

„Forestit“, dotykowa trucizna gąsienic.

„Forestit“, ein Raupenkontaktgift.

Jak wiadomo zaczęto po wojnie światowej, najprzód w Ameryce Północnej, a nieco później też w Europie w walce ze szkodnikami roślinnymi ze świata owadów stosować walkę chemiczną z bardzo dobrym skutkiem. Już w r. 1925 próbował prof. Z. Mokrzecki tego sposobu walki i u nas w Polsce przy pomocy samolotu, który przy rozpylaniu trujących środków chemicznych oddaje wielkie usługi. Jako trucizny używano do niedawna przeważnie arsenianu wapnia, który to związek chemiczny rozmaite fabryki rozmaicie nazywały, aby nie zdradzić tajemnicy fabrykacji. Niemieckie fabryki polecały więc: Forstesturmit, Meritol, Herzynian i t. p. W roku 1928 zajął się tą kwestją także przemysł chemiczny polski, który już w roku 1929 dostarczył w Arsenoborutolu do zwalczania gąsienic poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius*) w borach tucholskich i w lasach ordynacji zamoyskiej truciznę, która w niczem nie ustępowała fabrykatom niemieckim. W obydwóch miejscach rozpylaliśmy truciznę tę z dobrym skutkiem z motorowych rozpylaczy wózkowych, ciągnionych przez konie, gdyż 4- do 6-konny motor benzynowy służył tylko do wyrzucania trucizny w korony drzew.

Arsenian wapnia jest oczywiście trucizną żołądkową. Trzeba zatem czekać aż gąsienica zje szpilkę opyloną trucizną. Tymczasem może wiatr zwiać, a co gorsze, nieco ulewniejszy deszcz truciznę zmyć ze szpilek i liści, nim gąsienica wogóle pokosztowała trucizny. Ponowne zaś opylanie jest rzeczą kosztowną, jeżeli się uwzględni, że jednorazowe opylanie 50 do 60 kg arsenianu wapnia już kosztowało przy użyciu motorów 130 do 150 zł. z 1 ha. Zważyć też trzeba, że przy użyciu trucizny żołądkowej nie możemy nigdy mieć 100% pewności, że wszystkie gąsienice zjedzą truciznę i z niej zginą.

Było przeto rzeczą naturalną, że entomologiczne stacje doświadczalne, utrzymywane przy niemieckich fabrykach chemicznych szu-

kały na żądanie entomologów za trucizną skuteczniejszą jeszcze od trucizn żołądkowych. Idealnym środkiem pod tym względem może być tylko trucizna dotykowa, od której żądać musimy, aby zabiła gąsienicę nią opyloną lub spryskaną do kilku godzin.

Już od r. 1928 posiadała jedna z chemicznych fabryk niemieckich taką truciznę dotykową, lecz nie wypuszczała jej jeszcze w handel, gdyż nie była ona jeszcze należycie wypróbowana ani w pracowniach entomologicznych, ani tem bardziej na większą skalę w lesie. Lecz w tym samym roku jeszcze wykonali Niemcy już pierwszą próbę w lesie na obszarze 50 *ha* w lasach państwowych obwodu Köslin, a w r. następnym na obszarze 27·3 *ha* w Meklemburgji, wysypując z samolotu 1—62 *kg* trucizny na 1 *ha* dla zwalczania gąsienic poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius*). Już po 2 godzinach spadały gąsienice w drugim wypadku z drzew na rozłożone na ziemi papiery, a po upływie 24 godzin leżało ich tam bardzo wiele, częściowo martwych, częściowo zaś w kurczach śmiertelnych. Po 48 godzinach liczone po kilka set martwych gąsienic na 1 *m*². Wedle zdania A. v. Bülowa¹⁾ zabiła trucizna dotykowa gąsienice poprocha cetyniaka w zupełności wszędzie tam, gdzie zaleciała w dostatecznej ilości.

Podobne wyniki uzyskał Escherich w r. 1931 z forestitem w Bawarji w walce z strzygonią choinówką (*Panolis flammea*). Na obszarze 600 *ha* rozpylono po 50 *kg* tej trucizny na 1 *ha*. Już po 3 godzinach kończyło się spadanie ginących gąsienic z drzew, a na ziemi leżały tysiące gąsienic w kurczach śmiertelnych. Bardzo szybko umierały gąsienice młodsze, podczas gdy starsze żyły nieco dłużej. Starsze gąsienice, widocznie odporniejsze na truciznę dotykową z powodu grubszej skóry chitynowej, próbowały wprawdzie ponownie wchodzić na drzewa, lecz nie doszły wyżej jak 1 do 2 *m*. Przed opylaniem wyliczone na drzewach próbnym po 1000 do 1200 gąsienic strzygoni na 1 drzewie, a w 4 dni po opyleniu skonstatowano tylko na 1 sośnie 2 gąsienice żywe strzygoni, podczas gdy na innych ściętych sosnach znaleźć nie było można literalnie ani jednej gąsienicy strzygoni choinówki. Spostrzeżono natomiast kilka żywych gąsienic brudnicy mniszki (*Liparis monacha*). Nadmienić jeszcze trzeba, że około 20% gąsienic strzygoni choinówki było już dorosłych. Escherich podaje ponadto w przytoczonym artykule krzywą opadu ekskrementów gąsienic oraz samych gąsienic, wyrysowaną przez Dr. B. A. Marcusa. Z rysunku tego wynika, że podczas gdy przed opylaniem drzewostanu spadało z koron drzew 80 *cm*³ kału gąsienicznego, to po opylaniu ilość spadającego kału gwał-

