

BEITRÄGE ZUR ENTOMOLOGIE

13. BAND · NUMMER 3/4 · BERLIN · JUNI 1963

Einige Bemerkungen zur Biologie von *Pristiphora moesta* (Zaddach, 1876)

(*Hymenoptera: Tenthredinidae*)

HEINZ ADAM

Deutsches Entomologisches Institut
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Berlin-Friedrichshagen

(Mit 7 Textfiguren)

Inhalt

| | |
|--|-----|
| Einleitung | 241 |
| Material und Methodik | 242 |
| I. Bemerkungen zur Morphologie der Larvenstadien | 243 |
| 1. Ei | 243 |
| 2. Larve | 245 |
| 3. Kokon | 246 |
| II. Bemerkungen zur Bionomie der Larvenstadien | 246 |
| 1. Biotop | 246 |
| 2. Imago | 246 |
| 3. Larve | 247 |
| 4. Kokonbildung | 248 |
| Zusammenfassung | 248 |
| Literatur | 249 |

Einleitung

Die in dieser Arbeit vorgelegten Beobachtungen und Ergebnisse sind ein Teil der in größerem Rahmen durchgeführten Arbeiten zur faunistisch-systematischen Erforschung einheimischer Tenthrediniden, deren Larven an Bäumen und Sträuchern des Kiefernwaldes leben. Das Schwergewicht der Untersuchungen wurde auf die Biologie der Larvenstadien gelegt, da in der entsprechenden Literatur meist nur sehr unvollständige und sich oft widersprechende Angaben zu finden sind.

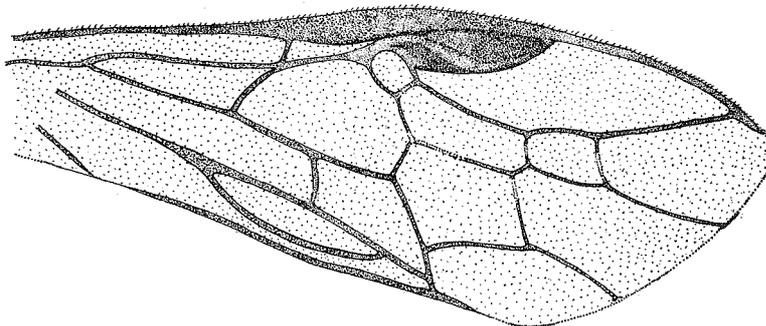


Fig. 1. Vorderflügel von *P. moesta* (ZADD.)

Die Untersuchungen wurden in den Vegetationsperioden 1961—1962 im Stadtforst Berlin-Friedrichshagen und in den Wäldern der östlichen Berliner Umgebung an *Pristiphora moesta* (ZADDACH, 1876), (*sensu* BENSON, 1958)¹⁾ durchgeführt. Eine zur Kennzeichnung der Art ausreichende Beschreibung der Imagines findet sich bei ENSLIN (1916) unter dem Namen „*Lygaeonematus maestus* ZADD.“. Zur Ergänzung dieser Beschreibung gebe ich in den Figuren 1—4 Darstellungen des Flügelgeäders (Fig. 1), der Lateralansicht des Postabdomens des Weibchens (Fig. 2), der Valve (Sägeblatt) (Fig. 3) und einen vergrößerten Ausschnitt der Valve (Fig. 4).

Material und Methodik

Das Ziel der Arbeit, die Phänologie, Bionomie und Gradologie von *Pristiphora moesta* möglichst vollständig darzustellen, machte es notwendig, neben den Freilandbeobachtungen planmäßige Zuchten der Imagines und vor allem der Larven durchzuführen.

