

COMBATAREA INSECTELOR VĂTĂMĂTOARE ÎN PEPINIERELE DE MOLID DIN MOLDOVA DE NORD

de Ing. Dr. M. ENE.

Introducere.

I. Cercetări pe teren asupra acțiunilor insectelor vătămătoare.

A. *Observații în pepiniere și terenuri de cultură.*

B. *Speciile de insecte vătămătoare.*

II. Lucrări de combaterea insectelor efectuate în trecut. Procedee aplicate.

III. Experimentări de combatere cu Analcid-Nitroxan.

A. *Lucrări anterioare străine.*

B. *Material și metodă.*

C. *Mersul experimentării.*

D. *Observațiuni suplimentare.*

IV. Concluzii, Bibliografii. Rezumat.

INTRODUCERE

Lucrarea de față a fost inițiată de conducerea Institutului de Cercetări silvice al R.P.R., în scopul de a se mări producția de puiți viguroși, necesari împăduririlor de mari proporții.

Ea a fost executată la Stațiunea Experimentală I.C.E.S. Câmpulung-Moldova în 1950. La efectuarea experimentărilor au colaborat, pe lângă responsabilul temei, și tov. laborantă V. Vasilovschi însoțită de studentul Parascan D. dela Institutul de Silvicultură din Câmpulung.

Scopul lucrării a fost determinat de 3 obiecte, și anume:

1. Mărirea producției de puiți

Refacerea masivelor de rășinoase din Nordul Moldovei, reclamă permanent cantități însemnate de puiți de calitate bună pentru plantații.

Pe lângă trebuințele curente anuale de puiți, două fapte importante au necesitat în mod imperios și urgent mărirea producției. Exploatarea desordonată a pădurilor dinainte de 23 August 1944 precum și catastrofele doborâri de vânt din iarna 1947—1948, au îngreunat și turburat buna gospodărire a pădurilor. În urma acestor fapte, numărul și suprafețele pepiniereleor au trebuit să fie mărite.

În planul de stat fiind înscrisă ca sarcină refacerea masivelor păduroase, lucrarea de față tinde să contribuie la mărirea producției de puiți, prin combaterea insectelor vătămătoare pentru cultura lor în pepiniere.

2. Determinarea insectelor vătămătoare

În cursul anilor, multe ocoale silvice din această regiune au raportat, fie I.C.E.S., fie Ministerului, cazuri de atacuri de insecte petrecute în pepi-

niere, cerând instrucțiuni pentru combaterea lor. Intre anii 1947—1949, în urma introducerii formularelor de semnalare, Secția de Protecția Pădurilor din I.C.E.S. a fost informată deasemenea atacuri și anume:

Ocolul Falcău anunța în vara 1948, atacuri intense la puietii de molid de 1—3 ani, de pe o suprafață de 0,5 ha din pepinieră, atacuri provocate de larve de cărăbuși.

Ocolul Brodina anunța tot în vara 1948 un atac de larve de cărăbuși, pe o suprafață de 1 ha din pepinieră.

Ocolul Baia anunța un atac produs de cărăbuși, prin desfrunzirea speciilor foioase.

Ocolul Dolhasca anunța în Mai 1946 un atac de cărăbuși, care a provocat desfrunzirea în procent de 50—100 a arborilor în vârstă de 50—100 ani din marginea pădurilor, pe o lățime de 50—200 m și pe o suprafață de 800 ha.

Ocolul Argel anunța atacuri în pepinieră, în vara 1948, la puietii de molid de 1 an, pe o suprafață de 1000 m², găsiindu-se 12 larve la 1 m².

Ocolul Pătrăuți anunța un atac de larve de cărăbuși în pepinieră, în Mai 1950. S'au găsit 72 larve la m².

Ocolul Ilișești, zbor puternic de cărăbuși și atacuri puternice prin desfrunzire, în Mai 1950.

Acestea sunt numai câteva exemple. Din ele se poate vedea prezența cărăbușilor ca factor vătămător în pepinierele și culturile forestiere din regiune.

Informațiile însă nu sunt complete, ele nu dau detalii asupra speciilor, stadiilor de dezvoltare și numărului de larve la m², pentru a se putea vedea în ce măsură se produc vătămările. Mai mult, vătămările cauzate puietilor sunt puse toate și totdeauna pe seama cărăbușului de Mai, însă în pepiniere se află și alte insecte vătămătoare, care desigur au concurat cu larvele cărăbușului la vătămarea puietilor. Necunoscându-se aceste fapte, lucrarea de față are și scopul de a determina insectele vătămătoare din pepinierele regiunii.

3. Experimentări cu insecticide moderne

Pentru combaterea insectelor din solul pepinierelor și culturilor, în special a larvelor de cărăbuși, s'au preconizat în cursul vremurilor metode și procedee diferite (mecanice, chimice, biologice), care au dat rezultate relativ bune. Nu se va face aici istoricul lor. Faptul important este că aceste mijloace n'au putut nimici sau reduce insectele în așa măsură, încât ele să nu mai producă vătămări. Astfel, tratarea pepinierelor cu sulfură de carbon, ultimul remediu utilizat și la noi în pepiniere, după diferite rapoarte primite, nu dă în toate cazurile rezultate multumitoare. Dacă tratările se fac prea târziu, în vară, și prea aproape de rădăcina puietilor, sulfura are acțiune vătămătoare, caustică și asupra puietilor. Pentru a fi eficace, aplicarea ei cere o serie de condiții, un anumit fel de sol (afânat), o anumită vreme (uscată și caldă), un anumit timp (Mai până în Iulie). Durata eficacității este redusă, costul relativ ridicat, manipularea dificilă, sulfura fiind toxică și ușor inflamabilă.

Descoperirea noilor insecticide de contact, de tip DDT (Dielordifenil-triclorețan) și HCCH (Hexaclorociclohexan) au găsit aplicație și în protecția plantelor. Insecticidele de tipul acestora se manipulează ușor, se aplică în orice timp al anului, au eficacitate de lungă durată și sunt relativ ieftine.

Deaceea, lucrarea de față are de scop și comunicarea experiențelor făcute cu acest insecticid, pentru combaterea insectelor vătămătoare pepiniereilor.

Pentru lămurirea complectă a problemei, lucrarea va înfățișa rezultatul cercetărilor întreprinse în două direcții:

Cercetări și observații de teren făcute în regiunea Câmpulung-Moldova, pentru stabilirea insectelor vătămătoare și:

Experimentări pe teren pentru stabilirea acțiunii insecticidului asupra insectelor și plantelor.

I. CERCETĂRI PE TEREN ASUPRA ACȚIUNII INSECTELOR VĂTĂMĂTOARE

A. OBSERVAȚII ÎN PEPINIERE ȘI TERENURI DE CULTURĂ

Pentru a stabili în ce măsură se produc vătămări puieților în pepiniere și ce anume insecte cauzează aceste vătămări, am făcut mai multe observații în diferite pepiniere și terenuri destinate culturilor.

Observațiile s'au făcut mai ales pe la finele lunii Aprilie 1950, adică atunci când, odată cu încălzirea solului, insectele își încep activitatea. Din literatură se cunoaște faptul că larvele cărăbușului urcă primăvara spre rădăcinile puieților, când stratul în care au iernat se încălzește la 12°C. Acest lucru se petrece cam în jumătatea a doua a lunii Aprilie.

Au fost vizitate și s'au făcut observații în următoarele pepiniere și terenuri de altă cultură:

a) *Pepiniere:*

1. *Săhla* (Oc. Câmpulung, 15.XI.1949, 27.IV.1950), puieții de rășinoase și foioase vătămăți de larve: de *Amphimallus solstitialis* (cărăbușul de Iunie) stadiul II și III, găsindu-se 5 larve la m²; de *Elateridae* (larve sârmă), *Agrotis* sp. (omida neagră de pământ), *Harpalus*.

2. *Solca* (Oc. Solca, 20.XI.1949) atacuri puternice, puieți vătămăți de larve de *Amph. solst.* st. III și de *Elateridae*.

3. *Gura Humorului* (Oc. G. Humorului, 22.II.1950) atac de *Fusarium*; anul anterior *Grylotalpa vulgaris* L. (coropișnița) a produs vătămări; rare exemplare de *Harpalus* în sol.

4. *Mămuca* (Oc. G. Humorului, 25.II), aceleași observații.

5. *Roșoșa 1.* (Oc. Argel, 24.IV) puieții nu sunt vătămăți și nu se găsesc insecte.

6. *Roșoșa 2.* (Oc. Argel, 24.IV), puieții vătămăți de *Fusarium* și de larve de *Melolontha vulgaris* L. (Cărăbușul de Mai), st. III 3 larve la m²; larve de *Harpalus* și larve de *Elateridae* rare.

7. *Paltin 1.* (Oc. Stulpicani, 25.IV), puieții vătămăți de *Fusarium*, larve rare de *Elateridae*.

8. *Paltin 2.* (Oc. Stulpicani, 25.IV), puieții vătămăți de larve de *Mel. vulg.* stad. I și II și de *Amph. solst.* stad. I și II, 10 larve la m²; larve de *Elateridae*.

9. *Paltin 3.* (Oc. Stulpicani, 25.IV), nu sunt vătămări, nici insecte.

10. *Geamăna 1.* (Oc. Stulpicani, 25.IV), solul argilos nu e prielnic dezvoltării insectelor; nu sunt vătămări.

11. *Geamăna 2.* (Oc. Stulpicani, 25.IV) aceleași observații.

12. *Valea Seacă* (Oc. Câmpulung, 26—29.IV), puțini puieti atacați de *Fusarium* și de larve de *Mel. vulg. stad. II și III*, cam 0,5 larve la m²; larve de *Elateridae*, omizi de *Agrotis* și exemplare de *Harpalus* numeroase.

13. *Valea Vinului* (Oc. Rodna, 3.V), rare exemplare de larve de *Elateridae*; puțini puieti vătămați.

14. *Iliuța 1.* (Oc. Ilva-Mare, 4.V), puțini puieti vătămați de *Gryll. vulg.*

15. *Iliuța 2.* (Oc. Ilva-Mare, 4.V), rare exemplare de *Gryllotalpa vulgaris* și omizi de *Agrotis*.

16. *Ilișești* (Oc. Ilișești, 20.V), puternice atacuri de larve de *Mel. vulg.*, solul nisipos e prielnic dezvoltării insectei, în prezent zbor puternic de cărăbuși, cu desfrunziri accentuate ale arborilor de pe marginea arboretelor.