¹⁾ Przytoczone wedle K. Escherich: Ein neuer Fortschritt in der Forstschädlingsbekämpfung. Silva 1931.

townie się zmniejszyła i opadanie kału ustało zupełnie już drugiego dnia po opyleniu. Z 540 gąsienic spadło po 24 godzinach już 465, a po 7 dniach spадanie gąsienic zupełnie ustało. O lepszej działalności trucizny trudno już nawet marzyć.

Zachęcony artykułem Eschericha, postanowiłem wypróbować forestit w zakładzie ochrony lasu i entomologii politechniki tem bardziej, że już od grudnia 1930 r. wiedziałem, że zanosi się u nas w borach tucholskich na ponowny masowy pojaw strzygoni choinówki, która, jak wiadomo, w latach 1922—1924 wraz z wtórnymi szkodnikami zniszczyła głównie w Wielkopolsce i na Pomorzu przeszło 100.000 *ha* lasu sosnowego¹⁾. Ponieważ obecnie w państwowych nadleśnictwach pomorskich zagrożonych jest zupełnem ogołoceniem ze szpilek około 10.000 *ha* drągowin sosnowych przez tego szkodnika, trzeba zawczasu już wszystko i wszystkich zmobilizować do walki z nim, aby nie dopuścić do tego, co się stało przed zaledwie kilku latami. Chemiczna fabryka E. Mercka przysłała mi na moją prośbę 100 *gr* forestitu do prób laboratoryjnych bardzo chętnie, za co jej i na tem miejscu dziękuję uprzejmie. Obecnie w porze zimowej miałem w pracowni do dyspozycji tylko gąsienice barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini*), przesłane z państwowych nadleśnictw Wielkopolski jako wynik próbnego poszukiwania szkodliwych owadów, oraz gąsienice mola barciaka (*Galeria mellonella*), hodowanych przez kilka miesięcy zimowych przez syna mego do innych celów doświadczalnych. Na tych gąsienicach postanowiłem przeprowadzić doświadczenia z forestitem tem bardziej, że gąsienice mola barciaka przedstawiały typ gąsienic nagich, czyli nieowłosionych, a gąsienice barczatki typ gąsienic owłosionych. Przebieg doświadczenia był następujący:

Doświadczenie I. W szalce Petriego opyliłem 11 gąsienic mola barciaka różnego wieku bardzo obficie forestitem przy pomocy flaszeczki i baloniku gumowego, jakiego używa się do proszku perskiego. Dużo trucizny pozostało na dnie szalki Petriego. Gąsienice po opyleniu niemal natychmiast widocznie zachorowały, zaczęły się więc i kręcić, lecz bynajmniej nie wymiotowały, co wedle Dr. J. Weisa²⁾ jest charakterystycznym działaniem forestitu na gąsienice strzygoni choinówki. Po niejakiem czasie dodano gąsienicom woszczyny, w której stosownie do swego sposobu życia się ukryły. Do 10 dni żyły wszystkie gąsienice i próbę przerwano. Dziś po 24

¹⁾ Prof. Z. Mokrzecki: Strzygonia choinówka. Warszawa 1928.

²⁾ Dr. J. Weis: Versuche über Wirkungen von Kontaktgiften auf Schmetterlingsraupen. Zeitschrift f. angewandte Entomologie, t. XVII.

dniach skonstatowałem, że 2 gąsienice przecieź zginęły i leżały na dnie szalki. Doświadczenie to należy uważać za nieudane, nawet gdyby była pewność, że 2 gąsienice zginęły pod wpływem trucizny dotykowej.