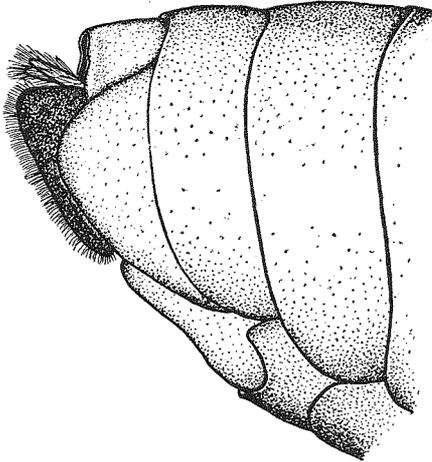


Fig. 2. Postabdomen von *P. moesta* (ZADD.)
Lateralansicht

Als Ausgangsmaterial dienten vornehmlich Larven der letzten Entwicklungsstadien, die ich im Juni aus dem Freiland einbrachte und bis zur Kokonbildung anfänglich noch nach den üblichen Methoden, wie sie auch LORENZ & KRAUS empfehlen, in Glasgefäßen hielt.

Die erhaltenen Kokons wurden während ihrer Diapause-Entwicklung in den Sommermonaten auf ein Gazenetz, das über ein 2 Liter-Glasgefäß gespannt war, gelegt und mit einem Plastikschälchen abgedeckt. Um den Kokons die nötige Bodenfeuchtigkeit ersatzweise zu bieten, wurde das Gefäß bis dicht unter die Gaze mit Wasser gefüllt. Die Zuchtgläser befanden sich in einem kühlen, gut durchlüfteten Raum. Anfang November kam ein Teil der Kokons in eine bierkastenähnliche Stellage, deren einzelne Fächer (5 × 5 × 5 cm) mit gut durchgetrockneter Lärchenspreu gefüllt waren.

Der Kasten wurde, auf vier Pfählen ruhend, 50 cm über dem Erdboden angebracht. Die obere und untere Fläche des Kastens war der guten Durchlüftung wegen, mit weitmaschiger Perlongaze abgedeckt. Zum Schutz gegen grobe Witterungseinflüsse war das Ganze mit einem Schutzdach versehen. Anfang April wurden die Kokons wieder auf die schon beschriebenen Glasgefäße, die für die Sommermonate verwandt wurden, gebracht.

Aus den nach der letztgenannten Methode gehaltenen Kokons schlüpften im April/Mai 1962 72% der Imagines, bei den sich auch während der Wintermonate auf den Gläsern verbliebenen Kokons betrug die Schlüpfquote 75%.

Da es nach den von vielen Autoren angewandten Methoden der Laborzucht nicht möglich ist, den Entwicklungszyklus von der Eiablage der Imagines bis zum Eonymphen- bzw. Pronymphenstadium vollständig zu verfolgen, wurde von diesen herkömmlichen Methoden abgegangen. Unter dem Gesichtspunkt einer weitgehenden Berücksichtigung der natürlichen Bedingungen verwendeten wir für die Aufzucht der einzelnen Larvenstadien zerlegbare und damit leicht transportierbare quaderförmige Zuchtzelte aus feinmaschiger Perlongaze von ca. 1 m³ Rauminhalt. Diese Zelte wurden an geeigneten Stellen des

¹⁾ Als Publikationsdatum von *P. moesta* (ZADD.) gilt übrigens 1876, wie eine Überprüfung der Original-Publikation ergeben hat.

Biotops über die Futterpflanze *Malus silvestris* (L.) MILL. gestülpt und eine entsprechende Zahl von Imagines eingesetzt. Dieses an und für sich einfache Verfahren bot den großen Vorteil, daß die gegen Berührung und Veränderung ihres Lebensraumes empfindlichen Tiere ungestört ihre Entwicklung vollenden konnten. Vor allen Dingen fiel dadurch der leidige und oft eine hohe Mortalität bedingende Futterwechsel fort. Durch zeitlich konstante Kontrollen konnten ungehindert die erforderlichen Beobachtungen angestellt werden. Kurz vor ihrer Verpuppung wurden die Larven in mit Gaze abgedeckte 2 Liter-Glasgefäße gebracht, deren Boden mit einem Gemenge von sterilem Torfmull und Lärchenspreu bedeckt war. Der Zeitpunkt des Einbringens der Larven konnte ohne Weiteres so abgepaßt werden, daß bereits nach wenigen Stunden endgültig ausgebildete Kokons vorlagen. Die Beobachtungsergebnisse aus den Sterilzuchten wurden laufend durch entsprechende Freilandbeobachtungen vervollständigt.