17. *Izvorul Alb* (Oc. Câmpulung, 14.VI și 11.VII), atacuri similare provocate de larve de *Mel. vulg. stad. III*; 4 larve la m²; în urma gerurilor târzii din 15.VI mugurele terminal a degerat la mulți puieti.

18. *Frumosul 1.* (Oc. Pojorâta, 15.VI), nu sunt vătămări, nici insecte; anul trecut au fost atacuri de *Gryllotalpa vulgaris*.

19. *Frumosul 2.* (Oc. Pojorâta, 15.VI), câteva exemplare de *Harpalus*.

20. *Pojorâta* (Oc. Pojorâta, 15.V), atacuri insulare mai vechi, cauzate de larve de *Mel. vulg.*, în prezent se găsesc rare exemplare de larve de *Elateridae*.

b) Terenuri de altă cultură:

1. *Parchetul* anual de plantat (Oc. Argel, 24.IV); la fiecare groapă făcută pentru plantare se găsesc 1—2 larve de *Mel. vulg. stad. III*, terenul fiind puternic infectat.

2. *Terenul degradat Bunescu* (Oc. Câmpulung, 26.IV), în care s'au făcut plantații cu puieti de molid de 2 ani, deși solul era compact și pietros, dar fiind înierbat, s'au putut dezvolta în el insectele, găsindu-se la fiecare groapă 1—2 larve de *Amph. solst, stad. I și II* mai rar, iar *stad. III* mai frecvent.

3. *Terenul agricol Valea Seacă* (Câmpulung, 25.IV și 29.IV) din jurul pepinierii, are numeroase larve de *Mel. vulg. stad. II și III*, precum și numeroase larve de *Elateridae* ale acelorași specii găsite în pepiniere.

Din datele de mai sus, rezultă că în regiunea cercetată se găsesc răspândite insecte care fac vătămări în pepiniere și terenuri de cultură.

B. SPECIILE DE INSECTE VĂTĂMĂTOARE

Materialul faunistic și, în special, entomologic, recoltat din pepinierele și terenurile cercetate, prin sondaje, a fost determinat în laborator. Pentru determinare s'a folosit literatura și în special tabelele de determinare, menționate la finele lucrării.

Rezultatul determinării este următorul:

a) Insecte vătămătoare:

Ord. Coleoptera.

1. Fam. Alleculidae.

Prionychus sp. larve sârmă false, mature.

2. Fam. Elateridae (gândaci săritori).
 Agriotes lineatus L. larve sârmă, stadiu mijlociu.
 Lacon murinus L., larve sârmă mature.
 Corymbites (Selatosomus) aeneus L., larve sârme mature.
 Corymbites castaneus L., larve sârmă mature.
 Athous subfuscus M. H., larve sârmă mature.
 Athous sp., larve sârmă mature.
 Limonius sp., larve sârmă mature.
3. Fam. Carabidae.
 Harpalus pubescens Müll, larve și adulți.
4. Fam. Scarabaeidae (cărăbuși).
 Melolontha vulgaris L. (cărăbușul de Mai), larve de stadiile I, II și III.
 Amphimallus solstitialis L. (cărăbușul de Iunie), larve de stadiile I, II și III.

Este de menționat că anul acesta, spre deosebire de ceilalți ani și în special de anul trecut, nu s'au găsit exemplare de coropișniță, specia care se dezvoltase și provocase vătămări în trecut.

b) *Insecte folositoare* (entomofage):

- Ord. Coleoptera.
1. Fam. Carabidae.
 Carabus violaceus L., larve mature.
- Ord. Hymenoptera.
2. Fam. Formicidae.
 Formica sp. (cu cuibul construit subteran).

C. CAUZE DE INFECTARE

Atacurile de insecte au fost generale în pepinierele create pe terenuri agricole (cultivate cu cereale, cartofi, etc.) infectate cu insecte vătămătoare. Cazuri tipice: pepinierele Solca și Valea Seacă.

II. LUCRĂRI DE COMBATEREA INSECTELOR, EFECTUATE ÎN TRECUT. PROCEDEE APLICATE

Lucrări de combatere s'au efectuat și în trecut în diverse pepiniere. Aceste lucrări, au dat însă numai rezultate parțiale, din cauza imperfecției procedeelelor, din cauza aplicării nejudicioase a acestora și, în fine, din cauza greutăților de natură tehnică. Se va face prin arătarea câtorva exemple, o expunere critică a acestor procedee aplicate.

a) *Tratamentul cu sulfură de carbon*

De regulă, tratamentul cu sulfură de carbon se face prin injectarea în sol a unei cantități de 50 cm³ la m², cu ajutorul Pal-injectorului. Operația se face pe timp cald și uscat, dela finele lui Aprilie până la finele lui Iunie. Efectul este radical, în sol afânat.

În unele pepiniere tratate după aceste prescripții, rezultatul a fost pozitiv. Puietii, vătămați parțial de larve, rămași în pepinieră după tratament, au vegetat bine. În unele cazuri însă, au intervenit cauze care au schimbat rezultatul. Astfel:

1. *Amânarea tratamentului din cauza vremii ploioase* sau a lipsei de sulfură, a dat răgaz insectelor, în special larvelor de cărăbuși, să se grupeze la rădăcina puietilor, așa că ele în momentul tratării n'au mai fost surprinse de sulfură, între rândurile de puietii (pepiniera Izvorul alb).

2. *Tratarea puietilor prin injectare la rădăcină*, ca urmare a cazului de mai sus, a găsit puietii în activitate fiziologică avansată și a cauzat arderea (cauterizarea) parțială a rădăcinilor, nimicind însă și larvele de cărăbuși (pepiniera Pojorâta).

3. *Injectarea sulfurii se face, de regulă, la 20 cm adâncime*. Adâncimea însă trebuie să depindă de specia insectei, adică de biologia acesteia. Astfel:

— Larvele cărăbușului de Mai (*Melolontha sp.*) urcă în sol în jumătatea a doua a lunii Aprilie, dela adâncimea medie de 50 cm unde au iernat. Vaporii de sulfură de carbon injectată la 20 cm, fiind mai grei ca aerul, întâlnesc larvele în drum și le nimicesc.

— Larvele cărăbușului de Iunie (*Amphimallus sp.*) iernează la adâncimea de 10—15 cm (rareori coboară mai adânc), așa că injectarea sulfurii la 20 cm nu mai dă posibilitate vaporilor de a întâlni larvele. În pepinierele infectate cu larve de cărăbuși de Iunie, atacul poate continua, cu tot tratamentul făcut (pep. Solca).

Momentul tratamentului trebuie bine ales (prin sondaje), în așa fel ca adâncimea de injectare, în ambele cazuri menționate mai sus, să fie ceva mai mică sau cel mult egală cu aceea la care se găsesc larvele în acel moment.

— Larvele sârmă sunt mai rezistente la acțiunea sulfurii de carbon, încât cele care scapă continuă atacul.

4. *Defectarea unor piese ale aparatului* (Pal-injector), în special a garniturilor, provocată de sulfura de carbon, duce la mărirea dozei de sulfură, care devine astfel vătămătoare rădăcinilor puietilor.

b) Culegerea larvelor

Procedeu de culegere a larvelor în momentul când se execută lucrările culturale dă bune rezultate, dacă operația se face cu atenție. Desfundarea solului, afânarea, repicarea sunt operații prin care se scot la suprafață numeroase insecte vătămătoare (pepiniera Valea Seacă). Procedeu are și părți negative, fiind migălos și neputându-se extinde pe toată suprafața pepinierii, ci numai asupra tarlalelor în care se fac lucrările de natura celor sus menționate.

c) Arderea unui strat de vreascuri în pepinieră

Acest procedeu este utilizat în tehnica protecționistă sovietică. Prin căldura produsă se distrug insectele și ciupercile vătămătoare culturilor care se află în sol, până la adâncime de 20 cm. După tratament urmează semănarea sau plantarea. Procedeu a fost aplicat în pepiniera Frumosul I și II. La controlul făcut de noi la 15.VI, n'am găsit niciun fel de insecte vătămătoare. În prezent, procedeu este în experimentare la noi, în unele

regiuni. La aplicarea generală a acestui procedeu mai au de spus un cuvânt și pedologii, în ceea ce privește schimbarea calităților solului (structură, pH, microbiologie, etc.).

d) Combaterea coropișniței (*Gryllotalpa vulgaris* L.)

Pentru combaterea coropișniței s'au utilizat în anul 1949 următoarele procedee:

1. *Prinderea insectelor în ghivece* îngropate și unite între ele cu stîngii. S'a constatat că rezultatul a fost mai bun, adică s'au prins mai multe insecte, atunci când ghivecele au fost îngropate pe poteci (răzoare), între straturi și nu pe straturi (pepiniera Gura Humorului).

2. *Înființarea de gropi cu gunoi* (băligar) la colțurile și centrul pepinierii. În acestea se adună insectele pentru iernare. Iarna, pe ger, gunoiul este împrăștiat și insectele sunt distruse de frig. S'a constatat că gunoiul de bou este mai eficace decât cel de cal sau oaie. Rezultatul este total negativ, dacă gunoiul este inundat (Pepiniera Mămuca).

Din cele expuse rezultă că s'au aplicat procedee diferite, care au dat rezultate diferite. Mai rezultă deasemenea necesitatea de a standardiza metode de combatere care să fie ușor aplicate, ieftine și cu rezultate cât mai bune, ducând la nimicirea a cât mai multor specii de insecte vătămătoare și a cât mai multor indivizi.

III. EXPERIMENTĂRI DE COMBATERE CU ANALCID NITROXAN

A. LUCRĂRI ANTERIOARE STRĂINE

Utilizarea insecticidelor de contact, neglijată mult timp în trecut, a fost reluată, studiată și aplicată, în ultimii 10 ani, în diferite domenii ale vieții practice. Insecticidele de tip DDT (Diclorodifeniltriclorețan) și HCCH (Hexaclorociclohexan) au fost utilizate în special la început în timpul războiului pentru combaterea paraziților omului (*Pediculus vestimenti* Nitzsch), răspânditori de agenți patogeni (tifos). Utilizarea și-a găsit apoi aplicarea și în alte domenii și anume în protecția plantelor contra insectelor.

