©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Beitr. Ent., Berlin 26 (1976) 2, 455–463

WILHELM-PIECK-Universität Rostock
Sektion Biologie
Forschungsgruppe Phyto-Entomologie
Rostock

Institut für Phytopathologie
der Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Aschersleben

FRITZ PAUL MÜLLER & EWALD KARL

Beitrag zur Kenntnis der Bionomie und Morphologie der Hanfblattlaus *Phorodon cannabis* PASSERINI, 1860

(Homoptera: Aphididae)

Mit 3 Textfiguren

1. Problemstellung

Die Hanfblattlaus *Phorodon cannabis* PASSERINI gehört in Mitteleuropa nicht zu den häufigen Arten. Nach BÖRNER (1950) wird sie „in Mitteleuropa selten beobachtet". Wir konnten demgegenüber feststellen, daß die Art im Gebiet der DDR überall dort wo Hanf angebaut wird, erscheint und selbst die wenigen Hanfpflanzen im Botanischen Garten Rostock besiedelte. *P. cannabis* lebt nach bisherigen Kenntnissen monophag und ohne Wirtswechsel an Arten der Gattung *Cannabis*. Die wichtigste Wirtspflanze ist offenbar der Kultur-Hanf *Cannabis sativa* L. Als weitere Wirte werden aus Zentralasien *Cannabis ruderalis* und *C. indica* (NARZIKULOV & UMAROV, 1969), aus Libanon ebenfalls *C. indica* (TUATAY & REMAUDIERE, 1964) gemeldet.

Der angebaute Hanf ist eine annuelle Pflanze. Voraussetzung für erfolgreiche Überwinterung in Mitteleuropa ist deshalb das Vorhandensein von auflaufenden Hanfpflanzen bei Beginn der Vegetationsperiode unmittelbar neben solchen Pflanzen, an denen sich überwinternde Eier befinden. Die Überwinterung an wildwachsendem Hanf *C. ruderalis* JANISCH., wie sie in Zentralasien eine große Rolle spielt (NEVSKY 1929), kann im Gebiet der DDR nur sehr geringe Bedeutung haben, weil diese gleichfalls annuelle Pflanze hier selten vorkommt. Aus dem mittleren Asien, wo die Art anscheinend am häufigsten auftritt, melden sowjetische Autoren, daß im Herbst oft dichte Kolonien an *C. sativa* zu finden sind; dabei werden die oberen Teile der Pflanzen sowie die Unter- und Oberseite der Blätter befallen, und ab Mitte Oktober werden die Eier an den unteren Teilen der Stengel, insbesondere von wildem Hanf abgelegt; im Frühjahr jedoch ist die Aphide auch in diesen Gebieten nur in geringer Zahl an der Unterseite der Hanfblätter anzutreffen. Diese Form des jahreszeitlichen Massenwechsels ist auch für andere monophage, auf annuelle Wirtspflanzen beschränkte Aphiden charakteristisch.

Die geographische Verbreitung erstreckt sich von Italien und Frankreich (REMAUDIERE 1954) mit Einschluß Nordafrikas und der Türkei (TUATAY & REMAUDIERE 1964) bis nach Korea (PAIK & CHOI 1969). In der Sowjetunion ist *P. cannabis* weit verbreitet (MORDVILKO 1929), so in der Steppenzone des europäischen Teils (BOSHKO 1950, 1953) und im asiatischen Teil der UdSSR (NARZIKULOV 1954, NARZIKULOV & UMAROV 1969, DSHIBLADSE 1958). Schäden an Hanf entstehen in der Ukraine (BOSHKO 1953) sowie in Südeuropa und in Asien (BÖRNER & HEINZE 1957).

Innerhalb des Verbreitungsgebietes liegt das Hauptschadgebiet östlich von Mitteleuropa. Im Zusammenhang damit ist die Biologie von *P. cannabis* von sowjetischen Autoren untersucht worden. In Anbetracht des entgegen bisherigen Erwartungen häufigen Vorkommens im Gebiet der DDR und der Bedeutung von *P. cannabis* als Virusüberträger erschien es angebracht, die Biologie der Aphide auch unter den hiesigen Verhältnissen zu studieren. Ein Nachholbedarf bestand außerdem für morphologisch-taxonomische Untersuchungen. Letztere wurden in Rostock, Freiland- und Zuchtbeobachtungen von dem zweiten Autor durchgeführt.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

2. Untersuchungen zum Auftreten der Hanfblattlaus

Freilandbeobachtungen zum Auftreten von *Phorodon cannabis* führten wir insbesondere im Hanf-Anbauzentrum Nauen-Kyritz (Bezirk Potsdam) durch. Die Beobachtungen erstreckten sich über den Zeitraum von 1967 bis 1970. Es wurden jeweils mindestens 100 Pflanzen eines Feldes auf Blattlausbefall untersucht. Hierbei beschränkten wir uns auf Pflanzen der Randzone des Bestandes.