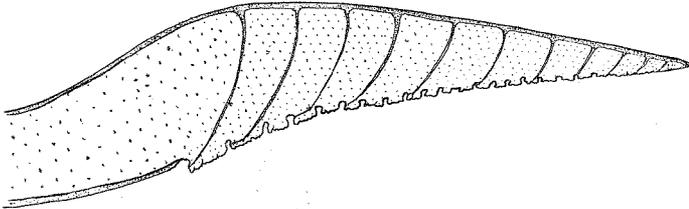


Fig. 3. Valve (Sägeblatt) von *P. moesta* (ZADD.)

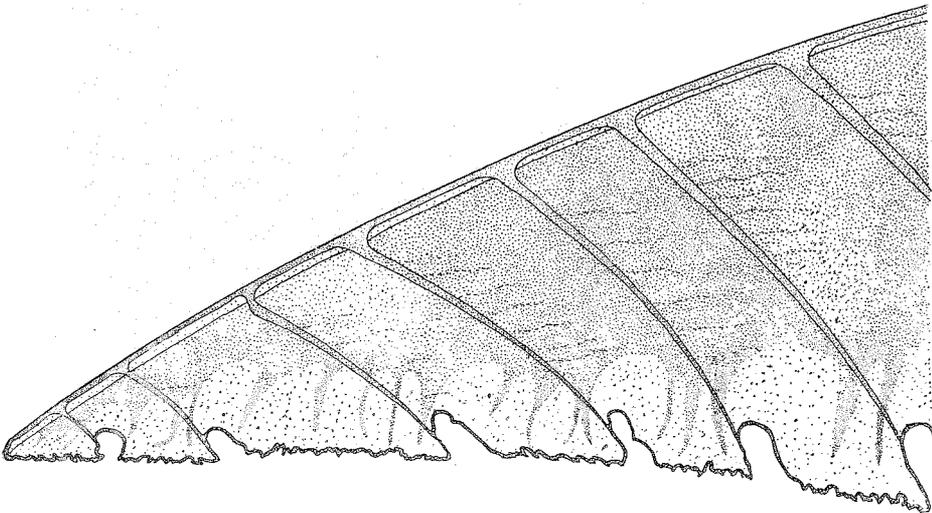


Fig. 4. Valve (Sägeblatt) von *P. moesta* (ZADD.) (Vergr. etwa 350-fach)

I. Bemerkungen zur Morphologie der Larvenstadien

Bei ZADDACH (1876) wird nur eine kurze allgemeine Beschreibung des 5. Larvenstadiums gegeben. Auch die kurzen Beschreibungen von ENSLIN (1916), THEOBALD (1913) und LORENZ & KRAUS (1957) bringen keine ausführlichen Angaben über die Anzahl der Larvenstadien, ihre Dauer, Besonderheiten und ihre Biologie.

1. Ei. Für die Untersuchungen wurden die Eier unmittelbar nach der Ablage aus den Eitaschen präpariert. Sie haben zu diesem Zeitpunkt ein etwa bohnenförmiges Aussehen und sind von gelblich-weißer Farbe. Die

Länge beträgt im Mittel 0,9—1,1 mm, ihre Breite 0,2—0,4 mm. Das strukturlose und durchsichtige Chorion erscheint an einem Pol stärker ausgebildet. Im Lauf der Entwicklung nehmen die Eier an Volumen zu und verlieren ihre bohnenförmige Gestalt. In der Regel zeichnen sich nach 7—9 Tagen die Umrisse des Embryos bereits deutlich ab. Nach weiteren 4 Tagen sind die chitinierten Zonen der Thorakalbeine und die Kopfkapsel durch das Chorion hindurch deutlich sichtbar.