Doświadczenie II. W skrzyneczce hodowlanej opyliłem bardzo obficie 4 gąsienice barczatki sosnówki forestitem na gałązce sosnowej, na szpilkach której pozostało dużo trucizny. Gąsienice były całe siwe z trucizny, która oczywiście głównie zawisała na włoskach, lecz część pyłku dostała się niezawodnie również na skórę gąsienicy. Po 2 dniach wyjęto z klatki gałązkę opyloną, z której gąsienice nic nie jadły i zastąpiono ją nieopyloną, z której gąsienice również tylko 2 szpilki nadgryzły. Po 10 dniach przerwano doświadczenie, gdyż 2 gąsienice zginęły, jedna była bardzo słaba, a jedna zupełnie zdrowa i ta żyje dalej.

Doświadczenie III. 4 gąsienice barczatki sosnówki opylono obficie na dłoni i osadzono następnie na gałązce sosnowej nieopylonej w klatce hodowlanej. Gąsienice były całe siwe z proszku, osłabły podobnie jak w doświadczeniu II i z gałązki nic nie jadły, mimo że nie była opylona. Po 2 dniach zmieniono i tym gąsienicom pokarm, z którego następnie nadgryzły 2 szpilki. Po 10 dniach przerwano doświadczenie, gdyż 3 gąsienice były nieżywe, a czwarta bardzo słaba. I ta wreszcie zginęła nic nie jedząc.

W obydwóch doświadczeniach zachowywały się gąsienice barczatki sosnówki podobnie, a mianowicie stały się mało ruchliwe, kurczyły się, na dotknięcia szpilką reagowały tem mniej im bardziej się kurczyły, łąziły mało co po klatce, wracały do pokarmu, mało jedząc, kurczyły się coraz to bardziej i wreszcie zginęły. Wymioty u żadnej nie wystąpiły, co jest zgodnem z doświadczeniem Dr. J. Weis'a¹⁾ na owłosionych gąsienicach białki złotnicy (*Euproctis chrysorrhoea*) i brudnicy nieparki (*Lymantria dispar*).

Wynik całego doświadczenia uważać muszę za mało pocieszający odnośnie do gąsienic użytych do doświadczenia, aczkolwiek firma się wyraźnie zastrzega, że forestit działa zabójczo tylko na pewne owady. Co się tyczy doświadczenia z gąsienicami barczatki sosnówki, to wprawdzie z góry byłem przygotowany, że trucizna dotykowa nie będzie prawdopodobnie zbyt energicznie działała u tych gąsienic silnie owłosionych, bo przecieź i Escherich pisze o tem, że gąsienice mniszki pozostały żywe na sosnach, na których kompletnie zginęły nagie gąsienice strzygoni choinówki. Ujemne wyniki dały też doświadczenia Dr. J. Weisa z gąsienicami owłosionemi białki złotnicy i brudnicy nieparki. Listownie donosi mi firma, że gąsienice barczatki sosnówki giną z forestitu tylko zaraz po wylęgnięciu z jaja.

¹⁾ l. c.

Korzystniejszego wyniku doświadczenia atoli można się było spodziewać u nagich gąsienic mola barciaka, bo woskiem czyli substancją zwierzęcą żywiące się gąsienice mola barciaka nie powinny się właściwie inaczej zachowywać względem trucizny dotykowej, działającej prawdopodobnie na nerwy, niż substancją roślinną odżywiające się nagie gąsienice strzygoni choinówki. Słaby wynik tego doświadczenia można jednak wytłómaczyć tem, że dotąd faktycznie nie wiemy, jak fizjologicznie działa forestit na ciało gąsienic, bo przypuszczenie Eschericha o jego działalności na nerwy dotąd nie jest naukowo udowodnioną rzeczą. Ponadto wiemy, że pewne gatunki owadów są indywidualnie odporniejsze na pewne trucizny niż inne gatunki. Nie jest przeto wykluczonem, że w gąsienicach tak odmiennie od gąsienic innych motyli żywiącego się mola barciaka mamy właśnie gatunek faktycznie indywidualnie odporniejszy, coby jednak zbadać należało w dalszych doświadczeniach. Być też może, że młodsze gąsienice barczatki sosnówki mimo owłosienia będą, jak firma twierdzi, bardziej wrażliwe na forestit, co wymaga oczywiście także dalszych doświadczeń. Z doświadczeń Dr. J. Weisa zdaje się bowiem wynikać, że odporność gąsienic nawet nagich wzrasta wraz z ich wiekiem, a może raczej wraz z grubością skóry gąsienicy. Trucizna ta jednak zupełnie nie działa na skórę gąsienic, gdyż na niej nie pojawiają się żadne plamy, któreby wskazywać mogły na spalenie lub sparzenie skóry. Z dotychczasowych doświadczeń zdaje się też wynikać, że działalność forestitu zwiększa się, skoro proszek ten osiadzie na narządach pyszczkowych gąsienic, być może dla tego, że stąd łatwa już droga z pokarmem do przewodu pokarmowego.

