

## Przyczynek do metodyki badania zakażenia pasorzytami u Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.).

*Beitrag zur Methodik der Untersuchung des Parasitenbefalls bei dem  
Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.).*

Jako współpracownicy Prof. inż. A Kozikowskiego w prowadzonych w l. 1928—1929 badaniach nad masowym pojawem Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) w lasach Ordynacji Zamojskiej i na Pomorzu, pracowaliśmy nad bardzo ważnym pod względem praktycznym i obfitującym w wiele zagadnień biologicznych zjawiskiem zakażenia danego szkodnika przez pasorzytne owady z rzędu Błonkoskrzydłych (rodzina Gąsienicznikowate *Ichneumonidae*) i z rzędu Muchówek (rodzina Rączycowate *Tachinidae*). Mimo obszernej literatury dotyczącej tego ważnego szkodnika, okazało się, że szczegóły biologii głównych jego pasorzytów znane są jeszcze bardzo niedostatecznie, a również metodyka badania gąsienic i poczwerek co do zakażenia przez larwy tych pasorzytów właściwie nieopracowana, ewentualnie wskazówki podawane w literaturze okazały się niewłaściwe, i w praktyce trudne do zastosowania.

W toku prowadzonych badań udało nam się dojść do nader pojedynczych sposobów stwierdzania zakażenia pasorzytami gąsienic i poczwerek Poprocha, które w następstwie zmieniają w sposób zasadniczy dotychczasowe dane literatury i rzucają pewne światło na biologię dwu najważniejszych pasorzytów. Zanim zostaną opracowane w całości wszystkie poczynione w tych latach obserwacje nad biologią Poprocha cetyniaka i jego pasorzytów, jako też wyniki chemicznego zwalczania, zdecydowaliśmy się podać poniżej krótki opis metody badania stopnia zakażenia gąsienic i poczwerek tego szkodnika.

## Najważniejsze pasorzyty Poprocha cetyniaka.

Podręcznik Wolffa i Kraussego podaje jako pasorzyty Poprocha cetyniaka 31 gatunków Ichneumonidów, 12 gatunków Tachinidów, i 1 gat. z Chalcididów. Badając zaś biologję Poprocha w Bawarji stwierdził Eidmann 8 gatunków Ichneumonidów, i 3 Tachinidae. Oprócz tych podawane są w literaturze tu i ówdzie inne gatunki, a część danych, n. p. powyższego zestawienia w podręczniku Wolffa i Kraussego polega zapewne na błędnych oznaczeniach.

Jednak tylko niektóre z pasorzytów Poprocha występują w tak wielkiej ilości, że przypada im decydująca rola w naturalnej likwidacji masowego pojawu, inne są tylko towarzyszami tamtych pasorzytów głównych, występując w ilościach znikomych. Przeprowadzone hodowle, wykazały, że najliczniej legną się z poczwarek Poprocha z Ichneumonidów: *Ichneumon nigritarius* Grav. i *Heteropelma calcator* Wesm., z Tachinidów zaś *Lydella nigripes* Fall., następnie w poważnej ilości występuje *Ichneumon locutor* Thunb. (= *I. albicinctus* Grav.) a w poczwarkach z Ordynacji Zamojskiej również *Anomalon biguttatum* Grav. Inne pasorzyty, które zostaną w ostatecznem opracowaniu omówione szczegółowo, występują w ilościach znikomych. Według obecnego stanu naszych wiadomości możemy podać sposoby wyszukiwania larw *Lydella nigripes* Fall. i *Heteropelma calcator* Wesm. zarówno w gąsienicy, jak i w poczwarcie Poprocha, zaś *Ichneumon nigritarius* Grav. z łatwością daje się stwierdzić w poczwarcie, nie możemy zaś na razie podać danych o jego występowaniu w gąsienicach Poprocha.

### Badanie zakażenia u gąsienic Poprocha.

Badanie zakażenia u gąsienic Poprocha posiada z natury rzeczy mniejsze znaczenie praktyczne: bo długie występowanie pasorzytów w stadjum owadu doskonałego (jeszcze w październiku), wskazuje, że kontynuują one długo swoją działalność i ustalenie pewnego % zakażenia w danym czasie nie daje jeszcze obrazu stanu definitywnego, jak to jest przy poczwarkach. Nadto cel praktyczny ustalenia stopnia zakażenia: decyzja co do technicznego zwalczania w danym terenie musi być możliwie wcześniej powzięta celem poczynienia odpowiednich przygotowań, więc w praktyce powinna być oparta na dokonanej w zimie lub na wiosnę analizie poczwarek.

Mimo to dla celów orientacyjnych, czy też dla badań biologicznych posiada znaczenie również i poszukiwanie za pasorzytami w gąsienicach. W naszych badaniach znajdujemy więc larwy *Lydella nigripes* Fall. w gąsienicach Poprocha już w stadjum bardzo wczesnem: gąsienice zebrane w lasach Ordynacji Zamojskiej w dniu

22/VIII. 1929 wynosiły około 8 mm długości, więc były to prawdopodobnie gąsienice po drugiej wylince. Najliczniej zaś badaliśmy zakażenia u gąsienic już dorosłych, u których wykonanie badania jest niesłychanie proste.