Fig. 5. Eiablage von *P. moesta* (ZADD.) kurz vor dem Schlüpfen

2. Larve. Die Larven sind, abgesehen von der unterschiedlichen Ausfärbung der Kopfkapsel und einigen variablen Abweichungen in der Ausbildung der Flecken und Punkte auf einzelnen Segmenten, morphologisch vollkommen gleich. Der Körper ist zylindrisch, länglich, von grün-gelblicher Farbe mit dunkler durchscheinendem Rückengefäß. Die grünliche Färbung ist bei allen Larvenstadien in der Region des 10. und 11. Segments deutlich ausgesetzt. Im 5. Stadium trifft das auch für das 12. Segment zu, so daß diese Segmente dann rötlich-gelb erscheinen. Bei allen Larvenstadien tragen die Segmente 1—11 lateral etwas unterhalb der Tracheenlinie einen großen schwarzen Fleck. Bei den Segmenten 6—10 finden sich darunter noch 3 schwarze Punkte, die je eine Borste tragen. Dorso-lateral finden sich, besonders auf den Thorakalsegmenten, ebenfalls eine Anzahl von schwarzen

Punkten, die in Zahl und Anordnung bei den einzelnen Individuen stark variieren und auf den folgenden Abdominalsegmenten zum Schluß gänzlich verloren gehen. Die Flecken auf den Thorakalbeinen sind bei den jungen Stadien weitaus größer und stärker ausgeprägt als bei den älteren. Bei Larven des 5. Stadiums finden sich nur noch geringe Reste, die bei den einzelnen Individuen unterschiedlich gestaltet sind.

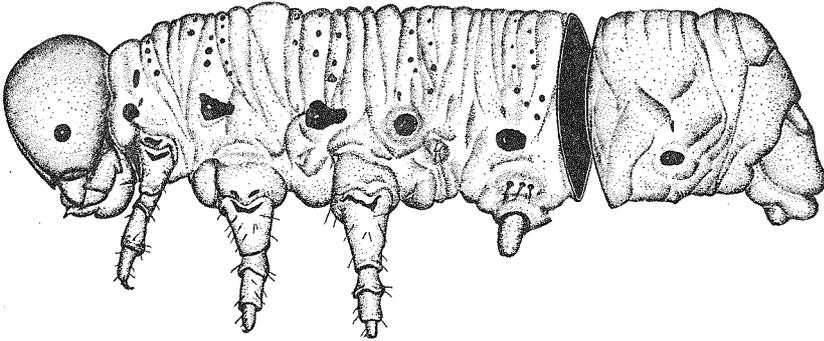


Fig. 6. V. Larvenstadium von *P. moesta* (ZADD.). Die Abdominalsegmente VI—X wurden nicht gezeichnet, da sie in der Ausgestaltung den anderen Segmenten gleichen

Die gesamte Körperoberfläche ist spärlich mit winzig-kleinen hellen Härchen besetzt. Neben den drei Thorakalfußpaaren sind 7 Paar häutige Bauchfüße und ein Paar Nachschieber vorhanden. Die Segmente 4 und 12 tragen keine Bauchfüße (Fig. 6).