Literatura cercetată în vederea experimentărilor care urmau să se facă la Stațiunea Câmpulung-Moldova, a dat la iveală date începând din anul 1945. Un cercetător sovietic D. F. Rudnev a utilizat în 1945 și 1948 insecticidele DDT și HCCH în culturile forestiere pentru combateri experimentale, obținând rezultate pozitive. Lucrările și rezultatele lui au antrenat în experimentare numeroși cercetători sovietici. Astfel, începând din anul 1948, iau naștere lucrările cercetătorilor sovietici Krutihovschi, Mihailovschi, Lebedeva, Petrova, N. E. și alții. Lucrările lor expun date interesante asupra mersului experimentărilor și asupra rezultatelor obținute cu DDT și HCCH. Din ele rezultă că pentru combaterea insectelor din sol, insecticidul HCCH este mai eficace decât DDT.

În lumina acestor lucrări am întreprins experimentarea în Stațiune.

B. MATERIALE ȘI METODĂ

a) Insecte

Insectele folosite în cursul lucrării au fost recoltate din pepinierele și terenurile cercetate și menționate mai sus, precum și din altele. Ele au fost

recoltate treptat, la date diferite, pe măsura necesităților. Pe lângă recoltări noi, s'a mai păstrat și la locul experimentării, în pepinieră, în condiții de viață optime, un număr de insecte din fiecare specie. Materialul a fost recoltat și transportat în borcane de sticlă cu capac. În acestea s'au pus pe rând insecte și pământ pentru a se menține umezeala și pentru a nu se vătăma larvele între ele, prin mușcări cu mandibulele.

Insectele, utilizate în experimentare au fost:

1. Larve de cărăbuș de Mai (*Melolontha vulgaris* L.), stadiile I, II și III.
2. Larve de cărăbuș de Iunie (*Amphimallus solstitialis* L.), stadiile I, II și III.
3. *Harpalus pubescens* Müll, larve și adulți.
4. Larve sârmă (larve de Elateridae) de diferite specii.

După cum am menționat mai sus, exemplare de coropișniță am găsit prea puține pentru a putea face experiență și asupra lor.

Materialul faunistic, venit în pepinieră în timpul și la locul experienței, a fost alcătuit din Furnici, Myriapode și Râme. S'au făcut observații ocazionale sumare și asupra acestora.

În total s'au întrebuițat:

- Cărăbuș de Mai, larve în stad. I — 240 exemplare.
- stad. II — 160 exemplare.
- stad. III — 110 exemplare.
- Cărăbuș de Iunie, larve în stad. I — 250 exemplare.
- stad. II — 200 exemplare.
- stad. III — 170 exemplare.
- *Harpalus* — 370 exemplare.
- Larve sârmă — 340 exemplare.
- Puieti — 1350 exemplare.

Menționăm că insectele au fost selecționate și nu s'au utilizat decât cele ce aveau aspect sănătos. Aceeași observație este valabilă și pentru puieti.

b) Insecticidul

S'a utilizat insecticidul de contact indigen Analcid-Nitroxan (praf, de tipul HCCH), în concentrație de 6%, procurat din comerț, în ambalaj de pungi de hârtie.

c) Mediu

Pentru executarea experienței s'au folosit următoarele medii:

1. Pepiniera Valea Seacă (Câmpulung-Mold.), în care s'au amenajat tarlalele respective. Am ales această pepinieră deoarece prezenta următoarele caracteristici:

- condiții de climă și sol, favorabile dezvoltării insectelor, (terenul agricol din jurul pepinierii era infectat cu larve de cărăbuș și larve sârmă);
- condiții de climă și sol, favorabile dezvoltării puietilor de molid;
- accesibilitate pentru observații, lucrări ulterioare și supraveghere;
- în aceeași pepinieră se executau și alte lucrări ale Stațiunii;
- în aceeași pepinieră, ocolul silvic a executat lucrări de repicare cu puieti de molid, din care o parte au fost folosiți la experimentare.

2. *Terenul degradat Bunești*, pe care ocolul făcea plantație cu puieti de molid de 2 ani.

d) Instalarea experienței

Instalarea experienței s'a făcut la data de 26—29 Aprilie, deoarece la această dată a început să se observe activitatea insectelor și tot atunci se executau lucrările în pepinieră precum și de plantație.

Prin experiențe s'a urmărit:

1. *Comportarea insectelor în solul tratat cu analcid.* În vederea acestor observații s'au amenajat în pepinieră trei tarlale de câte 12 m² (3 × 4) fiecare (fig. 1). În acestea s'a desfundat și s'a afânat solul, îndepărtându-se

I			II			III		
1	2	3	11	12	13	21	22	23
4	5	6	14	15	16	24	25	26
7	8	9	17	18	19	27	28	29
10			20			30		

Fig. 1. — Cele 3 tarlale împărțite în careuri.

plantele și insectele existente sau resturile acestora. În fiecare tarla s'au separat 9 careuri de câte 1 m² (1 × 1) prin țigle dreptunghiulare de 25/33 cm. Acestea au fost îngropate vertical și la rând, lăsându-se o înălțime de 2 cm deasupra solului pentru a se izola aceste suprafețe și a împiedica trecerea insectelor dintr'un careu la altul (fig. 2). În careurile 1—9, 11—19 și

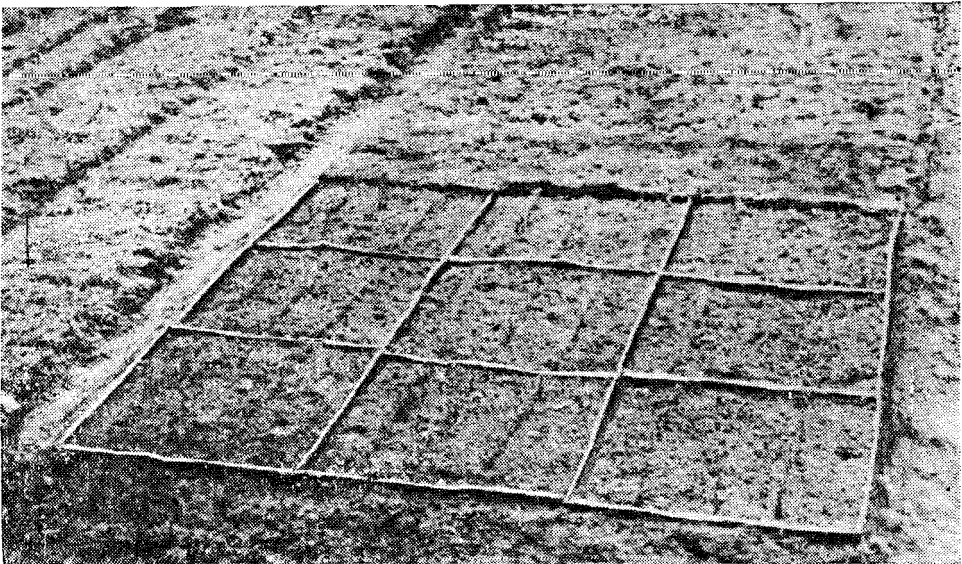


Fig. 2. — Tarla împărțită în careuri prin țigle.

21 — 29, s'a tratat pământul, amestecându-se cu cazmaua, cu Analcid Nitroxan pe o adâncime de 20 cm, în doze diferite de 20, 30 și 40 g la m². Insecticidul a fost împrăștiat cu o sită în momentul când pământul era răsturnat, căutându-se a se obține un amestec cât mai uniform.

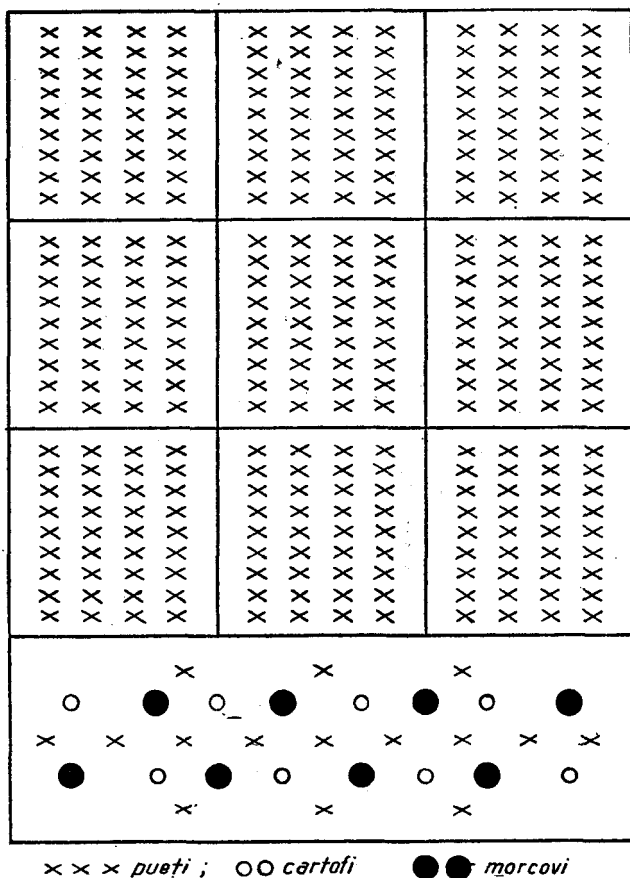


Fig. 3. — Amenajarea careurilor într'o tarla.

După nivelare s'au plantat în fiecare careu câte 36 puieti de molid de 2 ani, puieti care nu prezentau niciun fel de vătămare și proveniți din aceeași pepinieră. Intre rândurile de puieti au fost introduse în pământ, la adâncime de 10 cm, un număr de larve din diferitele specii (tabelul nr. 1). Suprafața solului a fost din nou nivelată. La suprafață s'au pus în libertate și exemplarele de adulți de *Harpalus* care au căutat să se ascundă imediat. S'a semănat apoi, prin împrăștiere, sămânță de molid care, prin încolțire, urma să furnizeze hrană exemplarelor de *Harpalus*.

În careurile 10, 20, 30, de câte 3 m² fiecare (netratate cu analcid), s'au plantat cartofi și morcovi și s'au introdus speciile de insecte de mai sus, în condiții optime de viață, pentru control și pentru a servi ca material de rezervă. Aceste careuri au fost acoperite cu brazde de iarbă cu scopul de a menține umezeală în sol și a furniza totodată hrană larvelor. Printre brazde s'au plantat și puieti de molid cu scopul de a se urmări ce fel de hrană, din cea oferită, preferă larvele (fig. 3).