W zasadzie badanie gąsienicy przeprowadza się w sposób następujący: kładziemy gąsienicę na środkowym odcinku palca wskazującego ręki lewej, głową ku nasadzie palca, i przytrzymujemy głowę silnie palcem wielkim. Następnie jakimkolwiek okrągłym przedmiotem (n. p. cienkim ołówkiem, rączką od pióra) wyduszamy zawartość gąsienicy na palec wskazujący, wałkując ją od głowy począwszy ku tyłowi. Wśród wyciśniętych wtedy na palec wskazujący ręki lewej wnętrzności spostrzegamy z łatwością larwy Rączycy *Lydella nigripes* Fall. ew. Gąsienicznika *Heteropelma calcator* Wesm.

Larwy Rączycy w tym okresie rozwoju posiadają długość 1–1.5 mm, ciało barwy białawej, przezroczyste z widocznymi niektórymi organami wewnętrznymi, składające się z 11 odcinków, oprócz głowowego zaopatrzonego w haczykowaty narząd pyszczkowy, zresztą ilość odcinków podczas ruchów larwy, zwłaszcza kurczących ciało, nie daje się łatwo ustalić, wyglądając na nieco mniejszą. Larwę przeważnie znajdujemy wewnątrz jelita tylnego, gdy znajdziemy ją poza niem, należy przypuszczać, że jest to objaw wtórny t. zn. że jelito pękło podczas wyduszania zawartości. Wydobyta z jelita larwa porusza się, zwłaszcza intensywnie wciągając i wystawiając część głowową. Umieszczona na szkiełku w kropli wody n. p. daje się larwa dłuższy czas wygodnie obserwować pod lupą czy mikroskopem.

Larwa Gąsienicznika *Heteropelma calcator* Wesm. w pierwszym stadium swego rozwoju jest również około 1.5 mm długa, zgięta kałużkowato, barwy brudnawo-białawej, we wnętrzu prześwieca zielona zawartość przewodu pokarmowego, ciało złożone jest z 12 odcinków, oprócz głowy i charakterystycznego ogonowatego przedłużenia. Znajdujemy ją wolną pływającą w krwi gąsienicy Poprocha.

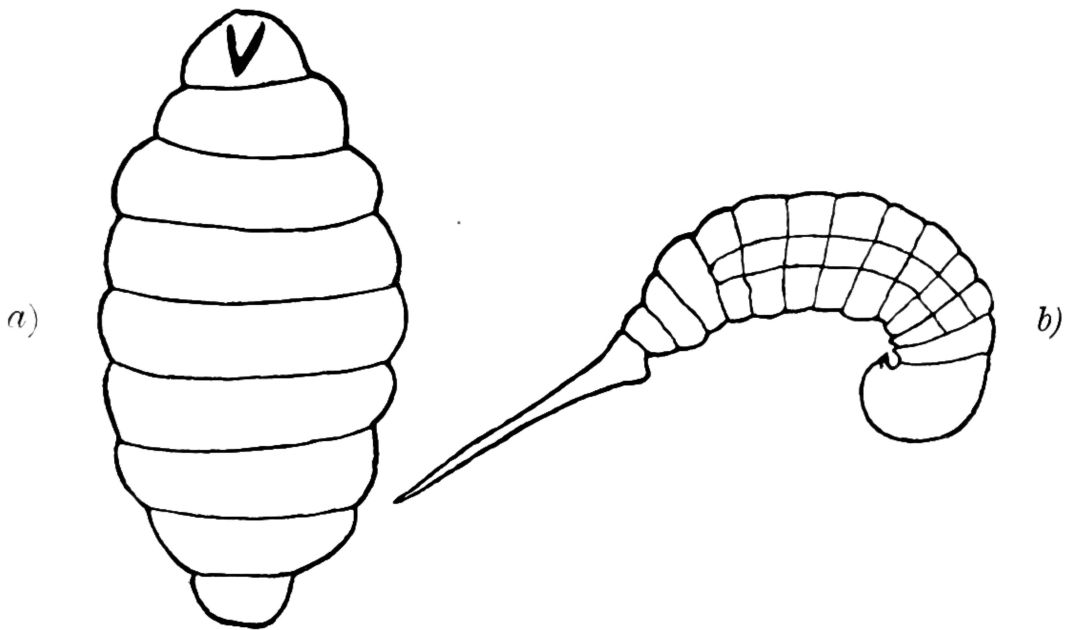
Praktyczne postępowanie przy zastosowaniu powyższego sposobu badania zakażenia wymaga minimalnych przyrządów i przygotowań: wystarczy mieć gąsienice w jakimś pudełku czy naczyniu, naczynie z wodą do zmywania palców po zbadaniu każdej gąsienicy, lupa jest potrzebna dla pierwszej orientacji, lecz wkrótce ma się dostateczną wprawę i spostrzega larwy Rączycy na pierwszy rzut oka, nieco trudniej zauważyć z początku pływającą we krwi larwę Gąsienicznika, lecz i to udaje się po kilku analizach bardzo szybko. Dodajemy, że dobrze jest przetrzymać zebrane gąsienice (w pudełku czy naczyniu, gdzie jednak mogłyby się swobodnie po-

ruszać i miały dostęp powietrza) przez 1—3 dni bez pokarmu, bo po wydaleniu ekskrementów przez nie, łatwiej odszukać larwy pasorzytów w wyduszonych wnętrznościach.

