58,14	81,25	69,20
Geolin	80	69,07	50,91	—	—
Kontrola	—	18,16	—	12,05	—
Aldrin prah 2,5	100	79,35	64,60	86,91	68,75
Aldrin prah 2,5	50	—	—	77,75	59,55
Kontrola	—	14,75	—	18,20	—
Dieldrin 2%	100	—	—	70,21	56,93
Dieldrin 2%	50	—	—	28,24	14,96
Kontrola	—	—	—	13,28	—
Aldrin P-5	90	73,62	61,12	—	—
Aldrin P-5	50	64,00	51,50	—	—
Kontrola	—	12,50	—	—	—
Aldriniz. superf.	300	—	—	54,06	28,57
Aldriniz. superf.	200	—	—	42,50	17,01
Kontrola	—	—	—	25,49	—

P = % kod tretiranih; K = % kod netretiranih; D = razlika

b) TRETIRANJE ZEMLJIŠTA IZMEĐU REDOVA KULTURE

Kultura : Kukuruz

Preparat	Doza na 1 ha u kg	Obrenovac		Zrenjanin	
		% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K	% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K
Geolin	50	76,35	47,92	89,23	32,31
Kontrola	—	28,43	—	56,92	—
Dieldrin 2%	50	—	—	70,20	43,80
Kontrola	—	—	—	26,40	—
Aldrin prah 2,5	50	73,60	45,75	90,98	29,23
Kontrola	—	27,85	—	61,75	—
Aldriniz. superf.	150	—	—	41,75	16,26
Kontrola	—	—	—	25,49	—

c) TRETIRANJE ZEMLJIŠTA U REDOVE KULTURE

Kultura : Kukuruz

Preparat	Doza na 1 ha u kg	Obrenovac		Zrenjanin	
		% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K	% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K
Geolin	30	73,64	63,81	94,72	30,33
Kontrola	—	9,83	—	64,39	—
Dieldrin 2%	30	—	—	72,96	46,56
Kontrola	—	—	—	26,40	—
Aldrin prah 2,5	30	70,15	57,55	82,85	21,10
Kontrola	—	12,60	—	61,75	—
Aldriniz. superf.	100	—	—	65,47	39,98
Kontrola	—	—	—	25,49	—

d) TRETIRANJE SEMENA

Kultura : kukuruz

Preparat	Doza na 100 kg semena	Obrenovac		Zrenjanin	
		% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K	% sačuvanih biljaka	Razlika D = P-K
Radolin	200 g	76,66	48,06	57,92 *	33,42
Tiralin	200 „	80,40	51,80	83,57	59,07
Ortho Dieldrin	200 „	—	—	58,91	34,41
Kontrola	—	28,60	—	24,50	—
Aldrin P-5	2 kg u se- jalicu sa semenom	—	—	71,28	25,13
Kontrola	—	—	—	46,15	—

ZAKLJUČAK

Na osnovu ovde iznetih rezultata u suzbijanju žičnjaka, mogu se izvući neki važniji zaključci:

1) Uspešna zaštita ratarskih kultura može se ostvariti i primenom manjih doza insekticida i pri jačem napadu žičnjaka, ako se koriste posebni načini tretiranja zemljišta, prvenstveno tretiranje u redove kulture istovremeno sa setvom, a zatim i tretiranje između redova. U prvom slučaju, upotrebi se na 1 ha površine svega 30,, a u drugom do 50 kg preparata na bazi lindana, aldrina ili dieldrina. Na taj način troškovi zaštite kulture po jednom hektaru smanjuju se za 3—4 puta, što za poljoprivrednog proizvađača znači veliku uštedu.

2) Primenom metode zaprašivanja semena kombinovanim preparatima — osobito Tiralinom, postižu se također vrlo dobri rezultati u borbi protiv žičnjaka. Kada se uzme u obzir da ta mera kod zaštite kukuruza stoji svega 90 dinara po hektaru i da se njome manje-više uvek obezbeđuje potreban sklop biljaka, trebalo bi je uvesti kao obaveznu meru zaštite.

* Dosta nizak procenat sačuvanih biljaka primenom Radolina (u Zrenjaninu, 1961), došao je zbog negativnog delovanja žive na klicu semena u uslovima preobilne vlažnosti zemljišta. Slično je i sa Ortho Dieldrinom.

3) Na razoranim pašnjacima, utrinama, livadama i, uopšte, zatravljenim površinama, gde je skoro redovito napad žičnjaka izuzetno jak, mora se u prvoj godini iskorištavanja takvog zemljišta primeniti kombinovana zaštita kultura, tj. zaprašivanje semena i tretiranje zemljišta u redove ili između redova kulture s 30, odnosno 50 kg preparata na 1 ha površine.

4) Za efikasnu zaštitu kultura dolazi u obzir primena samo preventivnih mera. Naknadna tretiranja, nakon što se primete štete od žičnjaka, ne daju praktično nikakve pozitivne rezultate, te su izlišna sva ulaganja u tu meru.

POSSIBILITY OF APPLYING REDUCED DOSES OF INSECTICIDES EVEN AT STRONGER ATTACK OF WIREWORMS UPON CROP-FARMING CULTURES

Jovan Stanić, (b. a.)

Institute for Plant Protection, Beograd

SUMMARY

The pests in the soil, and particularly wireworms, present nowadays one of the most serious problems for some regions of Yugoslavia. However, in controlling these pests, very high doses of insecticides — 100 — 120 kg of preparation per 1 ha, have so far been utilized.

Having this in mind, we have studied, for several years, the possibility to protect the crop-farming cultures by applying smaller doses of insecticides even at a stronger attack of wireworms, without diminishing the efficaciousness of this measure. For this purpose, we set up a series of experiments with a large number of preparations of domestic and foreign production. For treating the soil we utilized preparations based on Lindane, Aldrin and Dieldrin and for dusting the seeds the combined preparations. Each preparation has been tested in several different doses.