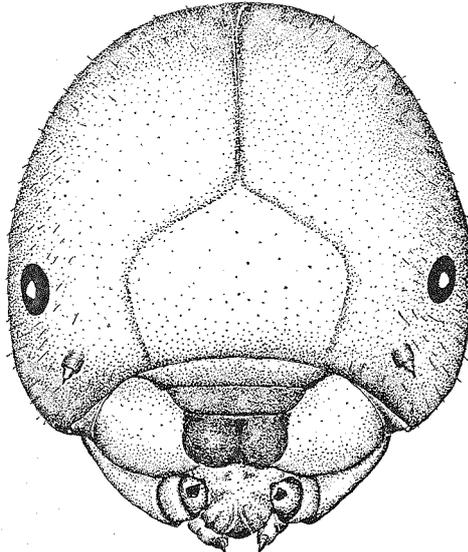


Fig. 7. Kopf der Larve von *P. moesta* (ZADD.): V. Stadium. Vorderansicht

Der Kopf ist im 1.—3. Larvenstadium schwarz und im 4. und 5. Stadium hell-orangefarbig ohne eine besondere Zeichnung. Durch die im Nacken einsetzende Scheitellaht wird der Kopf in 2 Hemisphären geteilt (Fig. 7). Auf der Stirn teilt sich die Scheitellaht und umgrenzt in ihrem weiteren Verlauf die Stirnplatte. Die Augen sind von einem schwarzen kreisförmigen Augenfeld umgeben. Zwischen der Basis der Mandibeln und den Augen befinden sich die kegelförmigen Antennen. An der Stirnplatte, die mit feinen Härchen besetzt ist, schließt sich der Clypeus an. Die Oberlippe ist herzförmig eingekerbt und mit einer wechselnden Zahl von Borsten besetzt.

3. Der Kokon von *Pristiphora moesta* unterscheidet sich nicht von den üblichen charakteristischen Erdgehäusen der Tenthrediniden. Er ist gewöhnlich von schwarzblauer bis tiefschwarzer Farbe. Die Länge beträgt im Mittel 6—8 mm, die Breite 2—3 mm.

Kokons, die unter den genannten Laborbedingungen gebildet wurden, hatten meist eine hell- bis dunkelbraune Farbe. Wahrscheinlich läßt sich die unterschiedliche Ausfärbung auf das jeweilige Bodenmilieu zurückführen.

II. Bemerkungen zur Bionomie der Larvenstadien

Bezüglich der Bionomie finden sich bei ZADDACH (1876) und ENSLIN (1916) außer der Feststellung, daß die Larven von *Pristiphora moesta* in der Zeit von Mai bis Juni auftreten und gesellig auf den Blättern wilder Apfelbäume leben, keine weiteren Angaben.

1. Biotop. Das Vorkommen von *Pristiphora moesta* ist eng an *Malus silvestris* (L.) MILL. als ausschließliche Futterpflanze der Larven gebunden. Da neben den Wildformen nach THEOBALD (1913) und eigenen Beobachtungen auch die domestizierten als Fraßpflanzen von den Larven angenommen werden, ist die Art vereinzelt auch in Obstgärten und Plantagen zu finden. Bisher sind aber keine Beobachtungen über größere Fraßschäden bekannt geworden.

2. Imago. Nachdem die Imagines die Kokonwandung durchnagt hatten, währte der eigentliche Vorgang des Schlüpfens nur noch Bruchteile von Sekunden. Sofort nach dem Verlassen der Kokons gaben die Imagines einen milchiggrünen, breiigen Kottropfen ab.

Die folgende Übersicht zeigt die Zeiträume des Schlüpfens in den beiden Untersuchungsjahren. Die Eintragungen basieren im Wesentlichen auf Freilandbeobachtungen, wobei Laborergebnisse natürlich mit berücksichtigt wurden (Tabelle 1).

Das Geschlechterverhältnis war nahezu 1:1 (Zuchtmaterial). Eine Parthenogenese der Weibchen konnte, wie ein Versuch zeigte, nicht beobachtet werden, obwohl ein derartiges Verhalten bei Blattwespen als weitverbreitet gilt. Es dürfte bei *P. moesta*, wie das vorliegende Geschlechterverhältnis zeigt, wohl auch nicht vorkommen.

Tabelle 1. Übersicht des Auftretens von *Pristiphora moesta* (ZADD.) in den Jahren 1961 und 1962

| Entwicklungsstadien | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Ei | | | | + | + | | | | | | | |
| 1. Stadium | | | | | +++ | | | | | | | |
| 2. Stadium | | | | | ++ | + | | | | | | |
| 3. Stadium | | | | | | + | ++ | | | | | |
| 4. Stadium | | | | | | | +++ | | | | | |
| 5. Stadium | | | | | | | ++ | + | | | | |
| Kokon (Eonymphe) | +++ | +++ | ++ | | | | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Kokon (Pronymphe) | | | ++ | +++ | | | | | | | | |
| Imagines | | | | | ++ | | | | | | | |

Unter den genannten Zuchtbedingungen erfolgte die Eiablage bereits wenige Stunden nach dem Schlüpfen der Imagines. Desweiteren war eine geringfügige Protandrie der Männchen zu verzeichnen.