Według naszych spostrzeżeń ilość gąsienic (a także i poczwerek) dająca dostatecznie ściśle pogląd na  $\%$  zakażenia szkodnika pasorzytami wynosi 50, przy dalszych pięćdziesiątkach obraz ulega tylko nieznacznym wahaniom.

### Badanie zakażenia u poczwerek Poprocha.

Badanie zakażenia poczwerek posiada o wiele donioślejsze znaczenie praktyczne, a nadto wyniki jego są o wiele pewniejsze, gdyż w stadjum poczwarki nie następują w zasadzie już dalsze zakażenia<sup>1)</sup>. A właśnie dotychczasowe dane literatury o badaniu poczwa-



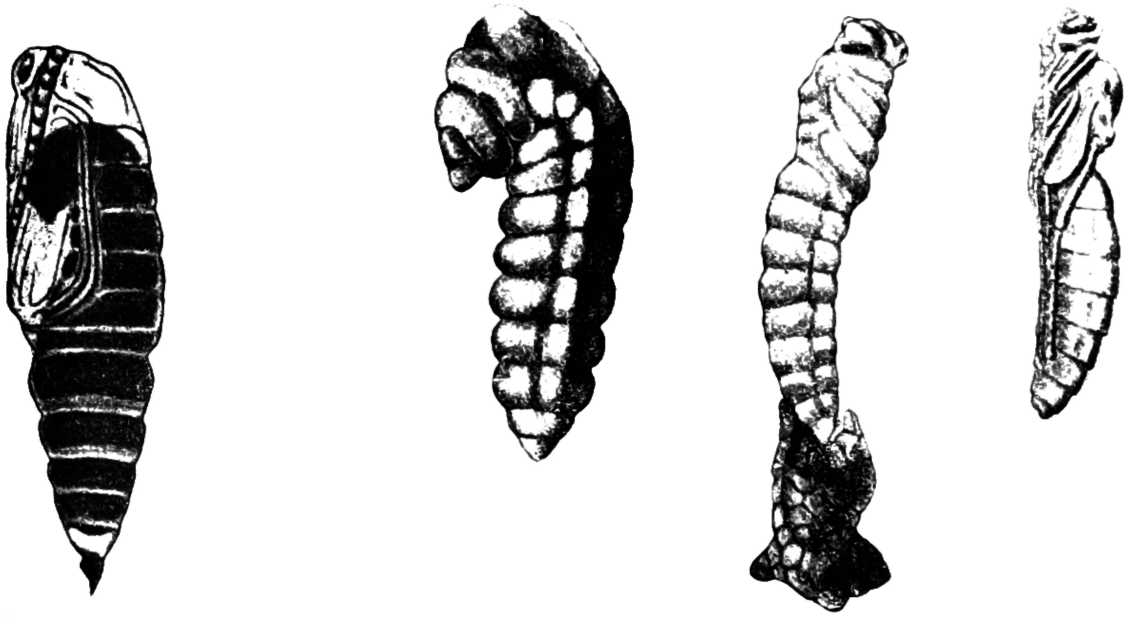
Ryc. — Fig. 1 a) Larwa Rączycy *Lydella nigripes* Fall. w pierwszym stadjum. (Oryg). — *Die Larve von Lydella nigripes Fall. im I. Stadium. (Orig.) (Bem. Die Anzahl der sichtbaren Segmente ist infolge Einziehung einiger Segmente, kleiner, als die tatsächliche).*

Ryc. — Fig 1 b) Larwa Gąsienicznika *Heteropelma calcator* Wesm. w pierwszym stadjum. (Oryg. rysowany przy pomocy aparatu rysunkowego Abbe'go. — *Die Larve von Heteropelma calcator Wesm. im I. Stadium (Orig. gezeichnet mit Hilfe des Abbe'schen Zeichenapparats).*

rek na zakażenie okazały się w ciągu naszych badań bardzo niedokładnymi, i dlatego z początku pewne zjawiska z biologji pasorzytów były dla nas wręcz niezrozumiałe.

<sup>1)</sup> Istnieją co prawda przypuszczenia, że Gąsienicznik *Ichneumon nigritarius* Grav. składa swoje jaja również w poczwarki, jednak te poglądy, zupełnie odbiegające od biologji innych Gąsieniczników, nie są dostatecznie uzasadnione i na razie ich nie uwzględniamy.