The results are interesting, for they show that, even by reducing the doses of the insecticide three to four times, a considerably better effect may be achieved in wireworm control thanks to the application of special methods of treating the soil, in the first place by treating in rows with 30 kg. of preparation per 1 ha. Very good results were also obtained with dusting the seeds, even at a stronger attack of wireworms.

Following wireworm species have been so far observed in Yugoslavia as pests: *Agriotes lineatus* L., *Agriotes ustulatus* Schall., *Agriotes obscurus* L., *Agriotes sputator* L., *Corymbites latus* Fab. *Limonius pilosus* Leske. and *Melanotus punctolineatus* Peler.

LITERATURA

1. Anglade P. (1958): Essais insecticides de plein champ contre les larves de taupins *Agriotes* sp) nuisibles au maïs dans le Sud-Ouest. — »Phytiatrie-Phytopharmacie 7, pp. 39—46.
2. Barge P., Bouscharin J., Ruys R. (1957): Méthode traitement en localisation contre les attaques de Taupins (*Agriotes* sp) dans les cultures des Maïs du Sud-Ouest de la France. — »Phytiatrie-Phytoph., 1957.
3. Bonnemaison L. (1955): Diverses méthodes de protection des cultures contre les taupins. — »Ann. d. epiphytes«, No. 3, pp. 322—405.
4. Chaboussou F., Anglade P., Berjon T. (1951): Essais de désinfection du sol contre les larves de taupins nuisibles au maïs dans le Sud-Ouest. — C. R. Ac. Agr., 39—42, 1951.
5. Danon, M. (1960): Zaštita kukuruza od klisnjaka na Lonjskom polju. »Savremena poljoprivreda«, No. 3, str. 239—248.
6. Đurkić J. (1960): O problemu suzbijanja žičara. — Savremena poljoprivreda, br. 5. 1960, s. 419—429, Novi Sad.
7. Dobrowolsky, W. (1960): Das Problem der Bekämpfung der Drahtwürmer und die Wege seiner Lösung in der UdSSR. — XI medj. ent. Kon.

8. Faber W. (1951): Versuche zur Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbeizung mit Hexamitteln. — Pflanzenschutz-Berichte, VI, H. 1—2, 17—26.
9. Flachs K. (1928): Experimentall-biologische Studien an Drahtwürmern. — »Zeitschr. f. angew. Ent.«, Bd. 14, s. 514—528.
10. Galachow N. (1950): Dinamika sezonogo peremešćenie ličinok stepnogo šćelkuna v počve i efektivnost različnih mer borbi s nimi. — »Doklad V. A. S. H. N. I. L., vip. 1, str. 31—35.
11. Gough C., Evans C. (1942): Some notes on the biology of the click beetles (*Agriotes obscurus*, *A. sputator*). — »Ann. appl. Biol.«, 29, s. 275—279.
12. Hawkins H. (1936): The bionomics and control of wireworms in Maine. — »Maine Agr. Exp. Sta. »Bul. 381, pp. 1-146.
13. Jacina T. (1948): Borba s pravoločnimi červjama v nečerno zemnoj zone. — »Selhozgiz 1948«.
14. Kovačević, Ž. (1960): Problematika zemljišnih štetnika u istočnoj Slavoniji. — »Savremena poljoprivreda«, No. 7—8, Novi Sad.
15. Kulash W., Monroe J. (1955): Field tests for control of wireworms attacking corn. — »J. Econ. Ent.«, 48, 11.
16. Lange H., Carlson C. i dr. (1949): Seed treatments for wireworm Control with particular reference to the use of lindane. — J. Econ. Ent., 42, 942.
17. Langebuch R. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Biologie von *Agriotes lineatus* und *Agriotes obscurus*. — »Zeitsch. Angew. Entom.«, 19, s. 278—300.
18. Lucas R., Darrigand M. (1956): Une metode de lutte contre les Taupins applicable aux cultures de Maïs, traitement sur la ligne de semis (localisation). — »C. R. Ac. Agr.«, No. 3, pp. 165.
19. Maceljki M. (1957): O problemu suzbijanja klisnjaka (žičnjaka) na njivama. — »Hemizacija poljoprivrede«, br. 7, 1957. Beograd.
20. Salt — Hollick (1949): Studies for wireworms population Some effects of cultivation. — Ann. Appl. Biol., 36, 169—186.
21. Stančić J. (1960): Štetočine u zemljištu — Problem grčica i žičnjaka u biljnoj proizvodnji. — Agrohemija, br. 2., s. 21—34., Beograd.
22. Stančić J. (1961): Biološka vrednost kombinovanih preparata za zaprašivanje semena u suzbijanju žičnjaka. — u štampi (»Savremena poljoprivreda — Novi Sad).
23. Stapley H. (1949): Wireworm control with BHC with spec. reference to seed — Dressings. — II Int. Congr. Crop Protect., 1949, London.
24. Stone W., Foley F. (1953): Field experiments with insecticides for the control of wireworms in irrigated lands. — Jour. Econ. Ent. 46, 1075—83.
25. Subklew W. (1938): Die Bekämpfung der Elateriden. — »Zeitsch. f. Angew. Ent.«, 24., s. 511—581.
26. Thomas A. (1930): A review of research on the control of wireworms. — Pennsylvania State Coll. Agr. Exp. Sta. Techn. Bul. 259, pp. 1—52.
27. Trouillon L. (1956): Trois années d'essais dans le Lauragais contre les taupins nuisibles au maïs — R. Zoologie Agricole, pp. 101—105.