In den Freilandkäfigen verhielten sich die Tiere je nach Geschlecht verschieden. Während die Männchen lebhaft umherflogen, verharrten die Weibchen träge auf der Blattunterseite. Trotz vieler Mühe gelang es nicht, die Kopulation exakt zu verfolgen. Das ruhige Verhalten der Weibchen änderte sich sofort, wenn die Bereitschaft zur Eiablage vorhanden war. Sie liefen dann lebhaft auf der Oberseite der Blätter umher und tasteten mit den erregt vibrierenden Fühlern die Blattränder ab. Ob dieses Verhalten auf eine erfolgreiche Kopulation zurückzuführen ist, kann, wie gesagt, nicht exakt bestätigt werden; zumindest ist es sehr wahrscheinlich. Hatte ein Weibchen eine zur Ablage geeignete Stelle des Blattrandes gefunden, richtete es das gekrümmte Abdomen seitlich in die Blattspreite. Es verharrte sodann in dieser reitsitzartigen Haltung einige Minuten. An den rythmischen Pumpbewegungen des Abdomens war ersichtlich, daß es den Sägeapparat in Tätigkeit setzte und einen Schlitz in die Blattspreite schnitt. Nach der erfolgten Eiablage bewegte sich das Weibchen, ohne die typische Legehaltung zu verändern, einige Millimeter weiter, und der Vorgang wiederholte sich, bis der gesamte Blattrand belegt war. In der Regel benötigte ein Weibchen dazu 30—35 Minuten. Auf diese Weise legt ein Weibchen durchschnittlich 30—40 Eier ab, wobei als Ausgangsort fast immer die Blattrandzone in der Nähe des Blattstieles gewählt wurde. Im Lauf ihrer 15—18tägigen Entwicklung nahmen die Eier ständig an Volumen zu und trieben die Eitaschen immer weiter auf, wobei parallel mit der fortschreitenden Entwicklung eine immer stärker werdende Rotfärbung der Eitaschen erfolgte. Kurz vor dem Schlüpfen stehende Eiablagen sind somit an der intensiven roten Färbung schon mit bloßem Auge leicht zu erkennen.

3. Larve. Das Schlüpfen der Eilarven erfolgte innerhalb von 2—3 Stunden. Die Junglarven fressen in unmittelbarer Nähe ihres Schlupfortes bogenförmige Partien aus dem Blatt. Das erste Beinpaar wird beim Fressen etwas abgespreizt, was die Beweglichkeit des Vorderkörpers erleichtert.

Während die kräftig ausgebildeten Mandibeln Stücke vom Blattrand abschneiden, gleitet die Oberlippe an der Schnittfläche entlang und befördert die abgenagten Blattstückchen in die Mundöffnung. Von dem Blatt, an dem die Eiablage erfolgte, bleiben entsprechend der Anzahl der Larven nach 1—2 Tagen nur noch die etwas stärkeren Mittelrippen übrig.

Auf der Suche nach neuen Nahrungsorten wandern die Larven gemeinsam den Zweig entlang, bis sie ein neues Blatt erreicht haben, wobei sie sich in bestimmter Ordnung auf den Rand des Blattes orientieren, so daß die befallenen Blätter von fressenden Larven regelrecht umsäumt sind.

