

Brachyderes, verschiedene *Forficuliden* und kleinere Zikaden auf die Fangtücher gelähmt herabgefallen waren. Das deutet darauf hin, daß Dusturan voraussichtlich gegen eine ganze Reihe forstlicher Schadinsekten erfolgreich angewendet werden kann.

Einige wenige Raupen, die fast durchweg dem V. Stadium angehörten, versuchten (14 Stunden nach der Bestäubung) wieder aufzubaumen. Die meisten von ihnen befanden sich in ca. 1 bis 2 m Stammhöhe. Die Bewegungen dieser Tiere waren auffallend schwerfällig. Ob ihnen späterhin ein Erreichen der Krone und eine erfolgreiche Wiederaufnahme des Fraßes gelang, konnte nicht mehr festgestellt werden, da die Beobachtung mit dem 26. Juni abgebrochen werden mußte.¹⁾

Die 15 bis 17 Stunden nach Bestäubungsbeginn in diesem Bestand vorgenommenen 3 Probestammfällungen (auf untergelegte Tücher) und das Auszählen der in den Kronen noch vorhandenen gesunden Raupen ergab beim Vergleich mit den auf den Fangtüchern herabgefallenen und auf die Flächeneinheit umgerechneten Raupenzahlen Wirkungsgrade zwischen 85 bis 95%, im Mittel 92%. Dabei wurde von der An-

¹⁾ Das in den auf die Bestäubung folgenden Tagen in diesem Bestand von seiten des Forstamtes ausgeführte Kotsammeln ergab verhältnismäßig sehr geringe Kotmengen. Ihre richtige Bewertung ist jedoch schwierig, da für die vorausgehenden Tage keinerlei Kotfalldaten aus dem Bestand vorliegen.

nahme ausgegangen, daß die nur noch auf Berührungsreize reagierenden Raupen späterhin an den Folgen der Bestäubung absterben würden. Wie die weiteren Gößwaldschen Laboratoriumsversuche zeigten, war diese Annahme durchaus gerechtfertigt.

Alles in allem hat das Pyrethrum-Präparat Dusturan sowohl im Laboratoriumsexperiment wie auch im Freilandversuch¹⁾ seine praktische Brauchbarkeit im Forstschutz erwiesen. Nach den gemachten Erfahrungen steht es den in den letzten Jahren in die Forstschädlingbekämpfung eingeführten Kontaktgiften vollwertig zur Seite. Durch seine Eigenschaft auch gegen behaarte Raupen wie die Nonne mit Erfolg verwendet werden zu können, füllt es die hier noch bestehende Lücke, und repräsentiert damit einen weiteren, außerordentlich begrüßungswerten Fortschritt in der Technik der Bekämpfung unserer forstlichen Großschädlinge.

¹⁾ Ein zweiter Freilandbestäubungsversuch der 12 Tage später vom Forstamt Neustadt b. Coburg mit Dusturan gegen Nonne ausgeführt wurde, hat nach den Berichten des Forstamtes zu urteilen etwas weniger günstige Ergebnisse geliefert. Bei der vorgerückten Zeit und damit einem vergleichsweise erheblich vorgerückten Entwicklungszustand der Nonnenraupen ist der geringere Erfolg in diesem Falle durchaus verständlich. Zudem wurde im Neustädter Versuch — wie uns die Erzeugungsfirma auf Anfrage mitteilte — zwecks Feststellung der Dosis toxica mit einem schwächeren Dusturan gearbeitet und nicht, wie in Freudenberg mit dem normalen Präparat.

Wichtige Neubeobachtungen aus der Biologie der Nonne.

Von

Dr. J. Komárek.

(Staatl. Institut für Forstschutz in Prag.)

(Mit 1 Abbildung.)

Durch mehrjährige Kontrolle, Versuche und Studium der Nonnenbiologie gelang es eine Reihe von Beobachtungen und Tatsachenmaterial zu sammeln, die uns einer Veröffentlichung wert erscheinen.

Den Mittelpunkt des Nonnenproblems bilden begreiflicherweise die Ursachen der Massenvermehrungen dieses für die Tschechoslowakei allerwichtigsten Forstschädlings. Man kann diese Ursachen nach ihrem biologischen Werte in vier Gruppen einteilen: die klimatischen Einflüsse, die endogenen Ursachen, die Folgen der Waldkultur und der Einfluß der Parasiten.

