

sko drveće a posebno ono, koje se nalazi u ukrasnim rasadnicima. Napominjem, da smo u jednom ukrasnom rasadniku našli zarazu San José-om i na bukvi, jasenu, brezi, glogu i vrbi.

5. Ispitati utjecaj preparata za zimsko prskanje te estera fosforne kiseline kod ljetnih prskanja, na razno ukrasno drveće i grmlje a eventualno i na šumsko drveće kod kojeg ta sredstva treba upotrijebiti radi uništenja i sprečavanja zaraze. Također ispitati i utjecaj cijanizacije na ukrasno drveće i grmlje.

6. Riješiti pitanje kompetencije kod pregleda šumskih rasadnika i načina njihova pregleda.

7. Dopuniti postojeće zakonske propise, odnosno sve nove propise protegnuti i na plemke, čijim je prijenosom do sada u nekoliko slučajeva ostvarena zaraza u nezaraženom području.

8. Konačno, jedan problem bez čijeg rješenja nema nikakove koristi od zdravstvenih kontrola rasadnika i svih time povezanih mjera. To je problem kontrole prometa sadnim materijalom. Inspekcije trebaju najoštrije kontrolirati sav promet sadnim materijalom na sajamštima i svim drugim mjestima, koja zato dolaze u obzir, i spriječiti svaku i najmanju prodaju sadnog materijala bez dozvole raspacavanja, t. j. iz rasadnika, koji nisu pregledani. Ukoliko se ne bude takva kontrola efikasno provodila, dat će zdravstveni pregledi rasadnika negativne rezultate, jer se zabranjuje prodaja većim državnim i združnim rasadnicima, koji su ipak kako tako dobro vođeni, a brojni mali, većinom privatni rasadnici, za koje nitko ne zna da postoje, prodaju sadnice bez ikakove smetnje.

Isto tako treba inspekcije da kontroliraju provedbu cijanizacije u rasadnicima, te pridržavanje zabrane prodaje, koje budu izricane nekim rasadnicima.

Ing. M. DANON,  
Zavod za zaštitu bilja — Zagreb

## Ispitivanje zaštite žitarica od klisnjaka (žičnjaka)

### Uvod

Površine, koje su jače ili slabije napadnute od klisnjaka u NR Hrvatskoj vrlo su velike. Naročito mnogo trpe kotarevi kao Sisak, Karlovac, Sl. Brod, Kostajnica, Novska, Dugo Selo, Jastrebarsko, Zagreb i dr. Zbog skrivenog načina života (klisnjaci čine štete pod zemljom) često se štete, koje su učinili klisnjaci pripisuju drugim faktorima kao što su golomrazice, suvišna vlaga i sl. Naročito su brojni klisnjaci na precranim livadama, pašnjacima, lucerništima i sl., pa

se često događa, da na takvim površinama klisnjaci potpuno unište usjeve žitarica. Tako smo u toku proljeća 1955. imali prilike vidjeti na više desetaka ha potpuno uništene usjeve zobi, pšenice, raži i kukuruze. Vrlo često nalazili smo na jednom zrnu isključivo kukuruze po tri i više klisnjaka.

### Način života

Klisnjaka ima veliki broj vrsta (kod nas kao štetnici najčešći su iz roda *Agriotes*, i to: *Agriotes lineatus* L. i *A. obscurus* L.). Kornjaši se kod nas javljaju polovicom travnja sve do svibnja, a i kasnije. Nalazimo ih najviše na ozimim usjevima, livadama, povrću, a pod kraj ljeta na djetelištima i lucerništima. Ženke polažu jajašca na površinski sloj zemlje u dubini od 2—3 cm i to najčešće na travnjacima, livadama i lucerništima. Jaja počinju polagati u drugoj polovici svibnja, a jedna ženka odloži 130—150 jajašca. Ličinke koje se izlegu iz jajašca, dugačke su 1,5 do 2 mm, bijele su boje i imaju žutu glavu. Ličinka živi pod zemljom 3—5 godina. Potpuno odrasla ličinka dugačka je 15 do 25 mm, žute je do smeđe boje i ima tri para nogu na prsima. Ličinke klisnjaka tvrde su i duguljastog tijela poput žice, pa ih zato narod i zove žičnjaci, drotari (u Njemačkoj *Drahtwürmer*). Krajem treće, četvrte ili pete godine, što zavisi o vrsti, ličinke se zakukulje u zemlji u dubini od 10—15 cm, iskukuljeni kornjaši ostanu do idućeg proljeća u zemlji, iz koje izlaze u toku travnja.