Instalarea experienței (data: 26—29 IV 1950)

Tarla	Careul	Suprafața m ²	Doza Analcid.	Nr. puieți de molid	Larve de Melolontha n/stad.	Larve de Amphimallus n/stad.	Harpalus	Larve sârmă	Observații
I	1	1	20	36	15/I	—	5	5	cu morcovi, cartofi și brazde
	2	1	30	36	15/I	—	5	5	
	3	1	40	36	15/I	—	5	5	
	4	1	20	36	10/II	—	5	5	
	5	1	30	36	10/II	—	5	5	
	6	1	40	36	10/II	—	5	5	
	7	1	20	36	5/III	—	5	5	
	8	1	30	36	5/III	—	5	5	
	9	1	40	36	5/III	—	5	5	
	10	3	—	15	50/I	50/I	20	20	
II	11	1	20	36	—	20/I	5	5	cu morcovi, cartofi și brazde
	12	1	30	36	—	20/I	5	5	
	13	1	40	36	—	20/I	5	5	
	14	1	20	36	—	15/II	5	5	
	15	1	30	36	—	15/II	5	5	
	16	1	40	36	—	15/II	5	5	
	17	1	20	36	—	10/III	5	5	
	18	1	30	36	—	10/III	5	5	
	19	1	40	36	—	10/III	5	5	
	20	3	—	15	50/II	50/II	20	20	
III	21	1	20	36	7/I	10/I	5	5	cu morcovi, cartofi și brazde
	22	1	30	36	7/I	10/I	5	5	
	23	1	40	36	7/I	10/I	5	5	
	24	1	20	36	5/II	7/II	5	5	
	25	1	30	36	5/II	7/II	5	5	
	26	1	40	36	5/II	7/II	5	5	
	27	1	20	36	3/III	5/II	5	5	
	28	1	30	36	3/III	5/III	5	5	
	29	1	40	36	3/III	5/III	5	5	
	30	3	—	15	50/III	50/III	20	20	

Numerotarea careurilor a fost materializată prin tăblițe de lemn cu numere (fig. 4).

2. *Tratarea la rădăcină cu analcid a puieților repicați.* Pentru aceste observații s'au folosit operații de repicaj, pe care le-a făcut Ocolul silvic în pepinieră în ziua de 28.IV. Repicarea s'a făcut cu scândura. S'au ales într'o tarla 5 rânduri a câte 100 puieți de 2 ani, care au fost prăfuiți la rădăcină, în momentul repicării, cu analcid, în doză de 2 g pentru fiecare puieț. Rândurile alternau cu câte 5 rânduri de puieți netratați, așa dar aveau aceleași condiții de vegetație.

3. *Tratarea la rădăcină cu analcid a puieților plantați.* S'au tratat 100 puieți de molid, în momentul plantării pe terenul degradat Bunești, cu aceeași doză de 2 g. După cum s'a menționat, solul acestui teren era infectat cu larve de Amphimallus.

Paralel cu aceste experimentări, s'au realizat în laborator, în mic, aceleași experiențe, în ziua de 30 IV. După o săptămână dela instalare a trebuit

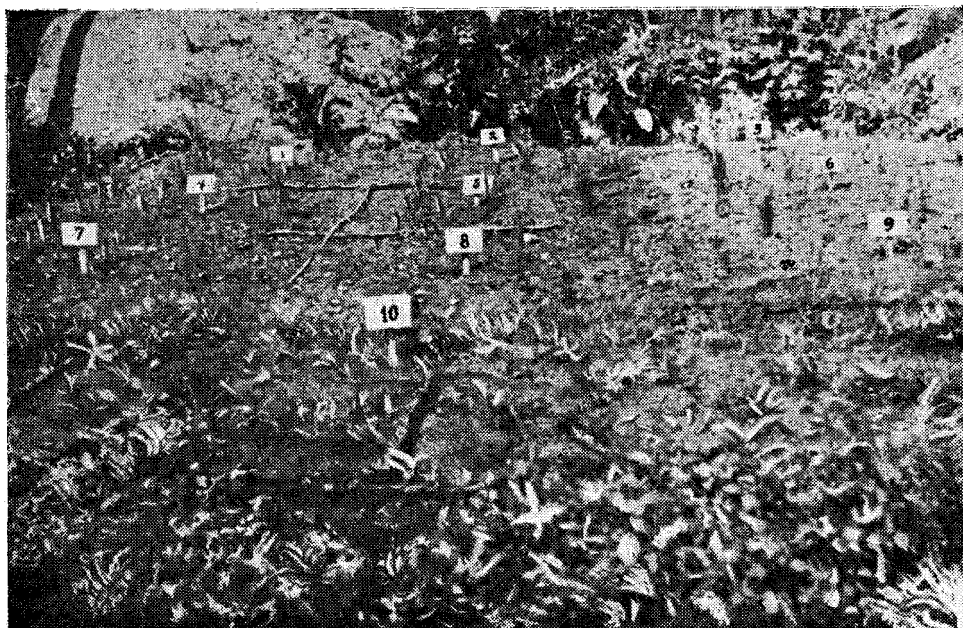


Fig. 4. — Numerotarea careurilor în tarlăua I.

să se renunțe la acestea, deoarece condițiile de viață ale larvelor nu erau deloc prielnice. Vasele n'au putut fi sterilizate în vederea acestor creșteri, din lipsă de instalație. Atât larvele cât și plantele date ca hrană (morcovi, cartofi) au fost atacate de ciuperci, încât datele obținute pe această cale n'ar fi fost comparabile cu cele obținute în natură. Tot în acest sens găsim un caz expus într'o lucrare sovietică. Lebedeva (3) obținuse în laborator mortalitatea larvelor de cărăbuș 100% după 8 zile, cu aplicarea dozei de 40 kg la ha și cu una de 120 kg la ha, pe când în culturile de pe teren, obținuse o mortalitate de 66% din Mai până în Octombrie, cu doza de 120 kg la ha.

După instalarea experimentărilor, au urmat observațiile prin control.

C. MERSUL EXPERIMENTĂRII

(Control și observații: comportarea insectelor și puieților).

La data de 5 Mai, adică după 8 zile dela instalare, s'au găsit larve de cărăbuși ieșite și moarte la suprafața solului în mai multe careuri (tabelul nr. 2). Aceeași observație se găsește și în lucrarea lui Lebedeva (3). Cele mai multe larve s'au găsit în careurile tratate cu doze de 30 și 40 g.

Larve ieșite la suprafață

Tabelul nr. 2

Careul	2	5	7	8	13	15	18	19	21	23	25	29
Larve	1	3	1	2	3	2	1	1	1	1	3	1

Alte insecte nu s'au văzut la suprafață, iar puieții vegetau bine.

La data de 17 Mai, adică după 20 zile, în careurile 9, 16, 24 s'au găsit câte un puiet veșted, atacat de Fusarium. În careurile 10, 20, 30, la ridi-

carea brazdelor, s'a observat o vie activitate a tuturor insectelor. Majoritatea larvelor de cărăbuși erau adunate în jurul morcovilor cu care se hrăneau.

a) Controlul 1

La data de 2 și 3 VI, adică după 36 zile dela instalare, s'au controlat careurile. Cu ajutorul unui deplântator s'au scos mai întâi, cu atenție, puieții cu pământ la rădăcină, pentru a se constata prezența sau absența larvelor. Puieții scoși au fost puși la umbră și li s'au acoperit rădăcinile cu pământ din careul respectiv. S'a scos astfel pe rând pământul din fiecare careu, până la adâncime de 20 cm (fundul tare al careului), observându-se cu atenție, la răsturnarea cazmalei, toate insectele sau resturile acestora. La răscolirea pământului se simțea bine mirosul de clor și se vedea încă praful amestecat în pământ. După control, fiecare careu a fost refăcut înainte de a se desface cel următor, pentru ca pământul să nu-și piardă din umiditate și analcidul din eficacitate.

Rezultatele controlului sunt trecute în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3

Controlul 1 (data 2—3 VI. 1950)

Tariaua	Careul	Doza Analcid	Insecte nimicite				Puietii vătămați de		Observații
			Larve de Melolontha n/stad.	Larve de Amphimallus n/stad.	Harpalus	Larve sârmă	Insecte	Alte cauze	
I	1	20	10/I	—	2	2	10	3	Myriapode, râme, 5 larve st. III Furnici Râme Treceri în st. II
	2	30	12/I	—	2	1	4	2	
	3	40	15/I	—	5	3	1	1	
	4	20	5/II	—	2	1	15	—	
	5	30	6/II	—	3	3	8	1	
	6	40	10/II	—	5	4	—	—	
	7	20	1/III	—	2	3	7	—	
	8	30	4/III	—	5	3	—	—	
	9	40	5/III	—	5	5	—	—	
	10	—	—	—	—	—	5	1	
II	11	20	—	12/I	2	1	10	—	Myriapode Pupă moartă, râme Pupe
	12	30	—	16/I	3	2	5	—	
	13	40	—	20/I	5	3	—	4	
	14	20	—	6/II	1	2	12	—	
	15	30	—	9/II	3	2	7	—	
	16	40	—	15/II	5	5	—	2	
	17	20	—	5/III	3	3	18	—	
	18	30	—	8/III	4	3	8	—	
	19	40	—	10/III	5	4	2	—	
	20	—	—	—	—	—	8	3	
III	21	20	3/I	4/I	1	—	11	—	3 larve st. III Pupe, furnici Pupe Pupe
	22	30	5/I	7/I	3	3	7	1	
	23	40	7/I	10/I	4	5	—	—	
	24	20	3/II	5/II	1	1	8	—	
	25	30	3/II	4/II	4	3	5	—	
	26	40	5/II	7/II	5	4	—	1	
	27	20	1/III	2/III	4	3	12	—	
	28	30	1/III	3/III	5	3	7	—	
	29	40	3/III	5/III	5	5	—	—	
	30	—	—	—	—	—	4	—	

S'au măsurat și temperaturile în sol (tabelul nr. 9). Pe lângă datele din tabelul nr. 3, mai sunt de făcut următoarele observații:

În careul 1 s'au găsit Myriapode (*Lithobius forficatus* L. și *Geophilus longicornis* Leach.) și răme. Un număr de 5 larve au trecut în acest timp în stadiul III, fiind proaspete, active și rozând rădăcinile puieților. Celelalte larve nu s'au mai găsit. Același lucru s'a petrecut și în careul 21 cu 3 larve. Explicația nu poate fi alta decât aceea că prin iritarea provocată de insecticid în doză redusă, larvele au devenit mai active și au avut loc cazuri de canibalism. Cazurile de canibalism sunt frecvente în biologia larvelor de cărăbuși. În general, în natură cele mari devoră pe cele mici. Larvele având aici condiții favorabile de dezvoltare (sol afânat, umed, cald) și hrană calitativă (larvele semene), s'au dezvoltat repede trecând prin stadiul III. Ele s'au hrănit, natural, și cu rădăcinile puieților.