Bezüglich der ersten Frage, inwieweit die

Witterung die Nonnenvermehrung begünstigt oder hemmt, wimmelt es in der Literatur von verschiedensten Ansichten, kühnsten astronomischen Theorien und subjektiven Beobachtungen. Objektive, exakte Freilandmessungen oder gut kontrollierte Experimente sind jedoch äußerst spärlich.

Wir haben deshalb, um den Mangel zu beseitigen, mit den Nonneneiern und Raupen einige Laboratorium- und auch Freilandversuche angestellt, um die Grenzen des Einflusses der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zu limitieren.

Es handelte sich in erster Reihe um die seinerzeit von Dr. Knoche aufgeworfene Frage, inwieweit die Temperatur die Entwicklung beeinflussen kann.

Tiefe Temperaturen.

Am 5. August 1931 frisch gelegte, befruchtete Nonneneier wurden am 12. August in einen Eisschrank gesetzt, wo sie bei -5°C ununterbrochen bis zum 5. November gehalten wurden. Dann kamen sie ins Freie. Im Mai 1932 schlüpften aus allen Eiern gesunde Räupchen, die sich normal verpuppten.

Derselbe Versuch wurde 10 mal mit gleichem Erfolge wiederholt.

Normale, gesunde Nonneneier wurden kurz vor dem Schlüpfen im Frühjahr für 14 Tage, vom 30. April bis zum 14. Mai, einer konstanten Kälte von -10°C ausgesetzt.

Nachdem sie in natürliche Bedingungen gebracht wurden, schlüpften nach einiger Zeit gesunde Raupen, welche sich normal weiterentwickelten und verpuppten.

Resultat: Tiefe konstante Temperaturen (unterhalb des Nullpunktes) haben weder auf die sich nach der Eiablage entwickelten noch kurz vor dem Schlüpfen der Raupen stehenden Nonneneier irgendeinen schädigenden Einfluß.

Hohe Temperaturen.

Am 25. Juli gelegten Nonneneier wurden von 21. August bis zum 25. Oktober bei entsprechender Luftfeuchtigkeit in einen auf 28°C geheizten Warmschrank gestellt. Schon am Ende dieser Versuchszeit konnte man beim Öffnen der Eierschalen feststellen, daß die Räupchen zugrunde gegangen sind. Nicht ein einziges von den im Thermostat gehaltenen Eiern ergab im Frühjahr lebende Raupen, obwohl die Kontrolle normal schlüpfte.

Resultat: Die Nonne ist ein ausgesprochener Eupalaearkte, deren überwinterte Eier gegen tiefste Temperaturen unempfindlich sind. Hingegen werden die Eier wahrscheinlich durch anhaltende, hohe Sommertemperaturen, die meistens mit Trockenheit verbunden sind, entwicklungsunfähig gemacht und sterben ab. Aus diesem Umstande wäre vielleicht zu erklären, daß das Verbreitungsgebiet der Nonne in meridionaler Richtung nach Süden ansteigend auf höhere und höhere Lagen sich beschränkt. Im Norden ein Küstenschmetterling ist die Nonne in den Balkanländern ein Hochgebirgstier (siehe Buresch).

Embryonale Raupenentwicklung.

Das Nonnenei zeigt merkwürdige Anpassungen an die Überwinterung und an ein rechtzeitiges Schlüpfen im Frühjahr. Die junge Nonnenraupe kann sich nur von frischem Laub oder diesjährigen Nadeln ernähren und muß deshalb ein richtiger Frühschlüpfer sein.

In einem befruchteten (Parthenogenese haben wir noch nie beobachtet) Nonnenei beginnt die Furchung sofort und verläuft äußerst rasch, so daß nach ungefähr 14 Tagen nach erfolgter Eiablage (dieselbe findet gleich nach der Befruchtung statt) innerhalb der Eischale ein fertig entwickeltes Räupchen zu finden ist. Zu dieser oder um einige Wochen späterer Zeit ist das scheinbar fertige Räupchen zum Verlassen der Eischale noch nicht fähig. Hohe Temperaturen des Hoch- oder Spätsommers haben zu dieser Zeit gar keinen beschleunigenden Einfluß und scheinen in extremen Fällen sogar schädlich zu wirken. Erst mit Anfang der Wintermonate zeigt sich die Einwirkung von künstlicher Wärme (Zimmertemperatur) entwicklungsfördernd, indem man durch längeren Aufenthalt der Eier in günstiger Zimmertemperatur ein vorzeitiges Schlüpfen der Raupen erzielen kann. Der erste Termin des vorzeitigen Schlüpfens ist die Weihnachtszeit, meistens gelingt das künstliche Schlüpfen erst im Januar.