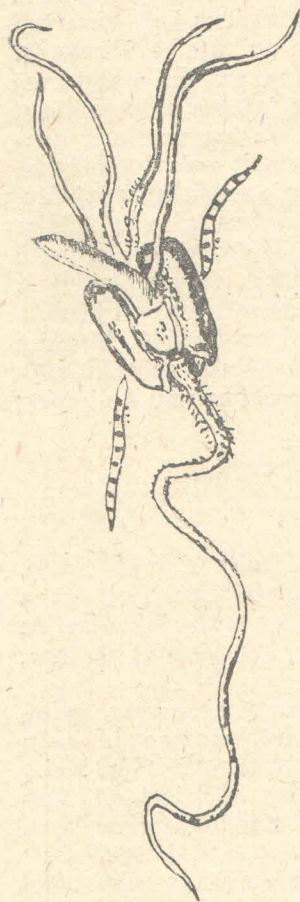
### Štete

Štete na poljoprivrednom bilju čine samo ličinke klisnjaka, t. j. žičnjaci, drotari, podjetki i dr., dok su sami kornjaši beznačajni. Stoga govoreći o klisnjacima mislimo na ličinke, koje žive u tlu. Klisnjaci se hrane podzemnim dijelovima bilja (sjemenkama, korijenjem, klicama, stabljikama, gomoljem i dr.).

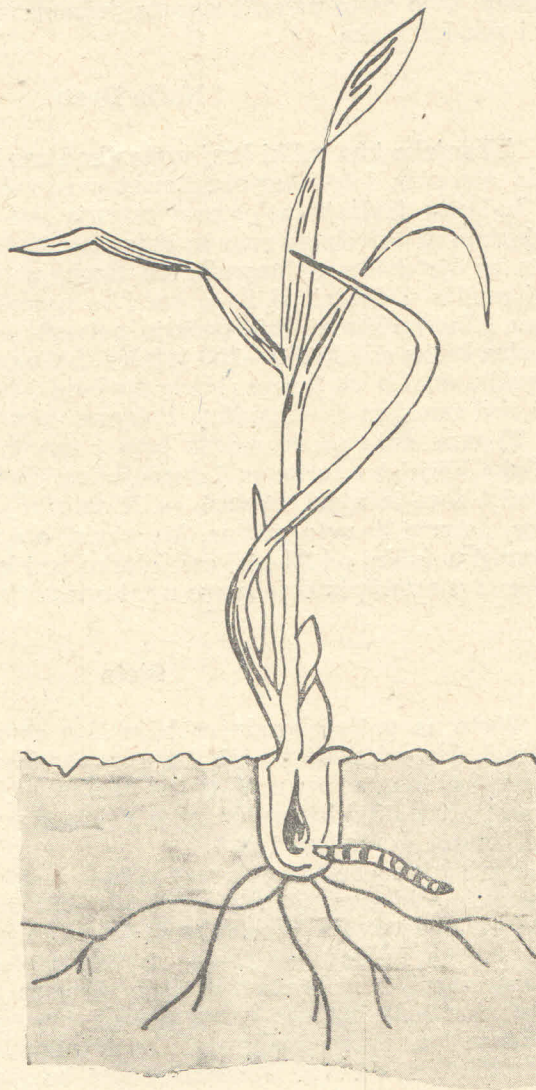
Prve godine ličinke ne prave velikih šteta. One se hrane humusom, korenčićima biljaka i sl. Štete počinju činiti tek u drugoj godini, kada se hrane podzemnim dijelovima raznog (poljoprivrednog) bilja. Kako smo već na početku naglasili, najveće štete čine klisnjaci na žitaricama, naročito na kukuruzi. Osim žitarica oni napadaju suncokret, duhan, krumpir, mrkvu, razno povrće (naročito salatu) i dr. Slabije napadaju lan, proso, mahunjače, a ne napadaju gorušicu, uljanu repicu, ogršticu i dr. Kod žitarica klisnjaci su opasni dok su biljke mlade. Čim korijenje i podzemni dio stabljike otvrdne, a kod kukuruze kad se pojavi treći, odnosno četvrti list, klisnjaci više ne nanose štete. Napadnuta biljka kukuruze ili druge žitarice vene i žuti. Išćupamo li takvu biljku vidjet ćemo, da je korijen podgrizen ili da je stabljika u zemlji pregrizena. Česta je pojava da se biljka niti ne pojavi iz zemlje, jer su klisnjaci već u zemlji uništili klicu ili sjemenku.