Bei stichprobenartigen Untersuchungen Anfang beziehungsweise Mitte Juni der Jahre 1967 und 1968 konnten wir auf elf beziehungsweise zehn Hanffeldern im Raum Nauen-Kyritz noch keine Hanfblattläuse in den Beständen finden. Erst Bonituren Mitte Juli ergaben einen schwachen Blattlausbefall, wobei auf der Unterseite der jüngeren Hanfblätter neben *P. cannabis* sporadisch auch kleine Kolonien der Arten *Aphis nasturtii* KALTENBACH und *A. frangulae* KALTENBACH gefunden werden konnten. Zur Massenvermehrung von *P. cannabis* kam es in den vier Untersuchungsjahren immer erst Mitte bis Ende August. Von Hanfbestand zu Hanfbestand und noch mehr von Jahr zu Jahr war die Stärke des Auftretens von *P. cannabis* recht unterschiedlich, wie die Tabelle 1 für die Jahre 1968 bis 1970 ausweist. Neben der „normal" gefärbten grünstreifigen Form kam in zahlreichen untersuchten Hanfbeständen vereinzelt eine gelbe Farbrasse von *P. cannabis* vor. Wie Auszählungen ungeflügelter adulter Tiere ergaben, betrug der Anteil der gelben Form nur 1—2%. Spätere Zuchtversuche im Labor und Freiland-Insektarium zeigten, daß das Farbmerkmal konstant ist.

Tabelle 1
Befall verschiedener Hanfbestände mit *Phorodon cannabis* im Raum Nauen-Kyritz (Bezirk Potsdam) in der zweiten Augusthälfte der Jahre 1968 bis 1970

Datum und Ort der Untersuchung		Anzahl befallener von 100 untersuchten Randpflanzen daran Anzahl *P. cannabis*: insgesamt	1—10	11—100	über 100	durchschnittl. Zahl *P. cannabis* pro untersuchter Pflanze
29. 8. 1968	Dreetz	100	4	64	32	145,8
	Friesack I	100	3	54	43	303,8
	Friesack II	100	0	54	46	126,0
	Warsow I	84	21	56	7	36,0
	Warsow II	98	10	74	14	60,1
19. 8. 1969	Dreetz	6	6	0	0	0,1
	Friesack I	8	8	0	0	0,1
	Friesack II	14	14	0	0	0,3
	Warsow	60	48	12	0	3,6
	Hertefeld I	50	46	4	0	1,6
	Hertefeld II	54	44	10	0	3,1
	Hertefeld III	76	56	20	0	7,2
25. 8. 1970	Dreetz I	26	26	0	0	0,8
	Dreetz II	32	31	1	0	1,0
	Friesack I	74	46	28	0	10,8
	Friesack II	66	48	18	0	7,0
	Warsow	92	41	49	2	18,2

Außer im Hanfanbaugebiet Nauen-Kyritz fanden wir die grünstreifige Form von *P. cannabis* im August der Jahre 1967 und 1968 auf einem jeweils ca. 10 ha großen Hanfvermehrungsschlag in Wörbzig bei Köthen (Bezirk Halle). Auch in Hanftrennstreifen als Bestandteil von Feldversuchsanlagen fanden wir grünstreifige Hanfblattläuse im August 1967 in Reinsdorf bei Artern (Bezirk Halle), im August 1968 in Kleinwanzleben (Bezirk Magdeburg) und im August/September 1973/74 in Gatersleben bei Aschersleben (Bezirk Halle).

3. Beobachtungen zur Überwinterung im Freiland

Im Herbst 1968 wurden im Raum Nauen-Kyritz in der Umgebung abgeernteter Felder stehengebliebene Hanfpflanzen auf Befall durch *P. cannabis* kontrolliert. Auf solchen Pflanzen fanden wir am 25. 9. 1968 neben Virgines zahlreiche Geschlechtsweibchen und ♂♂ sowie eine Anzahl abgelegter Eier. Im Frühjahr des folgenden Jahres haben wir in der

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Nähe von im Vorjahr befallen gewesenen Hanffeldern bei Warsow, Friesack und Giesenhorst (Bezirk Potsdam) versucht, auf von selbst ausgesamten Pflanzen *P. cannabis* nachzuweisen. Wir fanden am 21. 5. 1969 mehrfach einzelne junge Hanfpflanzen, die jedoch blattlausfrei waren. Da es sich um eine einmalige stichprobenartige Untersuchung handelte, sollte dieser negative Befund nicht überschätzt werden.