Worin liegt die Ursache, daß das kurz nach der Eiablage scheinbar fertig entwickelte Räupchen selbst nach Einwirkung günstiger Wärme erst nach vielen Monaten die Eischale verlassen kann?

Wir haben die Entwicklung der in der Eischale liegenden Raupen kontinuierlich in Schnittserien studiert und kommen nun zur Überzeugung, daß die Ursache des eben geschilderten Vorganges in einer sehr langsamen Resorption der im Mitteldarm lumen befindlichen Überreste des Eidotters liegen muß. Die Folge der superfiziellen Furchung ist, daß sich nach vollkommener Entwicklung der jungen Raupe die Dottermassen des Eies im Mitteldarm eingeschlossen befinden. Das Lumen des Darmes ist mit ihnen erfüllt. Bevor die Dotterreste nicht verzehrt werden, kann der Darm nicht eine andere Nahrung aufnehmen. Sobald aber die letzten Reste des Dotters im Mitteldarm verschwunden sind, was unter normalen Bedingungen erst in den Frühlingsmonaten beendet wird (bei künstlicher Wärme aber schon um die Jahreswende erreicht werden kann), läßt sich das Schlüpfen der Raupen nicht aufhalten.

Die Anpassung der Nonneneier auf die Überwinterung beruht deshalb auf zwei wichtigen Entwicklungsvorgängen: 1. einem sehr raschen Verlauf der Furchung und Fertigentwicklung des Raupenkörpers innerhalb der Eischale noch während der warmen Jahreszeit, wodurch der Einfluß der Winterkälte auf den innerhalb der Eischale schon fertigen Raupenkörper außer Wirkung gesetzt wird. 2. Eine sehr langsame Dotterresorption im Mitteldarm lumen, womit ein vorzeitiges Schlüpfen zu einer ungünstigen Zeit, wo keine geeignete

Nahrung vorhanden wäre (im Spätsommer und Herbst), verhindert wird.

Diese Auffassung der Nonneneientwicklung als Anpassung ist natürlich theoretisch und kann in umgekehrter Weise noch besser erklärt werden. Der festgesetzte physiologische Vorgang der Eientwicklung bringt es mit, daß die Nonne als Eiraupe erfolgreich überwintert. Wäre die Dotterresorption so rasch, wie bei dem Kiefernspinner, so möchte vielleicht die Nonne als Raupe oder Puppe überwintern.

Klimatische Einflüsse.

Die junge frisch geschlüpfte Nonnenraupe besitzt immer noch ziemliche Widerstandsfähigkeit gegen die Frühjahrsfröste. Je größer die Raupe wird, desto mehr wird sie gegen Klimaeinfluß empfindlicher. In meiner vor einem Jahre veröffentlichten Nonnenmonografie habe ich die versuchsweise ermittelten Grenzen der effektiven, inaktiven und fatalen Temperaturen für ältere Nonnenraupenstadien aufgestellt und brauche sie nicht zu wiederholen. Anders ist es jedoch mit der Frage über den Einfluß der Niederschläge und Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung dieses Nonnenstadiums. Bei den Eiern konnten wir schon früher feststellen, daß die relative Luftfeuchtigkeit, die dauernd unterhalb 30 % bleibt, die Eiräupchen zum Absterben bringt. Noch empfindlicher zeigten sich die frisch geschlüpfte Spiegelraupen. Die geringe Luftfeuchtigkeit eines geheizten Laboratoriumszimmers konnten sie auf die Dauer nicht vertragen.