Przedewszystkiem na pewnej części poczwarek poznać już można zewnętrznie obecność larwy Gąsienicznika *Ichneumon nigritarius* Grav. począwszy od wczesnej zimy. O tym to szczegółe rozpisuje się dotychczasowa literatura, choć pasorzyt ten w naszych materiałach był o wiele mniej liczny, niż poprzednio podane *Lydella nigripes* Fall. i *Heteropelma calcator* Wesm.<sup>1)</sup> Otóż poczwarki zawierające larwę, czy też już poczwarkę *Ichneumon nigritarius* Grav. różnią się od innych barwą czerwonawą, rozciągnięciem odcinków odwłoka, przód poczwarki (okolica głowy) jest pusty, co najłatwiej poznać oglądając ją pod światło. Po przecięciu poczwarki w okolicy głowy widzimy larwę ew. poczwarkę tego pasorzyta, wypełniającą około  $\frac{4}{5}$  długości poczwarki Poprocha.



Ryc. — Fig. 2. Poczwarka Poprocha cetyniaka z rozwiniętą wewnątrz larwą Gąsienicznika *Ichneumon nigritarius* Grav. oglądana w świetle przepuszczonem, (według Eidmanna). — *Eine erwachsene Larve des Ichneumon nigritarius* Grav., in durchfallenden Lichte sichtbar in einer Kiefernspannerpuppe. (Nach Eidmann).

Ryc. — Fig. 3. Dorosła larwa, stadium przedpoczwarkowe i poczwarka Gąsienicznika *Ichneumon nigritarius* Grav. (według Eidmanna).

*Larve, Semipuppa und Puppe von Ichneumon nigritarius* Grav. (nach Eidmann).

Reszta poczwarek posiada przeważnie wyraźne ciemno-zielone zabarwienie części przedniej (a więc okolicy z zaznaczoną głową i skrzydłami) i trzymana za tę część porusza żywo odwłokiem. Na podstawie literatury można było przypuszczać, że są to poczwarki

<sup>1)</sup> W Bawarii według Eidmanna pasorzyt ten był w l. 1923—1924 głównym pasorzytem Poprocha. Wskazuje to na to, że w różnych okolicach zespół pasorzytów zwalczających pewnego szkodnika może wyglądać nader rozmaicie, jak to już wykazywali różni autorowie, n. p. jeden z nas dla pasorzytów Borecznika *Lophyrus pallidus* Klug. (Sylwan 1926).

niezakażone przez pasorzyty. Tymczasem wykazaliśmy, że w takich poczwarkach, robiących wrażenie zupełnie zdrowych zimują młode stadja zarówno Rączycy *Lydella nigripes* Fall., jak i Gąsienicznika *Heteropelma calcator* Wesm.

Badanie poczwarek na zakażenie pasorzytami jest również proste, jak badanie gąsienic: kładziemy poczwarkę na ostatni odcinek palca wskazującego ręki lewej, okolicą głowową ku nasadzie, przytrzymujemy palcem wielkim tej ręki, jakimś ostrem narzędziem (np. skalpelem lub ostrzem małego scyzoryka) odcinamy koniuszek poczwarki (kolec i ostatni odcinek) resztę wyduszamy na palec wskazujący. Analogicznie, jak w gąsienicy, znajdujemy larwę Rączycy w jelicie odbytowem, często pogrążoną w brunatnej masie, larwę *Heteropelma calcator* Wesm. pływającą w krwi, nadto spotykamy pewną ilość larw innych gąsieniczników, zapewne głównie *Ichneumon locutor* Thunb. (= *I. albicinctus* Grav.) długości 2—4 mm, z wyraźną głową barwy żółtawej.

Badanie poczwarek powyższym sposobem idzie bardzo szybko, pracujący w Zakładzie Ochrony Lasu studenci Wydziału Rolniczo-lasowego wykonują badanie 50 poczwarek w 30 minutach. Nie wymaga ono innych przygotowań i przyrządów, jak powyżej podane przy opisie badania gąsienic.

### Dane dotychczasowe literatury.

Jak już zaznaczyliśmy, wskazówki podawane w dotychczasowej literaturze okazały się zaraz z początku naszych badań albo za ogólnikowe, albo za niepraktyczne, albo wręcz błędne. Przedstawiają one sprawę badań powyższych jako coś wielce specjalnego lub uciążliwego, co niewątpliwie odstrasza z góry każdego leśnika praktyka od zajęcia się zbadaniem zdrowotności szkodników atakujących jego las.

Za zupełnie więc niepotrzebne i bezcelowe w naszym wypadku, a nawet narażające na błędy, uważać musielibyśmy zalecane przez starych klasyków entomologii lasowej Ratzeburga, Altuma i Nitschego wypłukiwanie wnętrzości rozciętej gąsienicy w wodzie celem strącenia z nich larw. Praktyczniejszy już sposób podany przez Ecksteina, wyciskania gąsienic na płytce szklanej zapewne musi być zastosowany przy większych gąsienicach, jak Barczatka sosnówka, w naszym wypadku jest jednak także mniej praktyczny. Scheidter w nader obszernej rozprawie niepotrzebnie przedstawia, jako rzecz bardzo trudną, zauważenie w poczwarkach Poprocha małych larw Rączyc i Gąsieniczników i radzi czekać aż podrosną do większych rozmiarów, co wymaga troskliwej opieki nad utrzymaniem