Kako smo već ranije naveli, broj klisnjaka u zemlji može biti vrlo velik, naročito na preoranim pašnjacima, livadama i sl. Već je

1914. god. postavio Roebuck u Engleskoj ispitivanja na travnjaku, koji je te godine dao preorati i kroz čitav niz godina kontrolirao. On je ustanovio (na tom preoranom travnjaku) na površini od 1 acre



Sl. 1. Iskljalo zrno kukuruza napadnuto od klisnjaka

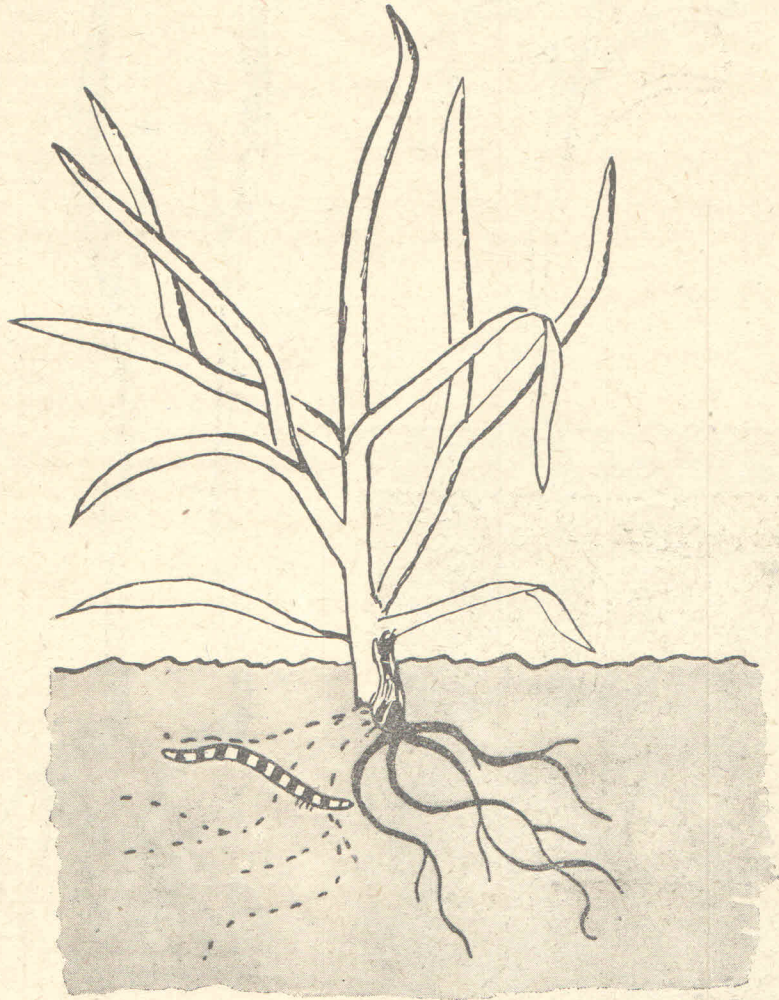


Sl. 2. Klisnjak napada biljčicu u sredinu busa

Slike izradio Marijan Stipaničić