Um die Frage der Überwinterung von *P. cannabis* einer Klärung näherzubringen, führten wir im Versuchsgelände des Instituts für Phytopathologie Aschersleben in den Jahren 1969/70 folgenden Versuch durch: auf einer Fläche von 50 m² wurde Hanf angebaut, Ende Mai/Anfang Juni 1969 besetzten wir zahlreiche Pflanzen dieses Bestandes mit Hanfblattläusen der grünstreifigen Rasse aus der Laborzucht. Es entwickelte sich eine starke Aphidenpopulation. Der Hanf wurde nicht geerntet. Im Herbst fanden sich auf den alten Hanfpflanzen große Mengen Blattlauseier. Zahlreiche Eier waren auch an die Samenkapseln abgelegt worden. Im Frühjahr des folgenden Jahres wurde die Hanfparzelle auf das Vorhandensein von jungen Hanfpflanzen und auf Blattlausbefall untersucht. Am 28. 4. 1970 fanden wir 17 junge Hanfpflanzen (Größe 3—4 cm), auf denen sich insgesamt 75 Hanfblattläuse befanden. Offenbar schlüpften die Tiere aus Eiern, die an den abgefallenen Samenkapseln abgelegt worden waren. Mit der Entwicklung der Keimpflanze muß es einigen Fundatrix-Larven gelungen sein, die jungen Pflanzen zu erreichen.

An den Feldrändern vorjähriger Hanffelder mag sich das gleiche abspielen, so daß das Erstauftreten der Hanfblattlaus in jedem Jahr sehr gering ist. Von den wenigen sich auf die geschilderte Weise entwickelnden Hanfpflanzen aus würden dann die neuen Hanffelder durch inzwischen auftretende geflügelte Virgines besiedelt werden. Das relativ späte Auftreten eines nennenswerten Blattlausbefalls in den Hanfbeständen läßt sich auf diese Weise erklären. Eine Massenvermehrung kommt deshalb — unseren Beobachtungen entsprechend — erst im Spätsommer zustande.

4. Überwinterung im Freiland-Insektarium und Laborzucht der Fundatrizen und der ersten Virgines-Generationen

Im Herbst 1968 wurde eine Population der grünstreifigen Form von *P. cannabis* und eine solche der gelben Farbrasse im Freiland-Insektarium bis zur Ablage von Wintereiern weitergezüchtet. Es handelte sich um Nachkommen von Tieren, die am 1. 9. 1966 einem Hanfbestand in Sieversdorf bei Kyritz entnommen worden sind und seitdem im Labor das ganze Jahr hindurch in parthenogenetischer Dauerzucht gehalten werden. Im September kam es zum Auftreten der ersten Sexuales und zur Kopulation derselben auf den in Gazekäfigen befindlichen Hanfpflanzen.

Die oviparen ♀♀ sind Nachkommen sowohl von Ungeflügelten wie von Geflügelten. Das zeigen große Mengen von *P. cannabis*-Geflügelten, die im Herbst 1953 zusammen mit ♂♂ der gleichen Art in Gelbschalen in Groß Lüsewitz bei Rostock (leg. Dr. K. Neitzel) auftraten. Bei einer am 23. 9. 1969 in der Aschersleben Zucht vorgenommenen Auszählung kamen auf 5986 adulte ungeflügelte Virgines 873 geflügelte (= 14%).

Die Eiablage erstreckte sich bei den Populationen insgesamt über den Zeitraum von Mitte September bis Ende November. Ein Teil der Eier wurde mitsamt den Hanfblättern, auf denen sie abgelegt worden waren, in Glasröhrchen gebracht. Die locker mit Watte verschlossenen Röhrchen blieben den Winter hindurch im Freiland-Insektarium.

Im folgenden Frühjahr schlüpften die ersten Larven im Freiland-Insektarium am 8. 4. 1969. Danach brachten wir alle Röhrchen mit den überwinterten Eiern ins Labor. Hier schlüpfte die Hauptmenge der Fundatrix-Larven bis zum 11. 4. Die Larven setzten wir auf junge Hanfpflanzen, die im Gewächshaus angezogen worden waren. Von den insgesamt 313 zur Überwinterung in die Glasröhrchen gebrachten Eiern schlüpften nur 66 (= 22%).