Z dotychczasowych prób w pracowniach i w lesie wnioskować już w każdym razie można, że w tej nowej truciznie dotykowej zdobyliśmy przynajmniej odnośnie do pewnych gatunków szkodników bardzo skuteczną broń chemiczną w walce ze szkodnikami naszych lasów.

Nie jest to zresztą jedyna trucizna dotykowa, gdyż Dr. J. Weis robił doświadczenia swe równolegle z drugą podobną trucizną: „Polvo“, wyrabianą przez firmę Cooper, Mc. Dougall & Robertson z Berkhamsted, uzyskując podobne wyniki jak z forestitem firmy E. Merck z Darmstadt.

Czem jednak są te preparaty, tego dobrze dotąd nie wiemy, gdyż fabryki, o ile mi wiadomo, nie zdradziły ich składu chemicznego i sposobu wyrobu. Escherich w swoim artykule naprowadzonym zdradził tylko tyle, że „skuteczna substancja forestitu jest natury organicznej“. Ma to być dalsza przeróbka dawniej przez Mercka już fabrykowanego „Rimex'u“, będącego również trucizną dotykową, bardzo skuteczną w walce z pluskwiakami roślinnymi,

występującymi na burakach cukrowych (*Piesma quadrata* Fieb.) i na zbożach (*Eurygaster integripes* Put.).

Jako wielką zaletę forestitu podnieść jeszcze trzeba to, że jest on prawie zupełnie nietrującym dla zwierząt ciepłokrwistych, jak zarecza Escherich, bo chociaż ostatnie preparaty arsenianu wapnia, mające już tylko 11 do 20% tlenku arsenowego (As_2O_5), nie przedstawiały także zbyt wielkiego niebezpieczeństwa dla zwierząt i człowieka, to przecież wskazana zawsze była pewna ostrożność w ich stosowaniu.

Z Zakładu Ochrony Lasu i Entomologii Politechniki Lwowskiej.

ZUSAMMENFASSUNG.

In Anlehnung an den Artikel Prof. Dr. Escherichs: Ein neuer Fortschritt in der Bekämpfung der Forstschädlinge (Silva 1931) und Dr. I. Weis: Versuche über Wirkungen von Kontaktgiften auf Schmetterlingsraupen (Zeitschrift f. ang. Entomologie, Bd. XVII), deren Inhalt kurz angegeben wird, beschreibt der Verfasser drei von ihm gemachte Laboratoriumsversuche mit Forestit, das ihm die Firma E. Merck-Darmstadt liebenswürdiger Weise übersandt hat.

Im I Versuch wurden in einer Petrischale 11 verschiedenaltige Raupen der Wachsmotte (*Galleria mellonella*) ausgiebig mit Forestit bestäubt. Die Raupen erkrankten wohl, doch ohne den Darminhalt zu erbrechen. Sie verkrochen sich in ein Wachsstück und lebten alle bis zum 10 Tage, an dem der Versuch abgebrochen wurde. Später starben 2 Raupen.

Im II Versuch wurden 4 Raupen des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini*) in einem Zuchtkasten auf einem Kiefernzweig reichlich mit Forestit bestäubt, wobei auch die Nadeln bestäubt wurden. Die Raupen frassen von diesem Zweige nicht, doch frassen sie 2 Nadeln von einem nach 2 Tagen überreichten, nicht bestäubten Zweige an, waren wenig beweglich, zeigten äusserlich keine Krankheitserscheinungen, doch gingen 2 Raupen nach 10 Tagen ein, und eine war sehr schwach.

Ähnlich verlief der III Versuch, bei dem 4 Raupen auf der Hand bestäubt und dann auf einen nicht bestäubten Kiefernzweig in einen Zuchtkasten gesetzt wurden. Auch diese Raupen frassen erst, als ihnen nach 2 Tagen ein frischer, nicht bestäubter Kiefernzweig gegeben wurde, 2 Nadeln an, während sie anfangs nicht fressen wollten. Nach 10 Tagen waren 3 Raupen tot und die 4 sehr schwach.

Die langsame Wirkung des Forestits hat die Erwartungen des Verfassers etwas enttäuscht, besonders was die Raupen der Wachsmotte betrifft, doch kann das darin liegen, dass die physiologische Wirkung des Forestits, die ja noch unbekannt ist, bei den von tierischen Stoffen lebenden Raupen der Wachsmotte schwächer ist. Ob das langsame Absterben der Kiefernspinnerraupen nur der durch starke Behaarung bedingten vielleicht unzulänglichen Bestäubung zuzuschreiben ist, bedarf noch weiterer Versuche, zumal ja Merck das Forestit ausdrücklich nur für gewisse Insekten als tödlich empfiehlt.

Aus dem Institut f. Forstschutz und Entomologie der Polytechnik zu Lwów.