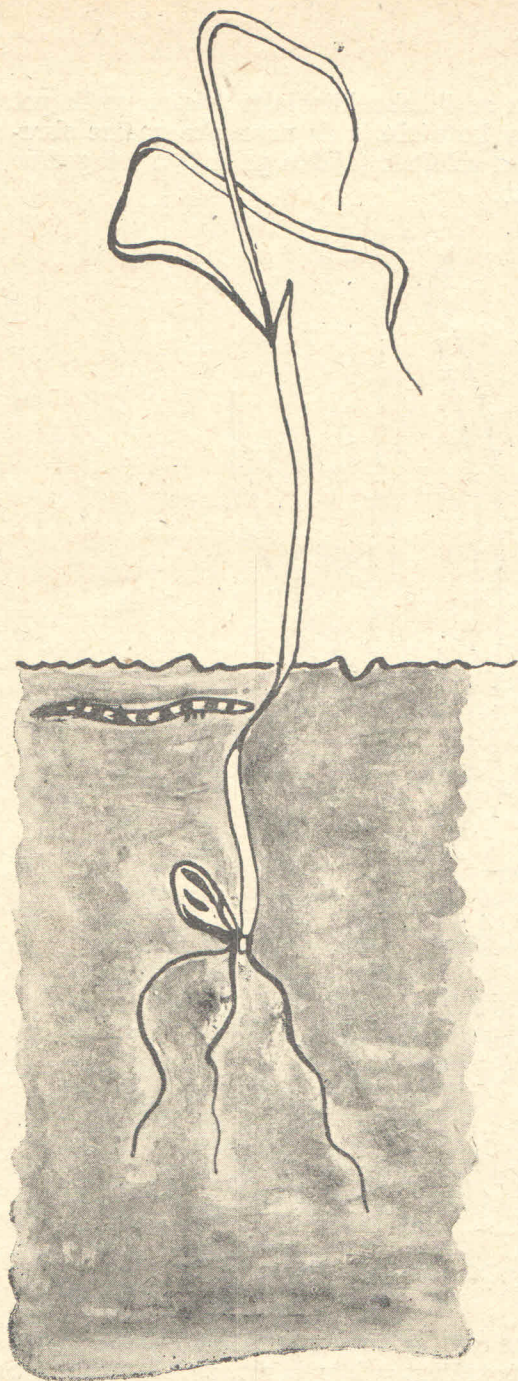
(0,4 ha) 1915. god. — 900.000 klisnjaka, 1916. god. — 850.000 klisnjaka, 1917. god. — 680.000 klisnjaka, 1918. god. — 400.000 klisnjaka, 1919. god. — 285.000 klisnjaka, 1920. god. — 32.000 klisnjaka, 1921. god. — 21.000 klisnjaka, 1922. god. — 6.000 klisnjaka. Dobi-

veni rezultati pokazuju da su se ličinke klisnjaka tokom prvih pet godina postepeno preobrazile u kornjaše, a da na svake godine obrađenom tlu, ženke klisnjaka nisu polagale jajašca pa je 6, 7 i 8 godine broj ličinki klisnjaka naglo pao.