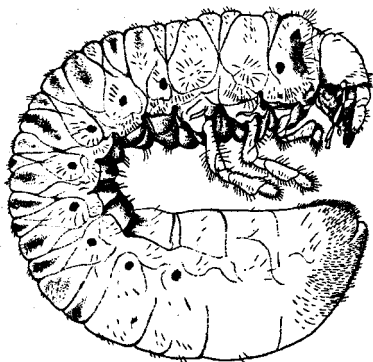


Fig. 5. — Larvă de *Melolontha vulgaris*, St. III, din teren tratat cu Analcid (paralizată).

În careurile 2 și 13 s'au găsit insecte pe la margini. Ele au căutat să scape din mediul nefavorabil ieșind la margini. Același lucru

s'a petrecut și cu larvele găsite la 5 Mai la suprafață.

În careul 4 s'a găsit un cuib de furnici instalat într'un colț în pământ. Nu s'a putut observa dacă furnicile au atacat larvele. Prin faptul că aici s'au găsit 16 puieți roși, înseamnă că larvele au putut activa. Furnicile au fost îndepărtate.

În careurile 8 și 24 s'au găsit la fund larve de cărăbuș inactive, cu corpul redus (pe cale de uscure) și cu aspect străveziu (fig. 5 și 6). Acestea au fost paralizate de insecticid. Asemenea observații se găsesc și în lucrarea lui Lebedeva (3).

În careurile 10, 20 și 30 s'au ridicat parțial brazdele. Activitatea insectelor era intensă. S'au găsit câteva larve de cărăbuș innegrite, moarte, vătămate de semenele lor sau de furnici. S'au găsit și puieți vătămați. Insectele n'au fost numărate, dar prin sondaje s'a putut observa prezența tuturor speciilor introduse. În careul 10, insectele se găseau în trecere la stadiul II. Asemenea treceri nu s'au observat în careurile 2 — 9. Insecticidul a împiedicat dezvoltarea larvelor, cu excepția cazurilor din careurile 1 și 21.

În careul 16, larvele au fost nimicite, una singură s'a retras la fund și s'a împupat.

În careurile 17, 27, 28, în care doza de insecticid a fost mai slabă, cazurile de împupare erau mai dese.

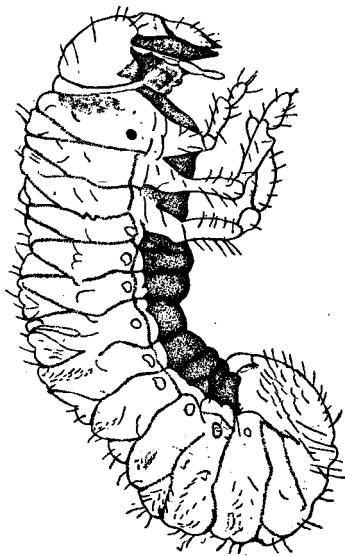


Fig. 6. — Larvă de *Melolontha vulgaris*, St. III, din teren netratat cu Analcid (sănătoasă) (după Korschefski).

În careurile 17, 27, 28, în care doza de insecticid a fost mai slabă, cazurile de împupare erau mai dese. În careul 30 erau pupe multe. Larvele de *Amphimallus* s'au dezvoltat aici normal, pe la finele lunii Iunie va avea loc zborul gândacilor.

La coloana «alte cauze» care au vătămat puieții, e de menționat *Fusarium*, care în Moldova de Nord se găsește în unele pepiniere.

În careurile tratate cu doza de 40 g la m² nu s'au găsit resturi chitinoase ale insectelor, ceea ce înseamnă că au fost paralizate în primele zile și au murit, descompunându-se.

Numeroase plantule de molid au fost retezate de *Harpalus*. Larvele sârmă sunt ceva mai rezistente, mortalitatea lor fiind redusă.

Insectele din careuri au fost înlocuite cu insecte proaspete din depozit sau recoltate de pe teren. Prin controalele ce vor urma se va stabili durata eficacității analcidului.

Puieții vătămați au fost înlocuiți. Cei roși parțial la rădăcină au fost plantați în alt loc în pepinieră. Tarlalele s'au semănat din nou cu molid.

Cele 5 rânduri de puieți repicați, tratați la rădăcină, au vegetat bine, fără a se deosebi de cei netratați, nici la culoare, nici la înălțime. Dar și printre ei, ca și printre cei netratați, s'au ivit ici colo exemplare, cam 3% uscate din cauza atacului de *Fusarium*.

Controlul puieților din plantația Bunești a dat următoarele rezultate: un număr de 16% s'au uscat, având acele căzute, rădăcinile însă nu erau roase de insecte. Cauza era vegetarea slabă datorită solului superficial, secetei și gerului târziu, condiții care au favorizat provocarea bolii de «uscarea lujerilor la puieți», cauzată de ciuperca «*Septoria parasitica*». Rezultă că insecticidul a avut influență nimicitoare asupra larvelor. Acțiunea lui asupra rădăcinilor nu s'a putut stabili.

b) Controlul al 2-lea

La data de 4 și 5 VII s'a efectuat al doilea control, adică după 68 zile dela instalare și la 32 zile dela primul control. S'a aplicat aceeași tehnică. Rezultatele sunt cuprinse în tabelul nr. 4. S'au măsurat temperaturile în sol (tabelul nr. 9).

În general, se constată o slăbire a acțiunii analcidului, mirosul fiind mult mai slab. În careuri s'au găsit adesea larve la rădăcina puieților. Pe lângă acest fapt s'au mai găsit puieți roși și larve la margine și în careurile tratate cu doza de 40 g la m². Aceasta înseamnă că insecticidul și-a făcut efectul cu întârziere. De data aceasta s'au găsit resturi chitinoase, înseamnă deci că larvele au murit și s'au descompus mai târziu.

Plantulele de molid au fost atacate de *Harpalus*. Larvele sârmă s'au comportat ca în trecut. Atacul de *Fusarium* a fost mai redus.

În câteva careuri (2, 5, 16) s'au găsit din nou râme. *Myriapode* nu s'au găsit.

În careurile 10, 20, 30, larvele de cărăbuși erau adunate mai mult la morcovi, larvele sârmă pătrunseseră în cartofi, puțini puieți fiind roși. Morcovii și cartofii stricați au fost înlocuiți.

Careurile au fost refăcute la fel ca după controlul 1.

Cele 5 șiruri de puieți tratați la rădăcină vegetau bine ca și cei netratați.

Puieții din plantația Bunești nu prezentau noi vătămări, vegetând bine datorită ploilor căzute între timp.

Controlul al 2-lea (data: 4-5 VII. 1950)

Tarlaua	Careul	Doza Analcid %	Insecte nimicite				Puieti vătămați de		OBSERVAȚII
			Larve de Melolontha n/stad.	Larve de Amphimalus n/stad.	Harpa-lus	Larve sărmă	Insecte	Alte cauze	
I	1	20	5/I	—	3	2	14	1	Râme
	2	30	10/I	—	2	2	7	—	
	3	40	13/I	—	4	3	3	—	
	4	20	3/II	—	2	2	12	2	Râme
	5	30	7/II	—	2	1	6	—	
	6	40	9/II	—	5	3	3	—	
	7	20	1/III	—	1	1	9	—	
	8	30	3/III	—	3	2	5	—	
	9	40	3/III	—	4	4	3	—	
	10	—	—	—	—	—	—	—	
II	11	20	—	7/I	2	3	12	—	Râme
	12	30	—	7/I	3	2	7	—	
	13	40	—	18/I	5	4	4	—	
	14	20	—	3/II	3	1	14	5	
	15	30	—	8/II	2	3	10	—	
	16	40	—	12/II	4	3	3	—	
	17	20	—	6/III	3	1	16	—	
	18	30	—	7/III	2	3	12	—	
	19	40	—	8/III	3	4	5	—	
	20	—	—	—	—	—	3	—	
III	21	20	3/I	3/I	2	—	18	3	
	22	30	5/I	4/I	2	3	11	—	
	23	40	5/I	6/I	3	3	3	—	
	24	20	3/II	2/II	1	2	8	—	
	25	30	4/II	3/II	3	2	6	—	
	26	40	4/II	5/II	4	5	2	—	
	27	20	1/III	1/III	2	2	14	—	
	28	30	2/III	3/III	3	3	6	—	
	29	40	2/III	4/III	5	3	6	—	
	30	—	—	—	—	—	3	—	

c) Controlul al 3-lea

La data de 14 și 15 IX s'a efectuat al treilea control, adică după 140 zile dela instalare și 72 zile dela controlul anterior. Tehnica de control a fost aceeași. Mirosul de clor abia se mai simțea. Datele sunt cuprinse în tabelul nr. 5.

În numeroase careuri dozate cu 20 și 30 g s'au găsit larvele trecute în stadii superioare, unele mai vechi, altele mai proaspete. Din cifrele tabelului se poate vedea că mortalitatea a scăzut. Deși multe larve nu erau încă moarte, în careurile tratate cu 40 g, activitatea lor era redusă, coborînd între 10—12 cm.

În careul 9 s'a găsit o larvă cu aspect sticlos paralizată, ca la primul control. Larva nu era moartă, dar nu se mai putea deplasa. Numărul puieților atacați era mai mic, iar diferența între numărul celor atacați, din careurile tratate cu diferite doze, e mai mică. Fusarium a atacat puțini puieți.

Controlul al 3-lea (data 14—15 IX. 1950)

Tabelul nr. 5

Tar- lăua	Careul	Doza Analcid g	Insecte nimicite				Puiți vătămați de		Observații
			Larve de Melolontha n/stad.	Larve de Amphimal- lus n/stad.	Har- palus	Larve sârmă	Insecte	Alte cauze	
I	1	20	6/I	—	2	1	7	—	Stad. II Agrotis
	2	30	10/I	—	1	1	9	—	
	3	40	10/I	—	3	2	4	—	
	4	20	7/II	—	1	—	9	—	Stad. III Agrotis
	5	30	5/II	—	2	2	8	1	
	6	40	9/II	—	4	4	3	—	Agrotis
	7	20	—	—	—	2	7	—	
	8	30	1/III	—	1	2	5	—	
	9	40	2/III	—	3	3	5	—	
	10	—	—	—	—	—	—	—	—
II	11	20	—	5/I	1	—	8	—	Agrotis
	12	30	—	6/I	2	2	4	—	
	13	40	—	15/I	3	2	3	—	
	14	20	—	3/II	1	2	4	—	
	15	30	—	7/II	1	1	4	1	
	16	40	—	10/II	4	3	5	—	
	17	20	—	3/III	2	1	7	—	
	18	30	—	5/III	2	1	5	—	
	19	40	—	5/III	4	4	1	—	
	20	—	—	—	—	—	2	—	
	III	21	20	2/I	—	—	1	6	
22		30	2/I	2/I	1	1	8	—	
23		40	3/I	3/I	2	4	2	1	
24		20	1/II	—	1	—	5	—	
25		30	3/II	2/II	3	3	4	—	
26		40	3/II	3/II	5	3	3	—	
27		20	—	1/III	—	—	9	—	
28		30	1/III	1/III	3	2	6	—	
29		40	1/III	2/III	4	3	2	—	
30		—	—	—	—	—	2	—	

În careurile 1, 4, 7, 14, 21, tratate cu doze de 20 g, s'au găsit la suprafață exemplare de *Agrotis segetum* (omizi negre), venite din pepinieră. Acestea lipseau în tarlalele tratate cu 30 și 40 g.