odpowiedniej wilgoci, gdyż poczwarki Poprocha nader łatwo wysychają. Eidmann rozpisuje się w dwu rozprawach obszernie o zewnętrznym wyglądzie poczwerek zakażonych przez *Ichneumon nigritarius* Grav., w niektórych miejscach jego tekstu możnaby sądzić, że są to wogóle cechy poczwerek zakażonych przez pasorzyty, podczas gdy we wczesnych stadiach larwalnych *Lydella nigripes* Fall i *Heteropelma calcator* Wesm., zewnętrznie poczwarki zakażone nie różnią się od niezakażonych. Sitowski zaś opisuje bardzo obszernie biologję i morfologję kilku pasorzytów Poprocha, nie podaje szczegółowiej metody badania, zaznacza jedynie, że „analizy gąsienic robił sekcyjnie pod lupą binokularną“.

Zdecydowaliśmy się na ogłoszenie naszych sposobów analizy zakażenia gąsienic i poczwerek Poprocha obecnie właśnie w tem przekonaniu, że dadzą się one zastosować przy minimalnych środkach technicznych, przy posiadaniu przez badającego bardzo nie wielkiego zasobu wiadomości entomologicznych, a więc może je przeprowadzić na miejscu każdy pracownik administracji leśnej, ewent. zaprawić do tej roboty personal pomocniczy. Jako jedyny „naukowy przyrząd“ w pierwszych próbach wystarcza zupełnie lupa kieszonkowa, która w zasadzie powinna należeć do przyrządów posiadanych przez każdego leśnika z wyższem, a nawet i średniem wykształceniem.

Jedną wreszcie z zalet naszej metody jest to, że może być ona zastosowana do badania poczwerek przez długi okres czasu, począwszy od zapoczwarczenia się Poprocha (a więc od połowy grudnia przeciętnie) aż do jego rójki<sup>1)</sup> (w połowie maja przeciętnie).

### Uwagi dotyczące biologji pasorzytów.

Wyniki teoretyczne naszych spostrzeżeń dotyczą głównie dwu spraw: larwy *Heteropelma calcator* Wesm. i biologji larwy *Lydella nigripes* Fall.

Interpretacja larw znajdujących w gąsienicach czy poczwarkach nie jest łatwą, gdyż larwy wypreparowanej nie możemy już dalej hodować, a owady doskonale wyhodowane z poczwerek czy gąsienic dopiero musimy przydzielać do larw obserwowanych przy analizach:

Otóż w interpretacji larwy *Heteropelma calcator* Wesm. opieramy się na fakcie, że jest ona morfologicznie podobna do opisanej przez Ratzeburga larwy *Anomalon circumflexum* L. w pierwszym

<sup>1)</sup> Najlepiej analizować poczwarki możliwie prędko po przyniesieniu ich z lasu, jeżeli zaś musimy potrzymać je przez kilka dni w opalonym lokalu, to trzeba je rozłożyć na warstwę piasku lub na bibułę i zlečka codziennie skrapiać, gdyż inaczej ulegają wyschnięciu ewent. zapakowane w pudełku zgniciu.

stadium, a więc należy do Gąsienicznika z podrodziny *Ophioninae*. Z poczwarek zaś pochodzących z oddziałów leśnych, gdzie przy analizie ta właśnie larwa była znajdywana, lęgnie się w naszych hodowlach, jako przedstawiciel tej podrodziny, właśnie *Heteropelma calcator* Wesm. Od larwy *Anomalon circumflexum* L. opisaney przez Ratzeburga z Barczatki sosnówki różni się nasza larwa zgięciem ku stronie brzusznej, i krótszym wymiarem przeświecającej zielonej zawartości jelita, która w naszej larwie nie dochodzi do trzech ostatnich odcinków, podczas gdy u *Anomalon circumflexum* L. według Ratzeburga dochodzi aż do przedostatniego. Czy są to cechy odróżniające larwy rodzajów *Anomalon* i *Heteropelma* mogą dopiero dalsze badania wyjaśnić.

Co do larwy Rączycy *Lydella nigripes* Fall., to stwierdziliśmy z wszelką pewnością, że w pierwszym stadium swego życia przebywa ona w jelicie tylnem gąsienicy, a następnie poczwarki<sup>1</sup>). Dotychczas wśród Rączyc takie umiejscowienie znane było tylko dla rodzaju *Compsilura*. Należy więc ona według sposobu oddychania do tych gatunków Rączyc, które w stadium larwy obywają się bez komunikacji z powietrzem atmosferycznym (w przeciwieństwie do drugiej grupy, która komunikuje z powietrzem zewnętrznym przy pomocy specjalnego urządzenia t. zw. lejka). Ponieważ według literatury, *Lydella nigripes* Fall. składa żywe larwy przy pomocy podkładelka do gąsienic, należałoby przypuścić, że larwa dopiero wtórnie dostaje się do przewodu pokarmowego gąsienicy Poprocha, podobnie, jak to Pantel podaje dla rodzaju *Compsilura*, (a zatem w przeciwieństwie do tej grupy Rączyc, które zakażają swego żywiciela drobnymi jajami składanymi na liściach i pożeraniem wraz z porcją pokarmu przez gąsienicę). W jelicie leży larwa Rączycy głową ku przodowi poczwarki, i w takiej pozycji znajdowaliśmy także larwy już wyrosnięte (gdy poczwarka Poprocha już jest czerwona), ponieważ zaś larwa wyłazi z poczwarki przy nasadzie odwłoka, musi się przedtem odwrócić, co według naszych obserwacji robi w poczwarcie bardzo zręcznie.