Die weitere Zucht der Fundatrizen und der ersten Virgines-Generationen erfolgte im Labor in einem Temperaturbereich von 22—26 °C. Bereits am 16. 4. hatte sich ein Teil der Fundatrix-Larven zu Adulten gehäutet. Wir untersuchten 12 Fundatrizen der grünstreifigen und 7 der gelben Rasse auf ihre Nachkommenzahl sowie auf den Prozentsatz geflügelter Tiere unter den Nachkommen. Die Hauptmenge der Larven wurde in den ersten 18 Tagen abgesetzt (vom 17. 4. bis 6. 5.). In der restlichen Beobachtungszeit bis zum Tode der letzten Fundatrizen (18. 5.) wurden nur noch wenige Larven geboren. Die 19 Fundatrizen hatten insgesamt 1434 Nachkommen. Die durchschnittliche Nachkommen-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

zahl pro Fundatrix betrug bei der grünstreifigen Form 74,8, bei der gelben Farbrasse 76,6. Der Geflügeltenanteil dieser ersten Virgines-Generation war relativ hoch; er betrug bei der grünstreifigen Form 85% und bei der gelben 78%.

Zur Ermittlung der durchschnittlichen Nachkommenschaft pro Virgo der ersten auf die Fundatrix folgenden Generation führten wir einen Versuch mit 10 Apteren der gelben Rasse durch. Im Durchschnitt setzte jedes Tier 71,6 Larven ab. Von diesen Larven entwickelten sich 82,9% zu geflügelten und nur 17,1% zu ungeflügelten Virgines. Auch in dieser Generation ist der Anteil Geflügelter offenbar sehr hoch, zumindest unter Laborbedingungen. Mit dem Auftreten der Adulten der zweiten Virgines-Generation wurde der Versuch abgebrochen.

5. Morphologisch-taxonomische Untersuchungen

NEVSKY (1929) gibt kurze Beschreibungen des ungeflügelten und geflügelten viviparen Weibchens, des oviparen ♀ und des ♂. Seine zentralasiatischen Tiere sind im allgemeinen etwas kleiner als die von uns untersuchten, welche aus der DDR und aus Plovdiv (Bulgarien) stammten. *P. cannabis* ist nach den Angaben von NEVSKY in Zentralasien ebenso wie in unserem Untersuchungsgebiet durch eine grüne und eine gelbe Farbrasse vertreten. Die grüne Rasse wird von uns wegen der drei dorsalen dunkler grünen Längsstreifen als „grünstreifige Rasse" bezeichnet. Zwei neuere morphologisch-taxonomische Arbeiten (HEINZE 1960, AIZENBERG 1966) betreffen Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Phorodon humuli* (SCHRANK), wobei das für *cannabis* PASSERINI errichtete Subgenus *Diphorodon* BÖRNER, 1939 in den Rang einer selbständigen Gattung erhoben wird. SZELEGIEWICZ (1968) behandelt *Diphorodon* BÖRNER als Subgenus; wir schließen uns dieser Auffassung an.

Die Fundatrix von *P. cannabis* war bisher nicht bekannt. Sie wird hier zusammen mit den übrigen Morphen beschrieben.

Fundatrix

Morphologische Kennzeichen: Körper birnenförmig, oval, Länge 1,81—2,36 mm. Dorsum sklerotisch und wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen skulpturiert. Fühlersockel gerundet und höchstens schwach nach vorn vorgezogen (Fig. 1). Fühler 1,19—1,39 mm, 0,57 bis $^2/_3$ der Körperlänge, in der Regel normal 6gliedrig, nur in zwei Fällen die Glieder III und IV unvollständig verwachsen. I. Fühlerglied mit nach innen und vorn vorspringendem Höcker. Processus terminalis 2,7—3,4mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,0—1,3mal so lang wie das III. Fühlerglied. Letztes Rüsselglied $1^1/_5$—$1^2/_5$mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,53—0,65 mm, $^1/_4$—$^3/_{10}$ der Körperlänge, im Durchschnitt doppelt so lang wie das III. Fühlerglied, gerade gestreckt, distal höchstens schwach nach außen gebogen. Cauda