Controlul șirurilor de puiți tratați la rădăcină în pepinieră și în plantația Bunești n'a dat rezultate noi. Aceștia vegetează normal.

Puiții de molid, roși de insecte parțial (rădăcinile laterale, scoarța pe o parte), adică cei care au avut pivotul și o parte din rădăcinile secundare în stare de funcționare și care au fost plantați cu ocazia primului control în pepinieră, în momentul înlocuirii lor din careuri, vegetează și nu sunt pierduți.

Recapitulând și prelucrând datele din tabelele 2, 3, 4, 5, obținem:

d) Tabelul nr. 6

Acest tabel redă mortalitatea insectelor, pe specii, în funcție de stadiul de dezvoltare și de doza de analcid, la cele trei controale. Din acest tabel rezultă că:

Mortalitatea larvelor de cărăbuși, în funcție de stadiul de dezvoltare

Doza analcid g la m ²	LARVE MOARTE (n)					
	Larve de Melloontha			Larve de Amphimallus		
	Stadiu			Stadiu		
	I	II	III	I	II	III
	Control după 36 zile:					
20	13	8	2	16	11	7
30	17	9	5	23	13	11
40	22	15	8	30	22	15
Total:	52	32	15	69	46	33
	Control după 32 zile:					
20	8	6	2	10	5	7
30	15	11	5	11	11	10
40	18	13	5	24	17	12
Total:	41	30	12	45	33	29
	Control după 72 zile:					
20	8	8	—	5	3	4
30	12	8	2	8	9	6
40	13	12	3	18	13	7
Total:	33	28	5	31	25	17

1. Larvele tinere sunt mai sensibile ca cele mature. Mortalitatea lor e mai mare. Exemplu: 13.I, 8.II, 2.III.

2. Acest fapt este caracteristic pentru ambele specii de cărăbuși (de Mai și de Iunie). Exemplu: Mel. vulg., 13.I, 8.II, 2.III, Amph. solst., 16.I, 11.II, 7.III, etc. Observațiile 1 și 2 le găsim menționate și în lucrarea lui Mihailovschi (4).

3. Sensibilitatea larvelor tinere în comparație cu a celor mature se observă la toate dozele. Exemplu: doza 20 g, 13.I, 8.II, 2.III; doza 30 g, 23.I, 13.II, 11.III; doza 40 g, 22.I, 15.II, 8.III.

4. Sensibilitatea larvelor tinere în comparație cu a celor mature este mai mare, tot timpul sezonului, dar ea scade treptat. Exemplu:

$$\begin{aligned} \text{control 1: } & 69/\text{I} - 46/\text{II} = 23; \quad 46/\text{II} - 33/\text{III} = 13 \\ \text{control 2: } & 45/\text{I} - 33/\text{II} = 12; \quad 33/\text{II} - 29/\text{III} = 4 \\ \text{control 3: } & 31/\text{I} - 25/\text{II} = 6; \quad 25/\text{II} - 17/\text{III} = 8. \end{aligned}$$

5. Mortalitatea scade cu trecerea timpului.

În tabelul nr. 6 se prezintă desigur și cazuri care se abat dela această regulă. Ele sunt rare și se datoresc rezistenței individuale a larvelor.

e) Tabelul nr. 7

Acest tabel redă mortalitatea insectelor, numeric și procentual, în funcție de doza de analcid folosită, fără a se ține seamă de stadiile de dezvoltare.

Mortalitatea insectelor în funcție de doza de Analcid

Doza analcid g/m ²	I n s e c t e												Puiți		
	Melolontha			Amphimallus			Harpalus			Larve sârmă			Pian- tați	vătămați	
	Insta- late	Moarte		Insta- late	Moarte		Insta- late	Moarte		Insta- late	Moarte			n.	%
		n.	%		n.	%		n.	%		n.	%			
Controlul 1 după 36 zile															
20	45	23	51	67	34	51	45	18	40	45	16	36	324	103	32
30	45	31	69	67	47	70	45	32	71	45	23	51	324	51	16
40	45	45	100	67	67	100	45	44	98	45	39	87	324	3	1
Controlul al 2-lea după 32 zile															
20	45	16	36	67	22	33	45	19	42	45	14	31	324	117	36
30	45	31	69	67	32	48	45	22	49	45	21	47	324	70	22
40	45	36	80	67	63	79	45	37	82	45	32	71	324	32	10
Controlul al 3-lea după 72 zile															
20	45	16	36	67	12	18	45	8	18	45	7	16	324	62	19
30	45	22	49	67	23	34	45	16	36	45	15	33	324	53	16
40	45	28	62	67	38	57	45	32	71	45	28	62	324	28	9

Din ea rezultă că:

1. Larvele celor două specii de cărăbuși se comportă aproape la fel față de insecticid. Se observă la cele de Amph. solst. o slabă accentuare a sensibilității. Procentul de mortalitate este:

Melol. vulg. doza 20 = 51 %; doza 30 = 69 %; doza de 40 = 100 %

Amph. solst. doza 20 = 51 %; doza 30 = 70 %; doza de 40 = 100 %.

2. Mortalitatea produsă de analcid, pentru ambele specii de cărăbuș și toate stadiile, este în medie: la doza de 20 g = 50 %, la cea de 30 g = 70 % în timp de 36 zile (fig. 7).

3. Harpalus este mai rezistent în comparație cu larvele de cărăbuși, mortalitatea lui e de 98% la doza de 40 g (fig. 7.).

4. Larvele sârmă sunt cele mai rezistente insecte din cele experimentate. La aceeași doză de 40 g, mortalitatea e de 87 % (în fig. 7, curba este inferioară celorlalte).

5. Cu trecerea timpului, diferența dozelor scade în eficacitate.

Exemplu: Mel. vulg. la controlul 1 = 51, 69, 100; controlul 2 = 36, 69, 80; controlul 3 = 36, 49, 62 (fig. 8, 9, 10, 11).

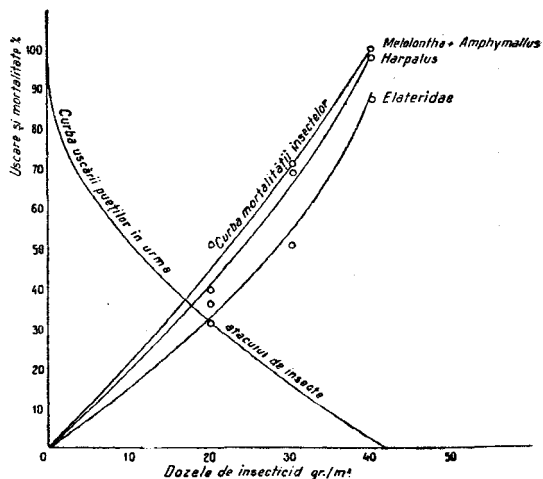


Fig. 7. — Mortalitatea insectelor și atacul puieților după 36 zile, în funcție de doza de Analcid.

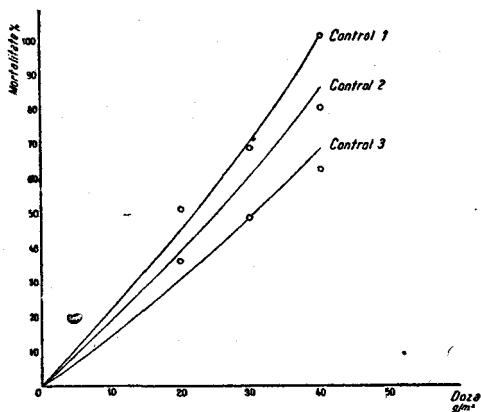


Fig. 8. — Mortalitatea larvelor de Melolontha, în funcție de doza de Analcid.

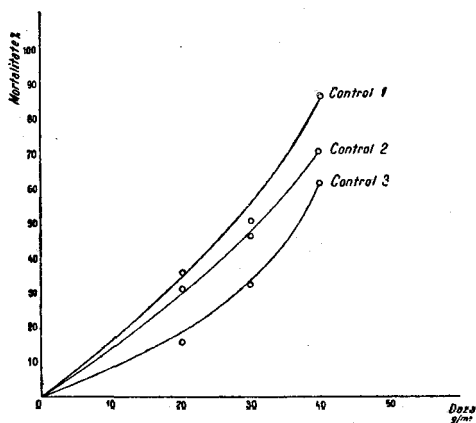


Fig. 9. — Mortalitatea larvelor de Amphimallus, în funcție de doza de Analcid.

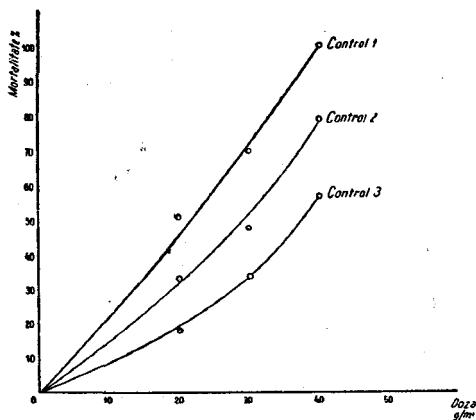


Fig. 10. — Mortalitatea larvelor de Harpalus în funcție de doza de Analcid.

6. Puietii sunt vătămăți numeric și fiziologic mai mult în acele careuri în care larvele sunt mai slab paralizate, deci în acele careuri cu doza mai mică — 20 — și, invers, mai puțin în cele cu doza mare — 40 — (fig. 12, poziția curbei C_2 va fi explicată mai departe).

f) Tabelul nr. 8

În acest tabel este redată mortalitatea insectelor numeric și procentual, în funcție de timpul trecut dela instalarea experienței, fără a se ține seama de doze. De aici rezultă durata de eficacitate a analcidului.