Dodajemy wreszcie, że interpretację larwy, jako larwy *Lydella nigripes* Fall. opieramy również na wynikach hodowli: z poczwarek tych oddziałów, gdzie stwierdziliśmy powyższą larwę lęgnie się prawie wyłącznie *Lydella nigripes* Fall. Druga Rączycy wyhodowana przez nas z Poprocha: *Carcelia rutilla* B. B. lęgnie się tylko z poczwarek z niektórych okolic i to w znikomym do tamtego gatunku stosunku procentowym.

<sup>1</sup>) A zatem nasze spostrzeżenia nie zgadzają się z danymi Sitowskiego który twierdzi, że larwa tylko przylega z zewnątrz do jelita.



Zasadniczym rysem biologji obu omawianych pasorzytów jest trwanie pierwszego stadjum larwowego w zastoju rozwojowym przez całą jesień, zimę i część wiosny a więc okres mniej więcej od sierpnia czy września do maja, około 8-miesięczny. Wraz z ociepleniem się, czy to w naturalnych warunkach na wiosnę w przyrodzie, czy w razie umieszczenia poczwerek Poprocha w opalanym lokalu, rozwój larw pasorzytów odbywa się w tempie nader szybkim: po okresie 4—8 tygodni pojawiają się już owady doskonałe *Lydella nigripes* Fall. i *Heteropelma calcator* Wesm.

Z Zakładu Ochrony Lasu i Entomologii Wydziału rolniczo-lasowego  
Politechniki Lwowskiej.

#### L I T E R A T U R A.

- Baer: Die Tachinen, als Schmarotzer schädlicher Insekten. Zeitschr. für ang. Entom. VI—VII. 1920—1921.
- Eidmann: Beobachtungen an parasitierten Kiefernspannerpuppen. Forstwiss. Centralbl. 1925.
- Eidmann: Der Kiefernspanner in Bayern im J. 1925 mit besonderer Berücksichtigung des Parasitenproblems. Zeitschr. f. angew. Entom. XII. 1927.
- Kuntze: Pasorzyty Borecznika jasnobrzuchego (*Lophyrus pallidus* Klug) w Puszczy Niepołomickiej. Sylwan. 1926.
- Ratzeburg: Die Ichneumoniden der Forstinsekten in forstlicher und entomologischer Beziehung. Berlin 1844.
- Scheidter: Über die Feststellung des Parasitenbesatzes bei Forstschädlingen. Forstwiss. Centralbl. 1919.
- Sitowski: Z biologji Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) w Puszczy Sandomierskiej. Prace naukowe Uniwers. Pozn. Sekcja roln.-leśna. Nr. 2. Poznań. 1922.
- Wolff: Der Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.) Versuch einer forstzoologischen Monographie. Berlin 1913.
- Wolff i Krausse: Die forstlichen Lepidopteren. Jena 1922.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Bei dem Massenaufreten des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) in Polen in den J. 1928—29 wurden von uns viele prognostische Untersuchungen über den Parasitenbefall dieses Schädling ausgeführt. Trotz der reichen Literatur über den Schädling und seine Parasiten, sind noch unsere Kenntnisse über die Biologie der letzteren äusserst lückenhaft und alle in der Literatur gefundenen die Untersuchung des Parasitenbefalls betreffenden Hinweisungen erwiesen sich als unpraktisch, zu umständlich und ev. irrig.

Bei unseren Untersuchungen gelangten wir zu äusserst einfachen Methoden und dabei wurde auch manches aus der Biologie der Parasiten geklärt. Bevor alle Ergebnisse der Untersuchungen über die Biologie des

Kiefernspanners und seiner Parasiten sowie die Bekämpfungsmethoden, an den wir als Mitarbeiter des Herrn Prof. Ing. A. Kozikowski teilnahmen, veröffentlicht werden, entschlossen wir uns kurz über die von uns angewandten Methoden zu berichten, besonders in der Meinung, dass sie, als äusserst einfache, eine allgemeine Ausbreitung verdienen.

Hier besprechen wir also die Untersuchung der Raupen und Puppen des Spanners hinsichtlich des Befalls durch die Ichneumoniden und Tachiniden. In unseren parallel geführten Zuchten erwiesen sich als besonders wichtige Parasiten; die Tachine *Lydella nigripes* Fall., die Ichneumoniden: *Heteropelma calcator* Wesm. und *Ichneumon nigritarius* Grav. während *Ichneumon locutor* Thuh. (= *I. albicinctus* Grav.) und *Anomalon biguttatum* Grav. weniger häufig waren, einige andere Arten waren nur gering vertreten, und mit ihnen werden wir uns vorläufig nicht befassen. Wir können über die Larven von *Lydella nigripes* Fall. und *Heteropelma calcator* Wesm. sowohl in der Raupe, wie in der Puppe des Spanners berichten, während die Erkennungsmerkmale des Besatzs der Spannerpuppe von *Ichneumon nigritarius* Grav. schon genügend in der Literatur besprochen wurde.