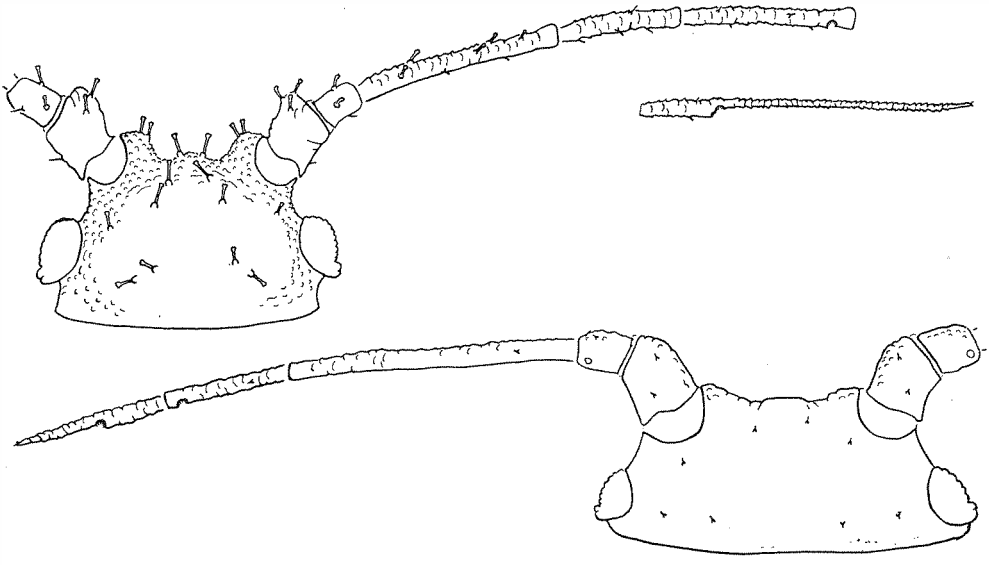

Fig. 1. Dorsalansicht des Kopfes und Fühler der Fundatrix von *Phorodon cannabis* (links) und von *P. humuli* (rechts). Vergrößerung 100×.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

bei der grünen Rasse 0,20—0,25 mm und 0,35—0,40 der Länge der Siphonen, bei der gelben Rasse 0,23—0,28 mm und 0,39—0,44 der Siphonenlänge. Übrige Merkmale wie bei der ungeflügelten Virgo.

Chaetotaxie: Gestalt der Kopf- und Rumpfhaare sowie ihrer Sockel wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen. Haare auf dem Höcker der Fühlersockel und des I. Fühlergliedes 2 oder 3 und maximal 16—18 μ. Die beiden Haare auf der Stirnmitte bis 24 μ. Scheitelhaare trichterförmig, die längsten 20—28 μ. Haare der Kopfunterseite stumpf oder geknöpft, maximal 21—25 μ lang. Dorsale Haare an den Fühlergliedern II und III geknöpft bis keulen- oder trichterförmig, 15 μ, ventrale Haare stumpf mit nicht oder kaum verbreitertem Ende. Letztes Rüsselglied mit 4—7 Borsten. Zahl der Haare an der Cauda 6—8, in einem Falle 5. Übrige Merkmale wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen.

Färbung: Grundfärbung hellgrün mit drei dunkler grünen dorsalen Längsstreifen oder Grundfärbung gelblich und dann ohne Längsstreifen. Cuticula des Körpers und der Anhänge nahezu ohne Pigment.

Beschreibung nach 13 hellgrünen und 6 gelben Fundatrizen, die in Aschersleben am 16. April 1969 und am 23. April 1970 Zuchten auf *Cannabis sativa* entnommen worden waren.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen

Morphologische Kennzeichen: Körper schlank birnenförmig oval, hinter der Mitte am breitesten, Länge 1,89 bis 2,72 mm. Dorsum sklerotisch und mit kräftiger Skulptur, diese vom Pronotum bis zum VII. Tergit aus unregelmäßigen Feldern zusammengesetzt, auf dem VIII. Tergit aus Papillen bestehend. Rückenhaare trichterförmig, auf kugeligen Sockeln stehend. Sonstige Tuberkel fehlen. Mesothoracale Furca nicht gestielt. Fühlersockel mit langem, fingerförmigem, nach vorn und innen gerichtetem Fortsatz („Stirnhöcker"). Cuticula des Kopfes mit körnig-papillöser Skulptur, Mitte des Scheitels jedoch fast glatt. Fühler 1,17—1,61 mm, 0,53—0,66 der Körperlänge, immer 6gliedrig. I. Fühlerglied mit großem, dreieckigem, nach vorn und innen vorspringendem Fortsatz. Schuppige Skulptur der Fühlerglieder nicht auffallend kräftig. Keine sekundären Rhinarien. Processus terminalis 4,6—5,7mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,15—1,6 mal so lang wie Glied III. Rostrum bis zum Hinterrand der Coxen des mittleren Beinpaares ausgedehnt. Letztes Rüsselglied $1^2/_5$—$1^3/_5$mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,62—0,78 mm, 0,28—$^1/_3$ der Körperlänge, doppelt so lang wie das III. Fühlerglied oder etwas länger, schlank zylindrisch, mit gut entwickelter Flansche und grober schuppiger Skulptur, im distalen Viertel bis Fünftel leicht nach außen gebogen. Durchmesser der Siphonen in der Mitte $1^1/_4$ des Durchmessers der Hinterschienen in der Mitte. Cauda dreieckig zungenförmig, 0,21—0,27 mm, $^1/_3$—0,37 der Länge der Siphonen.