Da man wiederholt behauptete und durch Niederschlagskurven beweisen wollte, daß regenarme, d. h. trockene Frühlingsmonate die Nonnenentwicklung fördern und dadurch direkt die Kalamitäten verursachen, haben wir uns entschlossen, die genaue, d. h. die relative Luftfeuchtigkeit direkt auf den Orten, wo ein Aufschwung oder ein Abflauen des Nonnenstammes beobachtet wurde, mit Hilfe im Walde aufgehängter Feuchtigkeitsmesser genau festzustellen. Wir verwendeten dazu die Lamprechtschen Polymeter, die an verschiedenen in Frage kommenden Orten im Waldbestand unterhalb der Baumkronen aufgehängt und während der ganzen Zeit der Raupenentwicklung und später dreimal täglich genau kontrolliert wurden. Die Resultate die sich auf die Monate Mai, Juni, Juli, August und September und auf reine Fichtenbestände vom mittleren Alter beziehen, sind wirklich interessant. Es stellte sich heraus, daß die relative Luftfeuchtigkeit der reinen, ziemlich dichten Fichtenbestände des mittelhöhmischen Hügellandes, dort wo sich die Nonne periodisch vermehrt, keinen bedeutenden Schwan-

kungen unterworfen ist und diese den ganzen Sommer hindurch, sei es noch so trocken oder regnerisch, fast ein konstantes Bild zeigen.

Als Regel galt es für die Hochsommermonate Juni, Juli und August, daß die tägliche Luftfeuchtigkeit zahlenmäßig immer dieselbe Kurve zeigte. In den Mittagsstunden sank die relative Feuchtigkeit bis auf 25 oder 40 % (je nach der Stärke des Sonnenscheines). Mit Abnahme des Tageslichtes stieg jedoch die Luftfeuchtigkeit rasch empor und blieb dann die ganze Nacht bis in die späten Morgenstunden auf 70 bis 90 % stehen. Weder durch Niederschläge noch konstante Trockenheit wurde dieser Zustand in den Fichtenbeständen auf die Dauer geändert. Ein geschlossener Fichtenbestand besitzt demnach eine hohe Retentionskraft für Wasserdämpfe, so daß sich das Mikroklima unterhalb seinen Baumkronen fast gar nicht ändert. Übrigens wurde diese Sache schon früher untersucht (siehe Geiger, Untersuchungen über Bestandesklima — 1926 — Forstw. Centralblatt). Ein reiner Kiefernbestand mit seinen schütterten und nach oben offenen Kronen ist natürlich in bezug auf relative Luftfeuchtigkeit in empfindlicher Abhängigkeit von den Wetterverhältnissen.

Die Empfindlichkeit der Nonnenraupe gegen Lufttrockenheit oder -feuchtigkeit ist am stärksten bei dem Spiegelräupchen und wird mit zunehmender Größe immer geringer und gleicht nach unzähligen Freilandbeobachtungen vom dritten Stadium anfangen fast null. Weder anhaltende Regengüsse noch Dürre können die älteren Nonnenraupen in ihrer Wachstumsgeschwindigkeit oder in der Freßlust irgendwie hemmen. Ob der Grad der den Wald umgebenden Luftfeuchtigkeit eine rasche Entwicklung der Krankheitsepidemien oder Parasiten und dadurch ein Absterben der Raupen verursacht, ist natürlich eine ganz andere Frage.

Nahrungseinfluß.

Eine interessante Beobachtung über die Freßgeschwindigkeit der erwachsenen Nonnenraupe hat Forstrat Sakanina gemacht. Eine Fichtennadel aus unterdrückten, in dichtgeschlossenem Bestände sich entwickelnden Baumkronen wird von der Raupe in 3 Minuten verzehrt. Eine ähnliche Nadel aus freistehender, starkentwickelter Fichtenkronen wird erst nach 35 Minuten niedergesaut.

Derselbe behauptet durch wiederholte Versuche festgestellt zu haben, daß Raupen, die mit den starken Fichtennadeln gefüttert wurden, bald der Wipfelkrankheit zum Opfer gefallen sind, diejenigen, die mit jenen schwachen Nadeln sich

ernährten, durchweg gesund geblieben sind. Da die Wipfelkrankheit entschieden eine ansteckende Krankheit ist (wie wir später zeigen werden), kann es sich nur um Schaffung einer Prädisposition handeln. Immerhin sind diese Versuche einer genauen Überprüfung wert. Die äußerst günstige und rasche Entwicklung der Nonnenraupen in geschlossenen Fichtenbeständen ist ein Problem, das mit dieser Beobachtung ebenfalls in Zusammenhang gebracht werden kann.