1. Eficacitatea insecticidului e la început mare, apoi scade treptat, cu trecerea timpului.

După cum s'a menționat la încheierea observațiilor făcute asupra fiecărui control, careurile s'au refăcut cu același pământ tratat anterior, dar s'au pus insecte proaspete. Dacă eficacitatea insecticidului s'ar fi menținut, ar fi urmat ca la fiecare control să se găsească cam același procent de mortalitate. Cifrele din tabel arată că mortalitatea scade, aceasta fiind în funcție de eficacitatea insecticidului (fig. 13). După mersul curbelor se vede că în primele zile mortalitatea a fost mare, apoi a scăzut treptat.

2. Atacul larvelor și deci vătămarea puietilor se produce puternic la începutul verii. Datele asupra puietilor atacați (fig. 13) ne arată că numărul cel mai mare a fost găsit la controlul din vară (4 VII). Explicația e următoarea: La primul control efectuat (2 VI) s'a găsit un număr de puietii roși de larve (16%). Acest număr, relativ mic, se explică prin faptul că la începutul primăverii temperatura a fost coborită, apoi s'a urcat (tabelul nr. 9); astfel, larvele au fost la început mai puțin

active. Pe de altă parte, insecticidul a avut un puternic efect asupra larvelor, care, debile și flămânde după iernare, abia își începuseră activitatea.

La al doilea control (4 VII) s'a găsit un număr relativ mare de puiți atacați (23%). Insecticidul mai pierduse din eficacitate și nu-și mai manifesta aceeași acțiune, dar în schimb larvele au fost mult mai active datorită vremii calde (tabelul nr. 9). Rezistența lor față de insecticid a crescut pe măsura hrănirii.

La controlul al treilea (14 IX) s'a găsit din nou un număr redus de puiți atacați (15%). Acțiunea insecticidului slăbise mult, încât ar fi trebuit să găsim un număr mai mare de puiți atacați, ca în vară. Dar din cauza acțiunii insecticidului, dezvoltarea larvelor s'a făcut cu întârziere; trecerea în stadiile superioare a avut loc abia la finele verii, când temperatura a scăzut (tabelul nr. 9), împiedicând activitatea normală de hrănire a larvelor. Cele care au apucat totuși să se hrănească, se pregăteau de coborire în sol, pentru iernare.

3. Ca urmare, pe măsură ce scade eficacitatea analcidului, scade și mortalitatea insectelor.

D. OBSERVAȚII SUPLIMENTARE

După efectuarea controlului al 2-lea s'au îngropat în careurile 10, 20, 30, la adâncime de 10 cm, câte 3 vase de lut (talere) nesmălțuite, cu diametrul de 12 cm, pline cu pământ, în care s'au pus câte 2 larve de *Melolontha* stad. III₂ și câte un morcov ca hrană. Vasele au fost acoperite cu alte vase pline cu pământ, în așa fel ca larvele să nu poată ieși din ele. Scopul a fost de a se obține adulți pentru determinarea speciei.

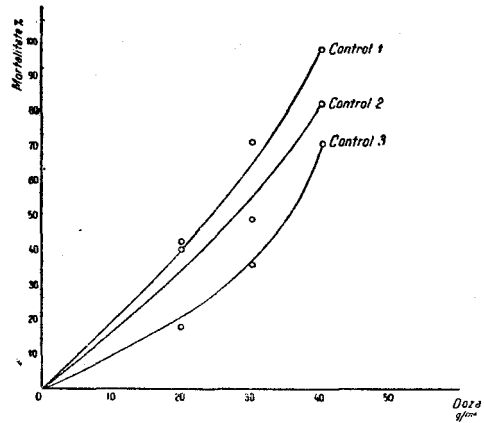


Fig. 11. — Mortalitatea larvelor sârmă, în funcție de doza de Analcid.

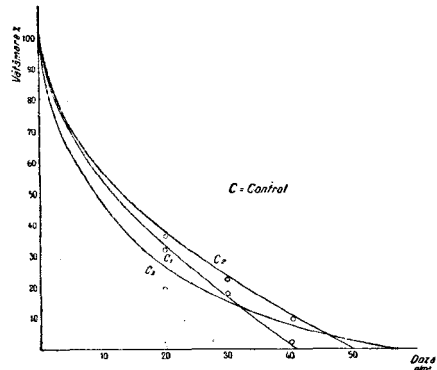


Fig. 12. — Vătămarea puiștilor de către insecte, în funcție de doza de Analcid.

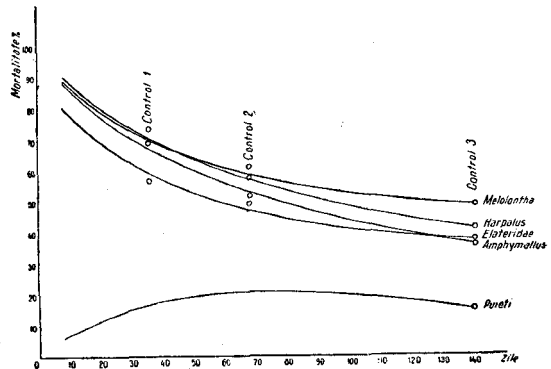


Fig. 13. — Durata eficacității Analcidului (mortalitatea insectelor și vătămarea puiștilor în funcție de timp).

Durata eficacității Analcidului

Tablul nr. 8

Insecte instalate			Insecte moarte					
Specia	Stadiu	N	* C ₁ 36 zile		C ₂ 68 zile		C ₃ 140 zile	
			n	%	n	%	n	%
			Melolontha	I	66	52	79	41
	II	45	32	71	30	67	28	62
	III	24	15	63	12	50	5	21
	Total	135	99	70	83	61	66	49
Amphimallus	I	90	69	77	45	50	31	34
	II	66	46	70	33	50	25	38
	III	45	33	73	29	64	17	38
	Total	201	148	74	107	53	73	36
Harpalus		135	94	70	78	58	56	41
Larve sârmă		135	78	58	67	50	50	37
	Total gen.	606	394	65	335	55	245	40
Puieti plantați		972						
Puieti vătămați			157	16	219	23	143	15

* C₁, C₂, C₃ = Control.

Temperaturi în sol

Tablul nr. 9

Control	Data	Temperatura C° la em			
		0	5	10	20
1	2 VI 50	36	19	15	14
2	4 VII 50	40	22	17	16
3	14 IX 50	20	14	12	15

Tablul nr. 10

Vasul	Exemplare	Sexul	Observații
1	1		vie
	2	♂	vie
2	3	♂	viu
	4	+	moartă (infectată)
3	5	♂	viu
	6	♂	vie
4	7		viu
	8	♂	viu
5	9	♂	vie
	10	+	încă larvă
6	11	♂	viu
	12	+	încă larvă
7	13	♂	viu
	14	+	moartă
8	15	♂	viu
	16	+	canibalism
9	17	♂	gynandromori.
	18	♂	canibalism

În careurile 5, 6, 8 și 9 s'au plantat tot atunci câte 2 morcovi, pentru a se vedea dacă hrana aceasta, cea mai preferată de larve, influențează asupra dezvoltării lor în solul tratat cu analcid.

La controlul al 3-lea, adică după cele 72 zile, s'au făcut observațiile:

1. Larvele de *Melolontha* puse în cele 9 vase au dat adulți. Toate exemplarele aparțin speciei « vulgaris ». În tabelul nr. 10 se dau rezultatele. Între adulți a apărut și un caz de gynandromorfism lateral (stânga femelă, dreapta mascul, fig. 14). Cazurile de gynandromorfism se întâlnesc rar la insecte. S'au constatat și cazuri de canibalism, deși larvele au avut hrană suficientă.

2. Morcovii plantați în careurile tratate cu analcid au fost slab atacați de larve. Ei au vegetat însă bine. Structura lor a devenit mai lemnoasă (mai tare), iar gustul foarte neplăcut. Această observație o găsim menționată și în lucrări străine. Mihailovschi constată că fragile (*Fragaria vesca* L) crescute pe sol tratat cu hexacloran își pierd gustul, iar alții menționează că mirosul pătrunde adânc în legume făcând imposibilă consumarea lor.

IV. CONCLUZII

Din lucrarea de față rezultă următoarele concluzii:

1. Insecticidul îndigen de contact, « Analcid Nitroxan » (de tip Hexa-clorociclohexan), în stare de pulbere în concentrație de 6%, în amestec cu talc, are efect nimicitor asupra insectelor din sol: larve de cărăbuși, ale speciilor *Melolontha vulgaris* L. și *Amphimallus solstitialis* L, pentru toate stadiile de dezvoltare în care s'ar găsi acestea, insecte adulte de *Harpalus pubescens* Müll., precum și larve sârmă (*Elateridae*). Ca amănunte se poate spune că:

— larvele tinere ale cărăbușilor sunt mai sensibile la acțiunea analcidului (mortalitatea lor este mai mare) decât cele adulte, diferența de sensibilitate scăzând cu trecerea timpului;

— adulții de *Harpalus* sunt mai rezistenți decât larvele cărăbușilor;

— larvele sârmă arată o rezistență mai pronunțată decât adulții de *Harpalus*;

— omizile de *Agrotis* sunt gonite de pe solurile tratate cu acest insecticid.

2. Efectul pozitiv total s'a obținut cu doze de 350—400 kg/ha, în condițiile de climă, sol și vegetație (puietii de molid de 2 ani) din regiunea Câmpulung-Moldova. Procentul de mortalitate la începutul sezonului este, în medie, de 50% pentru doza de 200 kg/ha, 70% pentru doza de 300 kg/ha și 100% pentru doza de 400 kg/ha.

3. Eficacitatea analcidului e mai puternică la începutul sezonului de

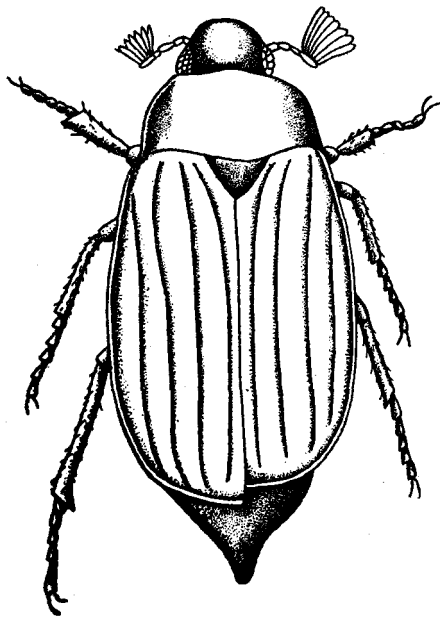


Fig. 14. — *Melolontha vulgaris* L. Gynandromorfism.

vegetație și scade cu trecerea timpului, datorită factorilor atmosferici. Ea are însă efect pozitiv în tot sezonul.