Chaetotaxie: Alle dorsalen Haare des Kopfes und Rumpfes trichterförmig und auf kugeligen oder papillenförmigen Sockeln stehend. Fingerförmiger Fortsatz der Fühlersockel mit 4 oder 5, Fortsatz des I. Fühlergliedes mit 4 oder manchmal mit 3 bzw. 5 geknöpften Haaren, die längsten 14—20 μ. Haare auf der Stirnmitte (Anzahl 2) geknöpft und maximal 22 bis 28 μ, auf dem Scheitel trichterförmig und maximal 16—23 μ. Haare der Kopfunterseite distal etwas trichterförmig verbreitert und im allgemeinen wenig länger als die Scheitelhaare. Haare an den Fühlergliedern II und III keulen- bis trichterförmig, 15 μ, das distale ventrale Haar am III. Fühlerglied ohne verbreitertes Ende und stumpf. Auf dem Pronotum vier spinale und jederseits zwei marginale Trichterhaare, deren Anzahl beträgt auf den proximalen Abdominaltergiten 16—20, Gestalt und Länge wie die Scheitelhaare. VIII. Abdominaltergit mit meist 6—8 Trichterhaaren von maximal 24—27 μ Länge. Ventrale Haare gespitzt und bis zu 35 μ lang. Zwei gleichartige Haare auf der Scheibe der Genitalplatte, Haare am Hinterrand der Genitalplatte stumpf. Letztes Rüsselglied mit 5—7, in einem Falle mit 8 proximalen Borsten. Zahl der Haare an der Cauda 7 oder 8, in je einem Falle 6 beziehungsweise 9. An den ersten Tarsengliedern sind 3, 3, 2 Haare zu erkennen. Dorsale Schenkelhaare und Haare der Außenseite der basalen Schienenhälfte mit knopf- bis trichterförmigem Ende.

Färbung: Grundfärbung gelblichgrün, auf der Dorsalseite mit drei dunkler grünen Längsstreifen, oder hellgelb bis intensiv gelb und ohne Längsstreifen. Glänzend. Anhänge fast farblos, nur Fühlerspitze dunkel und Beinenden schwach gedunkelt. Cuticula im übrigen nahezu ohne Pigment. Augen sehr dunkel rot.

Beschreibung nach 16 Tieren, sämtlich von *Cannabis sativa*. 10 grüne: 9. 8. 1960 Rostock (2), 20. 8. 1968 Plovdiv, Bulgarien (4), 6. 9. 1967 Aschersleben aus Zucht (4); 6 gelbe: 20. 8. 1968 Plovdiv (4), 6. 9. 1967 Aschersleben aus Zucht (2).

Geflügeltes vivipares Weibchen

Morphologische: Kennzeichen: Länge 1,89—2,25 mm. Kopf und Thorax sklerotisch. Abdomen mit sklerotischer, unten beschriebener Rückenzeichnung und deutlichen pigmentierten pleuralen Muskelskleriten. Marginalsklerite und VII. und VIII. Abdominaltergit mit körniger Skulptur, Cuticula des Mittelfleckes glatt. Rundliche Haarsockel auf Scheitel und abdominalem Tergum vorhanden, aber schwächer ausgebildet als bei den Ungeflügelten. Keine Marginaltuberkel. An den Fühlersockeln ein zapfenförmig vorspringender Höcker, dieser fast halb so lang wie das erste Fühlerglied (Fig. 2). Cuticula des Kopfes außer den Haarsockeln nur mit wenigen kleinen körnigen Unebenheiten, im übrigen glatt. Fühler 1,53—1,81 mm, $^3/_4$—0,88 der Körperlänge, immer 6gliedrig. Am I. Fühlerglied ein dreieckiger, nach vorn und innen gerichteter Fortsatz. Am III. Fühlerglied 15—30, am IV. 2—13 nicht in einer Reihe angeordnete Rhinarien. Sekundäre Rhinarien am V. Fühlerglied 0—2. Processus terminalis 4,4—5,7mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,1—1,4mal so lang wie Glied III. Letztes Rüsselglied 1,3—1,4mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,46—0,53 mm, 0,22—0,26 der Körperlänge, etwa $1^1/_5$—$1^1/_4$mal so lang wie das III. Fühlerglied, 3—$3^1/_2$mal so lang wie der Abstand zwischen den Fühlerwurzeln, schlank zylindrisch, leicht keulig erscheinend, mit gut entwickelter Flansche und deutlich schuppiger Skulptur. Cauda zungenförmig mit rundlich-trapezförmigem Basalabschnitt, 0,17—0,20 mm, 0,35—0,40 der Länge der Siphonen.