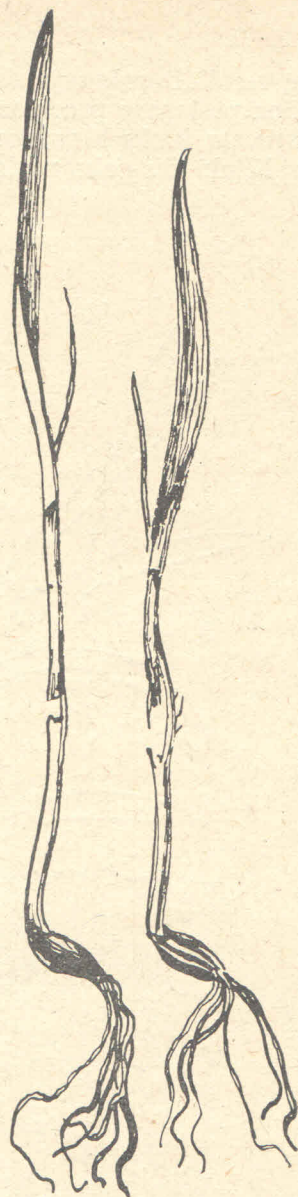


Sl. 3. Klisnjak napada korijenje

U Engleskoj su za vrijeme rata, preorali i zasijali mnoge pašnjake, livade, parkove i sl. Na tim površinama bilo je mnogo klisnjaka, i to ih je prisililo da vrše opsežna istraživanja u vezi načina života i suzbijanja klisnjaka. Prema broju klisnjaka u tlu odredili su i intenzitet napada, i to: kao slabi napad, ako na površini od 1 ha nema više od 750.000 klisnjaka, kao srednji napad, ako se broj klisnjaka kreće od



Sl. 4. Klisnjak napada stabljiku biljčice ispod površine zemlje



Sl. 5. Biljčica ječma napadnuta od klisnjaka — prema Thom-senu

750.000 do 1.500.000, kao jak napad od 1.500.000—2.500.000, a kao vrlo jak napad, ako je broj klisnjaka veći od 2.500.000. Međutim, prema ispitivanjima, koja je vršio Broadbent (1946. god.) jedna ličinka klisnjaka (*Agriotes* sp.) uništi prosječno 4—5 biljaka zobi. Ako pretpostavimo da na 1 m<sup>2</sup> ima 300—350 biljaka zobi, to bi prema gore navedenoj skali već slab ili srednji napad klisnjaka bio dovoljan da potpuno uništi zob na površini od 1 ha (uz pretpostavku da na 1 m<sup>2</sup> ima 75 klisnjaka odnosno 300 biljaka zobi, a jedan klisnjak uništi 4 biljke zobi).

Klisnjaci čine kod jarih žitarica najviše štete u toku travnja i svibnja, a kod ozimih usjeva od rujna pa do prvih jačih mrazeva (prosinca). Kad počinju mrazevi, klisnjaci se na oranicama povlače u dublje slojeve, t. j. 25—30, a katkada i do 50 cm duboko. Klisnjaci na livadama, pašnjacima i sl. ostaju u toku zime na površinskom sloju zemlje, gdje žive među korijenjem bilja. Ako je zima blaga, klisnjaci ostaju u toku čitave zime na površinskom sloju zemlje i na oranicama. Zato su na ozimim žitaricama uz blagu zimu štete daleko veće. Klisnjaci vole vlažno tlo, a mogu biti i 20 do 30 dana pod vodom, a da ostanu živi.