### Die Untersuchung der Spannerraupen.

Die Untersuchung der Spannerraupen hat geringere praktische Bedeutung, als die Untersuchung der Puppen, und auch ihre Zuverlässigkeit ist geringer, als jener. Denn erstens in Rücksicht auf das praktische Ziel der Untersuchung d. h. den Entschluss über die Notwendigkeit der technischen Bekämpfungsmassnahmen, ist eine möglichst frühe Entscheidung wünschenswert. Die Prognose soll also möglichst schon im Winter oder Frühjahr über den Falterflug und die vorhandene Zahl der Parasiten gestellt werden. Ausserdem kann man aus dem noch im Oktober stattfindenden Flug der Imagines der Tachinen und Ichneumoniden schliessen, dass das Belegen der Raupen noch fortgesetzt wird, dass also ein in dieser Zeit festgestellter Parasitenbesatz noch keineswegs ein definitives Bild gibt.

Nichtdestoweniger ist die Untersuchung über den Befall der Raupen zwecks allgemeiner Orientierung oder für biologische Beobachtungen auch manchmal der Mühe wert. Wir untersuchten sowohl junge Raupen Mitte August (etwa 8 mm lange) und noch zahlreichere fast erwachsene im September und Oktober.

Der Gang der Untersuchung ist der folgende: die Raupe wird auf das mittlere Glied des Zeigefingers der linken Hand, den Kopf von der Fingerspitze abgewandt, gelegt und am Kopfe mit dem grossen Finger der linken Hand festgehalten. Dann drücken wir vermittelst eines runden Stäbchens (Bleistifts, Federhalters u. drgl.) das ganze Eingeweide vom Kopf angefangen auf den Zeigefinger aus. Da sehen wir die Larve von *Lydella nigripes* Fall. meistens im Hinterdarme, die Larve von *Heteropelma calcator* Wesm. frei in der Hämolymphe schwimmend, im ausgedrücktem Inhalt auf den Zeigefinger.

Das erste Larvenstadium der *Lydella nigripes* Fall. entspricht vollkommen der typischen, 11-segmentalen Tachinenmade, sie ist etwa 1—1.5 mm lang. Die auch etwa 1.5 mm lange Larve von *Heteropelma calcator* Wesm. erinnert sehr an die von Ratzeburg beschriebene des *Anomalon circumflexum* L., ist aber bauchwärts gebogen, und der durchleuchtende grüne Darminhalt erreicht nicht die letzten drei Segmente. (S. die Zeichnungen im polnischen Text).

Bei den ersten Proben soll man sich zur Konstantierung der Larven einer entomologischen Lupe bedienen, bald aber erblickt man die Tachinenmade auch mit blossen Auge, und nach einer Übung auch die Larve der *Heteropelma*. Das Auffinden der Parasitenlarven in den ausgedrückten Eingeweiden wird sehr erleichtert, wenn man die Raupen 1—3 Tage vor der Untersuchung ohne Nahrung zwecks Entleerung des Darmes in einer Schachtel oder einem Glase aufbewahrt.

### Die Untersuchung der Spannerpuppen.

Es ist schon seit alters her bekannt, dass die rotgefärbten, im Vordertheil durchleuchtenden, im Hinterleibe unbeweglichen Puppen des Kiefernspanners von dem *Ichneumon nigritarius* Grav. besetzt sind. Indessen wäre es äusserst irrig alle gesund aussehenden, also am Kopf- und Flügelteile grünen, mit dem Hinterleibe bewegenden Puppen als frei von Parasiten zu betrachten. In solchen Puppen verbringen nämlich den Winter in ersten Stadien des Larvenlebens die oben besprochenen wichtigen Parasiten *Lydella nigripes* Fall. und *Heteropelma calcator* Wesm.

Die Untersuchung der im Winter gesammelten Puppen ist ebenso einfach: wie die der Raupen: man legt die Puppe auf das dritte Glied des Zeigefingers der linken Hand, hält sie mit dem grossen Finger fest, schneidet die Spitze der Puppe (mit einem Lanzett oder einem kleinen Federmesser) ab und drückt den Inhalt der Puppe auf den Zeigefinger aus. Die Larven der besprochenen Parasiten befinden sich noch in demselben Stadium und in derselben Lage, wie wir es oben beschrieben haben. Ausserdem finden wir noch ziemlich häufig etwas grössere Ichneumonidenlarven (etwa 2—4 mm lange) die wahrscheinlich dem *Ichneumon locutor* Thub. (= *I. albicinctus* Grav.) angehören.