Eine neue Kontrollmethode.

Für die Zeit des Falterfluges hat Professor Ing. A. Dyk eine hochinteressante und ganz neue Kontrollmethode entdeckt. Dieselbe beruht auf der bekannten Tatsache, daß sich bei den Lymantriiden die Geschlechter durch Geruchssinn auffinden (Standfuß).

Er steckte in eine Zündhölzchenschachtel ein ganz frisch geschlüpftes Nonnenweibchen und anstatt des Deckels schloß er die Schachtel mit Organtin. Auf der Außenseite dieses winzigen Nonnenkäfigs befestigte er gut geleimte Papierstreifen. Derartig hergestellte Schächtelchen wurden dann auf die Baumrinde befestigt und probeweise in Gegenden und Waldbeständen aufgestellt, wo die Existenz der Nonne überhaupt fraglich war.

Die Überraschung war groß, als sich in der ersten Nacht auf die geleimten Papierstreifen durchschnittlich fast 100 Männchen auf jeder Schachtel gefangen haben. Die Männchen wurden durch den Geschlechtsgeruch des Weibchens von der Umgebung angelockt und von dem Leim festgehalten. Das Weibchen ist nur solange fängisch, soweit der Geruch intensiv bleibt oder überhaupt abgesondert wird. Mit der Eiablage geht dieser Brunftgeruch verloren, denn nach erfolgter Eiablage werden die Männchen nicht mehr angelockt. Die Dauer des Brunftgeruches ist also sehr verschieden, von 3 bis zu 14 Tagen. Die stärkste Wirkung übt natürlich ein frisch geschlüpftes, unbefruchtetes Weibchen aus.

Mit 69 Fangkäfigen, besetzt mit je 1 Weibchen, wurden in den scheinbar nonnenlosen Beständen während der Flugzeit 9662 Männchen gefangen. Der wichtigste Nachteil dieser neuen Kontrollmethode ist, daß nur Männchen gefangen werden. Weil wir aber wissen, daß sich das Geschlechtsverhältnis bei der Nonne ungefähr wie 1:1 verhält, können wir aus der Zahl der Männchen auf diejenige der Weibchen schließen.

Die prospektiven Vorteile der neuen Methode sind sehr groß. Man kann dadurch die Stärke des Falterfluges aufs genaueste feststellen. Die Kosten dieser Kontrollmethode sind äußerst ge-

ring. Man könnte eventuell dieses Fangmittel auch als Bekämpfungsmethode verwenden, wenn man während der Latenzperioden alljährlich die Männchen systematisch vernichten würde. Die Nonneneier müssen unbedingt befruchtet werden, sonst sind sie entwicklungsunfähig. Da sich das Geschlechtsverhältnis bei der Nonne wie 1:1 verhält und mit einem Lockweibchen eine große Zahl der Männchen vernichtet werden kann, erscheint es als möglich, daß durch ausgedehntes Männchenvernichten eine große Zahl der Weibchen gezwungen wird, die Eier unbefruchtet abzulegen. Natürlich können über diese Frage nur fortgesetzte Versuche Klarheit bringen.

Die Vermehrungskraft des Weibchens.

Uns hat ebenfalls der Reproduktionskoeffizient eines normalen, gesunden Nonnenweibchens sehr interessiert. Von diesem hängt die Explosionskraft einer anwachsenden Massenvermehrung in erster Linie ab. In der Literatur wird die Zahl der legereifen Eier sehr verschieden angegeben. Besonders niedrig wird die Summe der legereifen Eier eines Nonnenweibchens von H. Eidmann in seiner jüngsten Arbeit (Zeitschr. f. angew. Ent., XV, 1929) eingeschätzt. Er schreibt: „Im ganzen Ovar eines frisch geschlüpften Weibchens sind 40—50 legereife Eier vorhanden.“

Wir haben deshalb die Eizahl genau kontrolliert und zwar durch Herauspräparieren der Ovarien aus frisch geschlüpften Faltern oder nach den wirklich abgelegten Eiern befruchteter und im Dunkeln isoliert gehaltener Weibchen. Mit ganz wenigen Ausnahmen sind wir durchweg zu viel höheren Zahlen gekommen. Die Versuchstiere wurden als Puppen aus Walddistrikten mit beginnender Massenvermehrung geholt. Ich führe einige Zahlen an:

Jemnice, böhmisch-mährische Grenze:

	Legereife Eier		
	Maximum	Minimum	Durchschnitt
17 ♀	176	84	128
7 ♀	180	96	147
8 ♀	152	108	133

Č. Rudolec, Südböhmen:

	Abgelegte Eier		
	Maximum	Minimum	Durchschnitt
6 ♀	216	100	166
10 ♀	224	112	164
10 ♀	158	64	120

Alle Raupen sind in reinen Fichtenbeständen aufgewachsen und haben sich deshalb mit Fichtennadeln ernährt. Von derartig ernährten Raupen stammten die legereifen Weibchen. Die hier an-

geführten Beispiele sind nur ein Bruchteil der zahlreichen Versuche, wobei Eierspiegel mit weniger als 100 Eiern eine Ausnahme bildeten. Eine derart geringe Eizahl, wie sie Eidmann festgestellt hat, haben wir nie gefunden.

Im allgemeinen scheinen nach den Literaturangaben die Nonnenweibchen aus den deutschen und polnischen Kiefernwäldern eine kleinere Eiproduktion als diejenigen aus den böhmisch-mährischen reinen Fichtenbeständen zu besitzen. Eine andere Erklärung der von uns in Böhmen festgestellten größeren Eierzahlen bestünde darin, daß die steigende Eierproduktion eine mitkommender Massenvermehrung der Nonne in Zusammenhang stehende Erscheinung ist. Unsere Weibchen stammten nämlich durchweg aus dem Überschwemmungsgebiet. Wir halten die Erklärung dieser Frage in epidemiologischer Hinsicht ebenfalls für sehr wichtig und fügen noch einige begleitende Beobachtungen hinzu. Nach unseren Versuchen ist die Dauer der Raupenentwicklung bis zur Verpuppung auf der Kiefer dieselbe wie auf der Fichte, die allgemeine Vermehrung der Nonne ist aber nach unseren jahrelangen Beobachtungen in reinen, gleichaltrigen Fichtenbeständen des böhmischen Hügellandes viel intensiver als im Kiefernwald und auch der sogenannte eiserne Bestand ist dort viel größer als hier.

Die Biologie der Tachinen.

Gewisse Resultate unserer Versuche und Studien über die Tachinen sind ebenfalls der Erwähnung wert. Das Tachinenproblem ist bei der Nonne durch unexakte Freilandbeobachtungen ein sehr verwickeltes Fragenkomplex geworden, wo man bei schlechter Fragestellung oder durch sogenannte geistreiche Theorien verführt vielfach zu Fehlschlüssen gekommen ist. Die wichtigste Nonnentachine — *Parasetigena segregata* — ist ein sehr empfindlicher Organismus, dessen Entwicklung und Lebenserhaltung viel weniger von der Nonne selbst, als von den übrigen, allgemeinen Lebensbedingungen abhängig ist. Natürlich bildet die Nonnenvermehrung die unentbehrliche Grundlage für eine *Parasetigena*-Vermehrung, aber jede Invasion und steigende Zahl der Nonne muß nicht mit einer steigenden Tachinenvermehrung verbunden sein. Graphisch dargestellt bildet die zunehmende Nonnenvermehrung eine gleichmäßig ansteigende Linie, wogegen die Linie der Tachinenvermehrung einer wellenförmig steigenden und sinkenden Kurve gleichen kann.

Man darf nicht vergessen, daß die wichtigste Nonnentachine — *Parasetigena segregata* — nur an die Nonne gebunden ist und bloß eine Generation im Jahre produziert. Nur während ganz kurzer

Zeit, von Ende Mai bis zur Verpuppung der Nonnenraupe ist die Tachine an die Nonne gebunden und mehr oder weniger geschützt, sonst lebt sie als freies Tier und ist den Einflüssen seines Biotops frei ausgesetzt. Die kritischen Einflüsse der Außenbedingungen auf die Entwicklung und Vermehrung der Nonnentachine können wir in vier Perioden einteilen: 1. Die Zeit von dem Herausfallen der Larven bis zur Verpuppung in der Bodendecke. 2. Die Überwinterung der Tönnchen. 3. Die Reifungsperiode der Mai geschlüpften Fliegen. 3. Die Zeit der Eiablage.