### Način suzbijanja

Borba se vodi samo protiv ličinki klisnjaka, koje žive u tlu. Kornjaši se ne suzbijaju. Zbog skrivenog načina života borba protiv klisnjaka teška je i skopčana s velikim troškovima. U borbi protiv klisnjaka preporučuju se razne agrotehničke mjere. Kako smo već naveli, klisnjaci su najbrojniji na neobrađenim površinama, zato se preporučuje na preoranim livadama, pašnjacima i sl. prvih godina sijati kulture, koje ne stradaju od klisnjaka. Nadalje, klisnjaci vole vlažna tla, i ukoliko se površinski sloj više obrađuje (okapa), klisnjaci se povlače za vlagom u dublje slojeve tla. Na oranicama, koje su u jačoj mjeri napadnute od klisnjaka, treba sijati 20—30 % više sjemena. Sijati treba što pliće a sjetvu treba obavljati što ranije, kako bi se, prije pojave velikih količina klisnjaka u gornjim slojevima oranice, biljke dobro ukorijenile, a stabljike odebljale i očvrsnule. Prorjeđivati treba tek kad su biljke očvrsnule (kukuruz, nakon pojave trećeg, odnosno četvrtog lista).

Najbolje se klisnjaci suzbijaju kemijskim sredstvima. Pronalaskom HCH (heksaklorcikloheksana) dobili smo efikasno sredstvo za suzbijanje klisnjaka. Protiv klisnjaka uglavnom se upotrebljavaju HCH sredstva u formi prašiva, koja sadrže 10—20 % tehničkog HCH ili 1,5—2,5 % čistih gamma izomera (Lindan) dobivenih iz tehničkog HCH. Zbog neugodnog mirisa tehnički se HCH ne smije upotrebljavati na površinama, na kojima se namjerava uzgajati krumpir, mrkva ili drugo povrće. Na tim se površinama upotrebljava Lindan.

Prašivo (HCH, Lindan) ravnomjerno se sipa po napadnutom tlu, a zatim se plitko preore (5—8 cm duboko) ili dobro pobrana. Klisnjaci u tlu dolaze u dodir s prašivom i ugibaju. Taj je način efikasan, ali vrlo skup. Količine prašiva, koje su potrebne za 1 ha, kreću se

od 80 do 120 kg. Cijena 1 kg prašiva kreće se oko 60 Din, prema tome samo prašivo za suzbijanje klisnjaka na 1 ha površine stoji 4.800, odnosno 7.200 Din. Zbog toga se u inozemstvu, a u novije vrijeme i kod nas traži mogućnost jeftinije obrane žitarica od klisnjaka. S time u vezi pristupilo se zaprašivanju sjemena prašivima, koja sadrže Lindan u visokom postotku. Budući da se bijele žitarice, a i kukuruz u svim naprednijim zemljama zaprašuju, da bi se obranile od snijeti i raznih drugih bolesti i saprofita, prašivima raznog sastava (najviše na osnovi žive), to se pristupilo proizvodnji kombiniranih prašiva, t. j. koja bi branila žitarice od bolesti i od klisnjaka. Budući da je i kod nas problem zaštite žitarica od klisnjaka vrlo važan to Zavod za zaštitu bilja u Zagrebu već nekoliko godina vrši ispitivanja s kombiniranim prašivima, koji su pripremljeni u Zavodu, a dati na izradbu tvornicama. S navedenim sredstvima dovoljno je zaprašiti prije sjetve 100 kg sjemena sa 200—250 grama kombiniranog prašiva.

### Postignuti rezultati

Rezultate, koje je Zavod dosada dobio ispitujući, kako prašiva pripremljena kod nas tako i prašiva inostranog porijekla zadovoljavaju. Tako na pr. na poljoprivrednom dobru Zavoda za ratarstvo u Obrežju pošto su klisnjaci u jesen 1954. uništili pšenicu na jednoj čestici veličine oko 1 k. j. ponovno je na istoj čestici posijana pšenica, koja je prethodno bila zaprašena Pangamanom (domaća proizvodnja) i Mergamom (engleski proizvod). Višekratnim prebrojavanjem u proljeće 1955. ustanovljeno je da je na čestici zasijanoj sjemenom zaprašenim Pangamanom bilo 285 biljaka na 1 m<sup>2</sup>, a zaprašenim Mergamom 292 biljke na 1 m<sup>2</sup>, dok je na čestici zasijanoj nezaprašenim sjemenom bilo svega 25 biljaka na 1 m<sup>2</sup>. Na poljoprivrednom dobru »Vetseruma« u Kalinovici na čestici od oko 5 k. j., na kojoj su klisnjaci potpuno uništili zob posijan je kukuruz sa četiri kod nas pripremljena prašiva i sa jednim uvezenim. Prebrojavanjem kukuruza prije prvog okapanja u prosjeku na 4 m<sup>2</sup> bilo je na česticama posijane sa kukuruzom zaprašenom:

1) Pangamanom + 20	I. repeticija	67	biljaka
	II. „	55	„
	III. „	43	„
	prosjek	55	„
2) P-57	I. repeticija	63	biljaka
	II. „	78	„
	III. „	76	„
	prosjek	72,3	„
3) P-56	I. repeticija	60	biljaka
	II. „	53	„
	III. „	69	„
	prosjek	60,6	„

4) Čeretan + 20	I. repeticija	37	biljaka
	II. „	27	„
	III. „	43	„
	prosjeak	35,6	„
5) TMTD + Aldrin	I. repeticija	56	biljaka
	II. „	53	„
	III. „	69	„
	prosjeak	59,3	„
6) Kontrola	I. repeticija	18	biljaka
	II. „	25	„
	III. „	16	„
	prosjeak	26,3	„

Sve čestice, na kojima je posijan kukuruz zaprašen navedenim prašivima bile su vrlo jako napadnute od klisnjaka. Bilo je zrna kukuruza, u kojima smo nalazili po tri i više klisnjaka. Kada je sijano, na svim česticama bio je uglavnom jednaki napad. Međutim, posijan je kukuruz zaprašen sa P-56 u isto vrijeme i na istom dobru na čestici koja je bila bez klisnjaka. Na toj čestici je na istoj površini (4 m<sup>2</sup> u prosjeku) prebrojano:

1) P-56	I. repeticija	107	biljaka
	II. „	106	„
	III. „	117	„
	prosjeak	110	„

Prema dobivenim rezultatima klisnjaci su djelovali i kod zaprašenog kukuruza ali u daleko manjoj mjeri, nego kod nezaprašenog.

### Postignuti rezultati na terenu

Zavod za zaštitu bilja dao je stanovite količine kombiniranih prašiva (pripremljenih kod nas i inostranih), u proljeće 1955. i nekim poljoprivrednim stanicama (Sisak, Dugo Selo i dr.). U jesen 1955. ing. Zgaga iz poljopr. stanice u Dugom Selu poslao je izvještaj, u kojem između ostalog javlja, da je na jednoj seljačkoj čestici, na kojoj je propala prva sjetva kukuruza ponovo sijan kukuruz zaprašen. Mergamom (inostrano prašivo). Taj je kukuruz dao normalnu berbu, dok je na slogu, koji je za kontrolu posijan nezaprašenim sjemenom kukuruza potpuno propao. Ing. Zgaga priložio je uz izvještaj i sliku.

Iz izvještaja, koji je dobio Zavod od poljopr. stanice u Sisku, doslovno donosimo: »Na parceli br. 12 je u jesen 1954. zasijan ječam i isti je preoran, jer je bio potpuno uništen od klisnjaka. Ove godine (1955.) je u proljeće na istoj parceli zasijan kukuruz, koji je zaprašen prije sjetve Pangamanom +18 i dao je potpuno normalnu berbu«. i t. d., i t. d.



Ove će godine (1956.) Zavod za zaštitu bilja u dogovoru sa Sjemensko-ratarskim zadružnim savezom izvršiti obimne demonstracione pokusne sjetve sa heterozis kukuruzom. Predviđeno je da se za-  
praši više desetaka vagona sjemena heterozis kukuruza, koji će biti  
uglavnom sijan na zemljištima, napadnutim od klisnjaka. Tim poku-  
sima želi se uvesti zaprašivanje sjemena kukuruze na području čitave  
naše republike. Troškovi zaprašivanja sjemena kukuruza razmjerno  
su vrlo niski ( 1kg prašiva na 500 kg sjemena, cijena 1 kg prašiva, kod  
nas pripremljenog u tvornici »Pliva«, stoji oko 400 Din) prema ko-  
ristima koje nam ta mjera pruža.