### Vergleich unserer Untersuchungsweise mit den Literaturangaben.

Wie unsere Angaben zeigen, lässt sich eine Untersuchung über den Befall der Raupen und Puppen des Spanners mit äusserst einfachen Mitteln ausführen. Als einziges „wissenschaftliches Hilfsmittel“ wird — und nur bei den ersten Proben — eine entomologische Handlupe gebraucht, die ja auch sonst ein akademisch geschulter Forstmann heute wohl kaum entbehren kann. Die Untersuchung geht rasch, ein bisschen Zeit nimmt das notwendige Abspülen des Fingers nach der Sektion jeder Raupe ev. Puppe und dessen Abwischen in Anspruch, in unserem Institut werden im Allgemeinen von den Studenten der Fakultät nach kurzer Übung 50 Puppen in 30 Minuten analysiert, und wiederholte Proben bewiesen, dass eben diese Anzahl für das Bild des Parasitenbefalls in einem Jagen genügend ist, da weitere Proben keine nennenswerten Änderungen bringen.

Besonders einfach ist unser Verfahren angesichts der in der Literatur angegebenen Ratschläge. Das von älteren Autoren angegebene Durchpülen der seziierten Raupen im Wasser, in anderen Fällen gut brauchbar, wird bei dem Spanner ganz entbehrlich und würde gewiss das Verkeimen der kleinen Lärven verursachen. Das vom Eckstein angegebene Ausdrücken der Raupen auf Glastafeln, ist wohl für grössere Raupen (wie z. B. des Kiefernspinners) nötig, bei dem Spanner gewiss zu umständlich. Scheidter erklärt in seinem sehr langschweifig geschriebenen Artikel das Auffinden der jungen Lärven in der Puppe als sehr schwierig und

rät erst abzuwarten, bis sie sich weiter entwickeln, was unnötige Arbeit mit Zimmerzucht der Puppen und Verschiebung der Untersuchung zur Folge hat; unserer Erfahrung nach sind obige Schwierigkeiten des Auffindes junger Lärven ganz gering. In den Arbeiten Eidmanns werden nur eingehend die Kennzeichen der von *Ichneumon nigritarius* Grav. befallenen Puppen beschrieben und das Auffinden der Tachinenmaden als etwas schwieriges erwähnt.

Unsere Erfahrung zeigt, dass sich die Untersuchung der Raupen und Puppen des Spanners ganz einfach und lange Zeit hindurch, den ganzen Winter und Frühling, bequem ausführen lässt.

#### Zur Biologie der Larven von *Lydella nigripes* Fall. und *Heteropelma calcator* Wesm.

Die Deutung der Larven gründen wir auf den Ergebnissen der Zuchten aus den im demselben Jagen gesammelten Puppen. Die häufigste gezüchtete Tachine ist eben *Lydella nigripes* Grav., (die andere *Carcelia rutila* B. B. erschien in Zuchten nur im äusserst kleinen Procent.); die andere Larve ist der von Ratzeburg beschriebenen des *Anomalon circumflexum* L. ähnlich, gehört also zu der Subfamilie der *Ophioninae* und als einen Ophioninen erhielten wir eben aus diesen Jagen ausschliesslich die *Heteropelma calcator* Wesm.

Die Unterschiede unserer Larve von der von Ratzeburg beschriebenen: die Krümmung und die kürzere Ausdehnung des grünen Darminhalts können vielleicht Unterschiede der Gattungen *Anomalon* und *Heteropelma* sein, was in weiteren Studien erst geklärt werden kann.

Die Larve von *Lydella nigripes* Fal., im ersten Stadium, wie wir oben berichteten, lebt im Hinterdarm der Raupe und der Puppe des Spanners<sup>1)</sup>, ähnlich wie es für Gattung *Compsilura* von Pantel und Howard angegeben wird. Da diese Tachine nach Literaturangaben, lebendige Larven in den Wirt ablegt, dringen diese in den Darm also sekundär ein. In Darne liegt die Larve mit dem Kopfe nach vorne gerichtet, und in derselben Lage fanden wir kurz vor dem Ausflug und während des Ausflugs der Falter in den jetzt rötlichen Puppen fast erwachsene Larven. Da sie sich beim Ansatz des Hinterleibes aus der Spannerpuppe ausbohren, müssen sie sich dabei umwenden, was von ihnen nach unseren Beobachtungen sehr leicht getan wird.

Das Hauptmerkmal der Biologie beider uns eben beschäftigenden Parasiten ist ein langes, etwa 8 Monate dauerndes Ruhestadium in der Larvenentwicklung, während dessen der Zustand der Spannerpuppe äusserlich gesund bleibt und diese selbst noch mit den Hinterleibe bewegen kann. Erst später beim Steigen der Temperatur — in einer Zimmerzucht oder in der freien Natur in Frühling — kommt es zur rapiden Entwicklung des Parasiten, der in 4—8 Wochen als Imago erscheint.

Aus dem Institut für Forstschutz und Entomologie der agronomisch-forstlichen Fakultät der Polytechnischen Hochschule in Lwów.

<sup>1)</sup> Das Auffinden einer Anzahl der Larven bei der Raupenuntersuchung ausserhalb des Hinterdarmes ist nach unserer Meinung auf das Sprengen des Darmes während dessen Auspressung zurückzuführen.