Chaetotaxie: Dorsale Haare des Kopfes und Abdomens sowie die Haare an den Fühlern, der Dorsalseite der Schenkel und der Außenseite der basalen Schienenhälfte stumpf oder mit schwach verdicktem Ende. Zapfenförmiger Fortsatz der Fühlersockel mit 4 oder 5, Höcker des I. Fühlergliedes mit 3 oder 4 Haaren, die längsten 13—20 μ. Haare neben dem Stirnocellus 16—21 μ, auf dem Scheitel maximal 17—22 μ. Haare der Kopfunterseite gespitzt, 27—32 μ. Haare am II. und III. Fühlerglied 11—15 μ. Haare auf den proximalen Abdominaltergiten stumpf oder meist mit verbreitertem Ende und 11—17 μ, auf dem Bauch des Abdomens gespitzt und 30—42 μ. VIII. Abdominaltergit mit meist 6—8 stumpfen Haaren mit manchmal leicht verbreitertem Ende und 19—33 μ Länge. Letztes Rüsselglied mit 5—7 Borsten. Zahl der Haare an der Cauda 7—9. An der dorsalen Seite der Schenkel und an der Außenseite der basalen Schienenhälften sind die Haare stumpf. Haare an den ersten Tarsengliedern und an der Genitalplatte wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen.

Färbung: Grundfärbung des Abdomens gelblich, manchmal zart rot. Kopf, Thorax und Rückenzeichnung dunkel. Siphonen und Beine bis auf die dunklen Schenkel- und Beinenden hell bräunlich durchscheinend. Cauda hell. Nymphen gelblich, manchmal rötlich, entsprechend der Rassenzugehörigkeit mit oder ohne drei grüne dorsale Längsstreifen.

Pigmentierung: Kopf, Thorax und Fühler dunkel. Die Rückenzeichnung des Abdomens (Fig. 2) besteht aus großen Marginalskleriten, großen pleuralen Muskelskleriten, einem zentralen von IV—VI reichenden und an den Segmentgrenzen perforierten Pigmentfleck, einem sehr umfangreichen Pigmentband auf dem VII. Tergit und einem schmalen, meist blassen Pigmentband auf dem VIII. Tergit; ein weiteres, in der Mitte häufig unterbrochenes dunkles Band befindet sich auf dem III. Tergit, während im Bereich der abdominalen Terga I und II nur wenige dunkle Sklerite vorhanden sind. Der zentrale Mittelfleck ist manchmal mit den an seiner vorderen Front stehenden pleuralen Muskelskleriten verbunden. An den Beinen sind nur die Spitzen der Schenkel und der Schienen sowie die Tarsen dunkel pigmentiert. Siphonen hellbraun, etwa vom gleichen Pigmentierungsgrad wie die mittleren Schenkel- und Schienenteile. Cauda farblos.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