#### LITERATURA

1. L. Bonnemaison: Diverses méthodes de protection des cultures contre les taupins, Paris 1955.
2. S. Rostrup, M. Thomsen: Die Tierischen Schädlinge des Ackerbaues, Berlin 1931.
3. H. Blunck, H. Mühlmann: Elateridae (Handbuch der Pflanzenkrankheiten) Berlin-Hamburg 1954.
4. B. Arčanin: Utvrđivanje najefikasnijih mjera za suzbijanje klisnjaka (Elateridae) Beograd, Zaštita bilja br. 2 (1950).
5. I. Pobegajlo: Skočibube — Žičnjaci i njihovo suzbijanje, Sarajevo 1946.

#### UNETERSUCHUNGEN ÜBER DEN SCHUTZ DES GETREIDES VOR DRAHTWÜRMERN

Von: Ing. M. Danon — Institut für Pflanzenschutz, Zagreb

Anbauflächen welche in Volksrepublik Kroatiens von Drahtwürmern mehr oder weniger angefallen werden sind sehr gross. Die meisten Schäden versuchen die Drahtwürmer an verschiedene Getreidearten und besonders am Mais, bei uns die wichtigste Getreideart. Um diese Schäden nach Möglichkeit zu vermindern untersucht das Institut für Pflanzenschutz in Zagreb die Methoden zur Bekämpfung der Drahtwürmer. Dabei hat sich das Bestauben der angefallenen Flächen mit HCH oder Lindan Mitteln als erfolgreich erwiesen. Jedoch ist diese Massnahme wegen hohen Unkosten im grössern Ausmass undurchführbar. Deshalb stellte das Institut Versuche des Bestaubens des Getreidesamens mit kombinierte Bestaubungsmitteln (Tileticid plus Insekticid auf der Grundlage HCH, Lindan).

Anversuche wurden an Weizen und an Mais durchgeführt und zwar mit folgenden Ergebnissen. Weizensamen wurden 1) mit bei uns erzeugten Pangaman und 2) mit Mergama (ausländisches Produkt) gepudert und sodan in Herbst 1954 gesät auf Fläsche, wo vor einem Monat der gesät Weizen von Drahtwürmern vollkommen vernichtet wurde.

Im Frühling 1955 fanden wir im Durchschnitt aut 1 m<sup>2</sup> 285 Weizenpflanzen, deren samen mit Pangaman, und 292 Getreidepflanzen, deren Samen mit Mergama behandelte wurden. Unbehandelte ergaben nur 25 Getreidenpflanzen auf 1 m<sup>2</sup>.

Wir unternahmen auch umfangreiche Untersuchungen mit Maisamen welche mit einheimischen Bestaubungsmitteln gepudert wurden. Der Mais wurde ebenfalls an Anbauflächen an welche vorher die Saat von Drahtwürmern vernichtet wurde. Diese Untersuchungen ergaben, dass die Drahtwürmern auch bei gepuderten gesät Maissamen Schaden angetanhaben jedoch in viel geringern Mass, als bei den unbehandelten Maissamen. So fanden wir in Durchschnitt an 4 m<sup>2</sup> 60,6 Pflanzen wenn der Samen P-56 gepudert wurde, wogegen bei unbehandelten Samen nur 26,3 Pflanzen gefunden wurden Wenn der Maissamen mit P-56 behandelt und an einer Fläche ohne Drahtwürmer gesät wurde fanden wir 110 Pflanzen an derselben Fläche.