4. Doza redusă (200 kg/ha) irită în unele cazuri larvele de cărăbuși și face ca în optimum de hrană și temperatură să se desvolte repede.

5. Vătămarea cea puternică a puieților de către insecte se petrece la începutul verii.

6. Puieții repicați și cei din plantație, tratați la rădăcină cu analcid, n'au arătat niciun fel de stânjenire în creștere, în intervalul dela 26 Aprilie — 14 Septembrie.

7. Larvele de cărăbuși preferă ca hrană morcovii în locul rădăcinilor tari ale puieților.

8. Pentru combaterea insectelor în solul pepinierelor, se va utiliza Analcid Nitroxan în doză de 350 kg/ha în soluri afânate și 400 kg/ha în soluri grele, în regiunile cu condiții de climă, sol și vegetație asemănătoare cu cele din regiunea Câmpulung-Moldova. Analcidul se va utiliza în locul sulfurii de carbon, pentru următoarele motive:

— Sulfura de carbon, pentru a putea fi aplicată, necesită o anumită vreme (caldă și uscată) și impune cunoașterea insectelor din sol pentru stabilirea adâncimii de tratare; ea este inflamabilă, toxică, cu efect de scurtă durată și scumpă. Aplicarea ei greșită duce la arderea rădăcinii puieților. Sulfura de carbon poate fi totuși utilizată în cazurile de tratament forte în pepiniere, precum și în alte cazuri de protecție.

— Analcidul se aplică în timpul desfunderii sau afânării solului, prin prăfuirea lui efectuată cu prăfuitoarele de spate, înainte de semănat sau repicat. Se mai poate aplica și prin prăfuirea rădăcinilor puieților în momentul repicării. Tratamentul se face primăvara, la sfârșitul lunii Aprilie, pentru a surprinde, cu efect maxim, insectele, tocmai la începutul activității lor. În acest timp, larvele de cărăbuși urcă în sol după iernare, firave, flămânde și sunt repede paralizate de insecticid, înainte de a începe atacul puieților. Tratamentul făcut toamna dă rezultate slabe și chiar negative, deoarece până în primăvară, timp de 6 luni, praful își pierde din eficacitate. Pe de altă parte, efectul insecticidului e mai mare pe vreme caldă și umedă.

9. Terenurile agricole sau altele, destinate pentru viitoarele pepiniere, vor fi tratate total cu analcid în momentul desfunderii, chiar înainte de a se face orice semănătură sau cultură.

10. Este necesar a se îmbunătăți calitatea insecticidului. Comparând rezultatele obținute prin experiențele dela noi cu cele străine (tabelul nr. 11), reiese că doza folosită în lucrarea de față este destul de mare. Necesitatea aceasta provine din faptul că, după informațiile pe care le avem dela specialiști, analcidul Nitroxan actual are mult clor liber și e în combinație cu izomeri inactivi, care măresc greutatea dozei. Deaceea, el trebuie întrebuințat proaspăt, iar dacă se procură cantități ce se transportă la distanță, va fi ambalat și păstrat bine la loc rece și uscat.

11. Este necesar a se continua cercetările de tratarea puieților la rădăcină, în sensul de a se urmări timp mai îndelungat comportarea acestora, și anume dacă analcidul are sau nu acțiune defavorabilă asupra creșterii puieților.

12. Sunt necesare deasemenea cercetări și experimentări pentru extinderea utilizării analcidului și în regiunile cu alte condiții de climă, sol și vegetație (puieți de foioase), precum și pentru îmbunătățirea tehnicii de împrăștiere a analcidului.

CERCETĂTOR	HCCH		Mortalitate %.				După n zile	Observații
	Doza la ha	Concent.	Melolon- tha	Amphi- mallus	Har- palus	Larve sărmă		
Petrova N. A. (6) . .	35	6	100	—	—	—	30	prăfuirea rădăci- nilor
Pourtet J.	300	—	100	100	—	—	—	timp de vară
Mihailovschi V. S. (4)	300	12	100	100	—	—	—	Aprilie-August
Lebedeva L. I. (3) . .	120	7	100	—	—	—	6	în laborator
Lebedeva L. I. (3) . .	120	7	66	—	—	—	—	Mai-Octombrie
Krutihoyschi V. K. (2)	125	12	—	—	—	100	—	timp de vară
I.C.A.R.	100	15	100	—	—	—	—	
I.C.E.S.	400	6	100	100	98	87	36	

* * *

BIBLIOGRAFIE

1. Golovyancu Z. S. Cele mai comune larve de Coleoptere-Lamellicorne din partea europeană a U.R.S.S. Tabelul analitic al faunei U.R.S.S., pag. 1—65 (în limba rusă) 1936.
2. Krutihoyschi V. K. Hexacloranul și combaterea viermelui sărmă (în limba rusă). « Selectia i semenovodstvo », nr. 3, 1950, pag. 40—44.
3. Lebedeva L. S. Experiență de utilizarea prafurilor de DDT și HCCH împotriva larvelor de cărăbuși în Mai (în limba rusă) « Lesnoie Hoziaistvo », nr. 5, 1950.
4. Mihailovschi V. S. Prof. Hexacloranul în combaterea larvelor de cărăbuși (în limba rusă) « Les i Step », nr. 7, 1950.
5. N. E. Aplicarea preparatului DDT împotriva larvelor de cărăbuși (în limba rusă) « Lesnoie Hoziaistvo », nr. 6, 1950.
6. Petrova N. A. DDT și HCCH în combaterea larvelor de cărăbuși (în limba rusă) « Lesnoie Hoziaistvo », nr. 2, 1949.
7. Prisajniuc A. A. Agenții vătămători și bolile puietilor din pepinierele forestiere. Măsuri de combatere (în limba rusă), Moscova 1949.
8. Rudnev D. F. Gamexanul (în limba rusă) « Priroda », nr. 4, 1947.
9. Sveadchin S. S. Prof. Insectele și ciupercile vătămatoare pădurii (în limba rusă), Moscova 1939.
10. Tarbinschi S. P. și Plavilscicov N. N. Determinator pentru insectele din partea europeană a U.R.S.S. (în limba rusă), Moscova 1948.
11. Enc M. Cercetări experimentale asupra comportării larvei de cărăbuș (Melolontha spec.), Zeit, f. ang. Entom., vol. 29, Caiet 4, Berlin 1942.

* * *

Резюме

БОРЬБА С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ В ЕЛОВЫХ ПИТОМНИКАХ СЕВЕРНОЙ МОЛДОВЫ

Бессистемная лесная эксплуатация, имевшая место при старом режиме, а также катастрофальный лесовал, имевший место зимой 1947—1948 гг. уничтожили часть лесов севера страны. Восстановление этих лесов — вопрос государственной важности.

Для увеличения количества сеянцев, необходимых для проведения этой работы, нужно бороться с вредными насекомыми в почве питомников.

Настоящая работа содержит:

— Критическое изложение приемов по борьбе, применяемых до 1950 г. и полученные результаты.

— Материал, состоящий из вредной фауны, собранный во многих питомниках района Кымпулунга.

— Опыты по борьбе с насекомыми в почве посредством анальцида Нитроксан (типа Н.СН. Гексаклорочиксан).

— Опыты проводились в еловом питомнике в Кымпулунге, в духе работ советских исследователей — Кутиховский, Михайловский, Лебедев и француза Пурте. Описывается метод работы, использованный материал и результаты контроля.

Достигнуты следующие результаты:

1. Инсектицид анальцид Нитроксан в распыленном виде, концентрации 6, имеет уничтожающий эффект на вредных насекомых в почвах питомника.
2. Молодые личинки хруща более чувствительны чем взрослые к действию инсектицида. Проволочные личинки более устойчивы, чем личинки хруща.
3. Положительный результат достигнут при дозе 350—400 кг/га в условиях климата и почвы района Кымпулунг.
4. Эффективность анальцида была более сильной в начале сезона произрастания, постепенно уменьшается, однако остается положительной во все время сезона.
5. Обработка почвы анальцидом представляет большие преимущества по сравнению с серо-углеродом.

* * *

R é s u m é

LA DESTRUCTION DES INSECTES NUISIBLES DANS LES PÉPINIÈRES D'ÉPICÉA EN MOLDAVIE DE NORD

Les exploitations forestières désordonnées des régimes passées, ainsi que la catastrophe provoquée par la tempête de l'hiver 1947—1948 ont détruit nombre de forêts du Nord du pays.

Le reboisement est un problème d'Etat. Pour élever la production des plantes nécessaires à cette action, on doit combattre les insectes nuisibles vivant dans le sol des pépinières.

Le présent travail contient:

— un exposé critique des procédés de combat appliqués jusqu'en 1950 et des résultats obtenus.

— indications sur le matériel faunique nuisible, récolté dans les pépinières forestières de Câmpulung.

— un exposé concernant les expérimentations de combat des insectes du sol avec « l'Analcid Nitroxan » (type Hexaclorociclohexan).

Les expérimentations ont eu lieu dans une pépinière d'épicéa, pendant la saison végétative de 1950, en suivant les suggestions trouvées dans les ouvrages soviétiques de Crutitovschi, Mihailovschi, Lebedeva, Petrova, N. E. et ceux du français Pourtet.

On décrit la méthode du travail, le matériel utilisé ainsi que les résultats du contrôle.

Les résultats se résument comme il suit:

1. L'insecticide « Analcid-Nitroxan », en poudre, d'une concentration de 6%, a un effet destructif sur les insectes nuisibles se trouvant dans le sol.

2. Les jeunes larves du hanneton (vers blancs) sont plus sensibles que les larves adultes.

Les larves d'Elatérides possèdent une résistance plus élevée que les vers blancs.

3. On a obtenu un effet positif total avec la dose de 350—400 kg/ha, dans les conditions du climat et du sol de Câmpulung.

4. L'efficacité de l'Analcid est plus accentuée au commencement de la saison végétative et diminue avec le temps, mais elle est positive toute la saison.

5. Le traitement du sol avec l'Analcid présente plus d'avantages que celui avec la sulfure de carbone.