Die Larven wandern während der kurzen Fraßpausen nicht ab, sondern verbleiben mit eingerolltem Hinterende an Ort und Stelle. Sie sind während dieser Phasen gegen Berührung und plötzliche Erschütterungen sehr empfindlich und lassen sich leicht fallen. Die Häutungen wurden unmittelbar am Fraßort vollzogen. Hierbei überlaufen Kontraktionswellen den Körper der Larve bis die präformierte Scheitelnahat der Kopfkapsel aufplatzt und der Kopf herausschlüpft. Durch weitere rythmische Bewegungen schiebt sich die Larve aus der Exuvie; diese bleibt dann am Blatt hängen. Der Zeitraum für den Häutungsvorgang war bei den einzelnen Stadien unterschiedlich und belief sich auf 4 bis 9 Minuten. Die charakteristische Fleckenzeichnung, die bereits bei den Junglarven zu erkennen ist, erreicht in der Regel etwa 24 Stunden nach jeder Häutung ihre endgültige Ausfärbung.

Wie Laboruntersuchungen zeigten, hat die Temperatur einen erheblichen Einfluß auf die Dauer der einzelnen Entwicklungsphasen. Unter Freilandbedingungen währt die Gesamtentwicklung der Larvenstadien 3—4 Wochen, wobei die Zeiten von Häutung zu Häutung unterschiedlich sind. Gewöhnlich setzte die Häutung zum 2. Stadium — vom Eischlupf an gerechnet — nach 10 Tagen, zum 3. nach 10—12 Tagen, zum 4. nach 5—6 Tagen und zum 5. Stadium nach 2—3 Tagen ein. Bis zur Kokonbildung (Eonympfenstadium) benötigte die Larve dann nur noch 1—2 Tage.

4. Kokonbildung. Zur Kokonbildung verließen die Larven die Futterpflanze und wanderten in den Boden bis zu einer Tiefe von ca. 1—2 cm. Eine Kokonbildung an den Zweigen und Blättern der Fraßpflanze konnte unter Freilandbedingungen nicht beobachtet werden. Im Laboratorium wurde den Larven mit Erfolg Lärchenspreu zur Kokonbildung geboten. Entgegen anders lautenden Angaben früherer Autoren wie ENSLIN (1916) und LORENZ & KRAUS (1957) konnten wir in den eingangs genannten Untersuchungsgebieten in jedem Fall nur eine Generation im Jahr beobachten. Zum Teil stützt sich diese Feststellung auch auf Beobachtungen aus den Jahren 1957—1959, die von früheren Mitarbeitern des Deutschen Entomologischen Institutes im Rahmen allgemein-ökologischer Untersuchungen in den gleichen Gebieten gemacht wurden.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Bionomie und Phänologie der Larvenstadien von *Pristiphora moesta* (ZADDACH, 1876) hauptsächlich unter den Bedingungen von Freiland-

zuchten dargestellt. Ergänzend sind die wichtigsten morphologischen Merkmale des Eies und der Larven beschrieben.

Summary

The above publication on the bionomy and phenology of the larval instars of *Pristiphora moesta* (ZADDACH, 1876) is to present some dates mainly obtained under field conditions and additional notes on morphological characters of the egg and the larvae.

Резюме

В этой работе излагается биология и фенология личиночных стадий *Pristiphora moesta* (Цаддах, 1876 г.) главным образом в условиях открытого грунта. Кроме того описываются важнейшие морфологические признаки яйца и личинок.

Literatur

- BENSON, R. B., Hymenoptera. In: Handbooks for the Identification of British Insects. 6, Part 2 (c), p. 157, 166, 1958.
- BRISCHKE, C. G. A. & ZADDACH, G., Beobachtungen über die Arten der Blatt- und Holzwespen. Schrift. physikal.-ökonom. Ges. Königsberg, 16, (1875), 23—89, 1876.
- ENSLIN, E., Die Tenthrenoidea Mitteleuropas. Beih. Dtsch. ent. Ztschr., 1916, p. 505, 1916.
- LORENZ, H. & KRAUS, M., Die Larvensystematik der Blattwespen. Abhandlungen zur Larvensystematik der Insekten, Nr. 1, Berlin, 1957.
- THEOBALD, F. V., An unrecorded apple sawfly in Britain (*Lygaeonematus moestus*, ZADD.). Entomol., 46, 108—109, 1913.