In der ersten Periode sind es besonders zwei Sachen, die die günstige Vermehrung der Fliege stark bedrohen können. Wenn zur Zeit des Herausfallens der Maden starke Regengüsse eintreten, kann die Mehrzahl der am Boden frei herumkriechenden Maden vom Regenwasser in Gräben oder Pfützen weggeschwemmt werden und ertrinkt bevor das Wasser versiegt. Die Sache wurde öfters beobachtet. Zweitens sind es die Stare, Wildtauben, Drosseln, Buchfinke und andere Singvögel, die stellenweise zur Zeit des Madenfalls stark verheerend aufgetreten sind.

Die Tachinentönnchen in der Bodendecke sind von den Wetterverhältnissen verhältnismäßig am wenigsten bedroht. Wir haben zwar in unseren künstlich angelegten Überwinterungsversuchen ein starkes Absterben (bis 50—70%) aus endogenen Ursachen beobachtet, ich will jedoch diese Zahlen nicht für normal halten. Trotzdem erzielten wir bei unseren künstlichen Brut- und Vermehrungsversuchen eine höhere Prozentzahl der Tachinierung als in den Kontrollflächen im Freien an den Fraßorten der Nonne, auf deren Ursachen wir gleich zur Rede kommen werden.

Die im Mai frisch geschlüpften Fliegen sind geschlechtlich nicht ausgereift. Man beobachtet sie zwar massenhaft im Walde, aber die Eiablage erfolgt erst nach 10 bis 14 Tagen je nach der Witterung. Die Fliegen ernähren sich inzwischen an den Blüten der Waldblumen (s.: D. Jäcťkovský: Raupenfliegen und Blumen — „Lesnická práce“ — 1932 — Pisek) und vielleicht auch von den zuckerhaltigen Ausschwitzungen der Koniferennadeln (Ing. Průžická). Die Fliegen müssen unbedingt trinken und benützen dazu neben offenen Wasserflächen wahrscheinlich in erster Reihe den Tau. Die Eiablage erstreckt sich auf längere Zeit. Nach den interessanten Zwingerversuchen von Prell und Loos dauert diese Zeit durchschnittlich 14 Tage. Dann erfolgt meistens ein Massenabsterben der Fliegen. Der Organismus der geschlüpften Fliege ist äußerst empfindlich und eine künstliche und erfolgreiche Zucht der *Parasetigena*

gehört zu den schwierigsten Zwingeraufgaben. Es ist danach anzunehmen, daß diese Tachine auch im Freien während der Reifungszeit durch verschiedene ungünstige Umstände einer großen Sterblichkeit zum Opfer fallen kann. In zahlreichen Fällen, aus denen wir das folgende Beispiel herausgreifen, wurde ein vorzeitiges Absterben während der Überwinterungszeit beobachtet.

Im Reviere Lužná auf der Domäne Pürglitz in Böhmen fand im Jahre 1931 eine starke Nonnenvermehrung und ein Teilfraß statt. Für das kommende Jahr mußte man mit einem Kahlfraß rechnen. Um die Tachinenzahl genau feststellen zu können und gleichzeitig ihre Vermehrung zu beobachten, wurde in dem genannten Reviere schon seit dem Jahre 1930 eine strenge Zählung der Tachinentönnchen in der Bodendecke zu zwei Jahrestermen durchgeföhrt.

Die Zählung der Tachinenpuppen in der Bodendecke halte ich für die einzige verlässliche Methode, wenn wir die Vermehrungskraft der Tachinen genau ermitteln wollen. Die übliche Methode der Feststellung der Tachinenzahl nach den auf den Nonnenraupen haftenden Eischalen halte ich für gänzlich verfehlt, weil sie nur äußerst un-

genaue Zahlen geben kann, abgesehen davon, daß sie mit größten Schwierigkeiten (Baumfällung usw.) verbunden ist.

Um die Reproduktionszahlen der Tachinen im Laufe des Jahres womöglich genau zu erfassen, haben wir die in der Bodendecke befindlichen Tachinentönnchen in zwei Terminen gezählt. Einmal Ende April oder Anfang Mai, das zweite Mal im August nach beendetem Nonnenfluge. Im April zählen wir die schlupffertigen Fliegen (natürlich Weibchen und Männchen), aus deren Eiern die raupentötenden Maden heranwachsen sollen. Wie günstig sich die diesjährige Nachkommenschaft der *Parasetigena segregata* entwickelte, sagt uns dann die Bodendecke im Monat August. Hier liegt und überwintert der ganze Stamm der Tachinen und wir können durch Vergleich der Aprilzahlen mit denjenigen vom August die diesjährige Reproduktionskraft sofort erhalten.

Diese Methode eignet sich natürlich nur für Fichtenbestände ohne Bodengraswuchs, was bei reinen, dichten Beständen immer der Fall ist, oder für Kiefernwaldungen mit Moosdecke.

(Schluß folgt.)

Kleine Mitteilungen.

Anobienbekämpfung.

Gegen Anobien in Möbeln führe ich schon seit Jahren erbitterten Kampf. Die üblichen Mittel dagegen habe ich alle versucht, zunächst natürlich die alten Hausmittel: Spiritus, Benzin, Petroleum, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff, allein oder in Mischung miteinander. Geholfen hat keines von ihnen. Als ich daher vor einigen Jahren die Anzeigen und Empfehlungen der neuen „Certus-Komposition“ las, die nicht nur vorhandene Käfer und Larven abtöten, sondern auch späteren Befall verhindern sollte, ließ ich mir für schweres Geld eine Probe kommen. Diese, offenbar in der Hauptsache aus rotem Blutlaugensalz bestehende Lösung hatte kaum mehr Erfolg, als die oben genannten Mittel.

Dann las ich in amerikanischen Zeitschriften von der guten Wirkung von Nitrobenzol gegen Insekten. Ich versuchte also auch dieses und hatte über Erwarten guten Erfolg. Fast ausnahmslos hörte der Wurmmehlauswurf aus frischen Löchern sofort oder mindestens sehr bald nach Bestreichen der Stellen auf; nur in wenigen Fällen mußte ich 2—3mal bestreichen. Die Wirkung verbesserte ich noch bedeutend, indem ich, sowie die Flüssigkeit in die Bohrlöcher eingezogen war, diese mit Bohnerwachs verschmierte. Die derart behandelten Möbel bzw. Stellen haben bis jetzt, also nach 3—4 Jahren, noch kaum neuen Befall gezeigt.

Nur nebenbei will ich bemerken, daß Nitrobenzol auch gegen andere Schadinsekten vorzüglich wirkt, wie gegen Kleidermotten, Blutlaus an Holz usw.; allerdings

hört die Wirkung auf, wenn der Geruch völlig verschwunden ist. Auch ist Nitrobenzol ziemlich teuer und hat starken, manchen Menschen nicht nur widerlichen sondern auch unbekömmlichen Geruch.

Im Vorjahre las ich nun in einer Mitteilung von Herrn Geb.-Rat Prof. Dr. Escherich von dem neuen Mittel Xylamon. Die herstellende Firma war so freundlich, mir eine Probe davon zu übersenden. Der Erfolg übertraf alle meine Erwartungen; sofort nach Bestreichen hörte auch der stärkste Holzmehlauswurf auf. Ich habe seit vorigem Sommer etwa 20 Stellen damit bestrichen; keine davon zeigte je wieder neuen Auswurf.

Auch gegen Hausbock, für den es am meisten empfohlen wird, habe ich es in einem Großversuch anwenden lassen, ebenfalls mit vollem Erfolge. Gegen Blutlaus an Holz, als Stäubemittel im Kohlenkeller gegen überwinternde Stechmücken und gegen Hundeflöhe durch Bestreichung der Hundekiste, war der Erfolg jedesmal ein sofortiger und anhaltender. Sicher wird Xylamon noch gegen andere Schadinsekten zu verwenden sein. Dazu hat es den großen Vorzug der Billigkeit; allerdings ist der starke Geruch auch nicht jedermanns Sache und nicht für jedermann bekömmlich. Durch genügende Lüftung in Wohnräumen verschwindet er aber schnell soweit, daß man die Räume ohne ernstliche Belästigung wieder benutzen kann.

Reh.