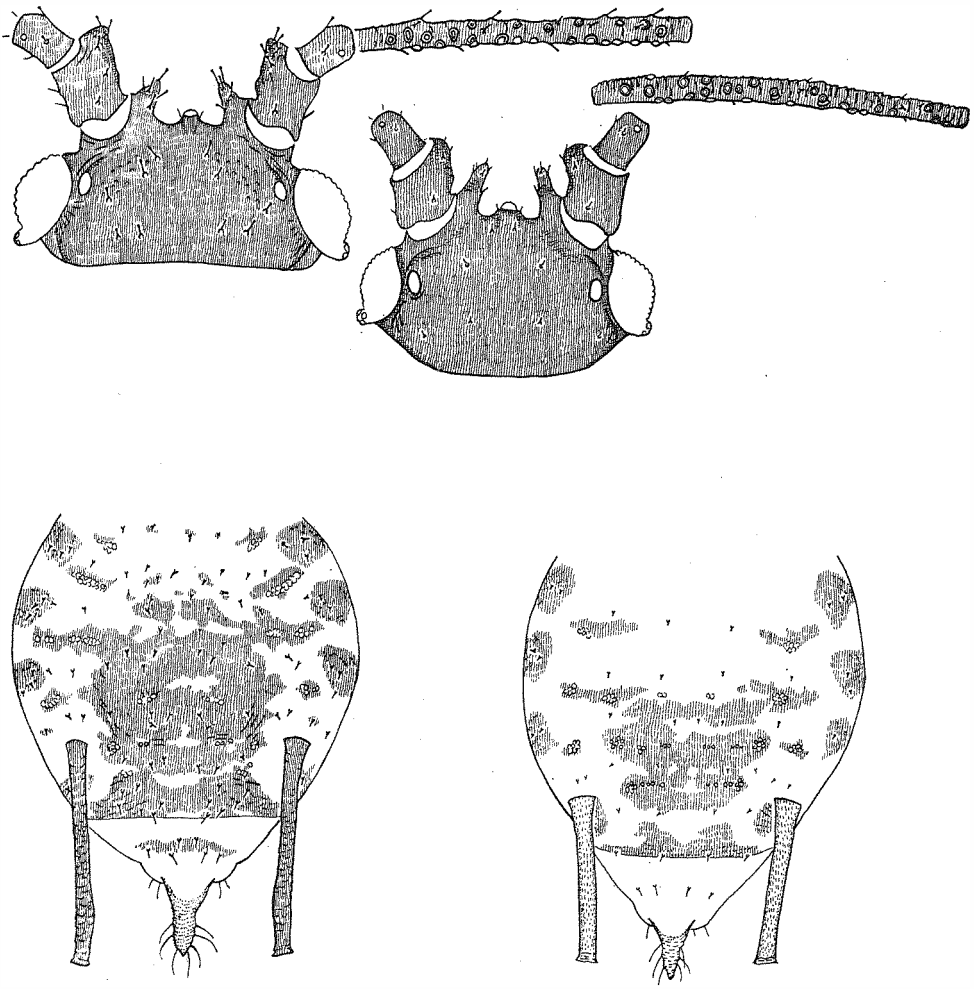

Fig. 2. Kopf mit III. Fühlerglied (Vergrößerung 100×) und abdominales Dorsum (Vergr. 50×) der Geflügelten von *Phorodon cannabis* (links) und von *P. humuli* (rechts).

Beschreibung nach 10 Tieren, sämtlich von *Cannabis sativa*. 6 grünstreifige Rasse: 9. 8. 1960 Rostock (2), 6. 9. 1967 Aschersleben aus Zucht (4); 4 von der gelben Rasse: 6. 9. 1967 Aschersleben aus Zucht (3), 18. 11. 1968 Aschersleben aus Zucht (1).

Ovipares Weibchen

Morphologische Kennzeichen: Körper breit spindelförmig, 1,89—2,19 mm lang. Dorsum wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen, jedoch Chitinskulptur weniger kräftig und pleurale Muskelansatzstellen und kleine Bezirke um die Basis der spinalen und der meisten marginalen Haare durch leichte Pigmentierung hervorgehoben. Fingerförmiger Fortsatz der Fühlersockel (Fig. 3) nahezu von der Länge und Gestalt wie bei der ungeflügelten Virgo. Cuticula des Kopfes wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen skulpturiert. Fühler 1,22—1,39 mm, $^3/_5$—0,69 der Körperlänge, immer normal 6gliedrig und ohne sekundäre Rhinarien. Processus terminalis 4,0—5,1mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,1—1,4mal so lang wie Glied III. Rostrum bis zum Hinterrand der Coxen des mittleren Beinpaares ausgedehnt. Letztes Rüsselglied 1,3—1,5mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,41—0,59 mm, $^1/_5$—0,29 der Körperlänge. $1^1/_2$ bis fast doppelt so lang wie das III. Fühlerglied, gerade gestreckt, schlank zylindrisch mit deutlicher Flansche und grober schuppiger Skulptur. Cauda dreieckig, 0,165—0,21 mm, $^1/_3$—$^2/_5$ der Länge der Siphonen. Hinterschienen wenig verdickt, 15—18mal so lang wie der Durchmesser an der breitesten Stelle, mit 50—85 Pseudosensorien.

Chaetotaxie: Dorsale Haare des Kopfes und Rumpfes mit verbreitertem Ende bis schwach trichterförmig und auf papillenförmigen Sockeln stehend. Am fingerförmigen Fortsatz der Fühlersockel 3—5 und am dreieckigen Fortsatz des I. Fühlergliedes 4 geknöpfte Haare von jeweils maximal 15—25 μ Länge. Die beiden Haare auf der Stirnmitte geknöpft und höchstens 23—27 μ. Scheitelhaare distal trichterförmig, maximal 22—26 μ. Haare der Kopfunterseite gespitzt und bis 38 μ lang. Haare am II. und III. Fühlerglied geknöpft, ihre Länge 17—20 bzw. 14—18 μ. Anordnung der Haare auf Prono-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

tum und proximalen Abdominaltergiten wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen; ihre Länge entspricht etwa derjenigen der Scheitelhaare. Auf dem VIII. Abdominaltergit 6—8 stumpfe oder an der Spitze leicht verbreiterte Haare, die längsten 20—35 μ. Ventrale Haare gespitzt und bis 40 μ. Letztes Rüsselglied mit 4—6, in einem Falle mit 8 Haaren. Haare an der Cauda 7—9, in je einem Falle 6 beziehungsweise 10. An den ersten Tarsengliedern 3, 3, 2 Haare erkennbar. Dorsale Schenkelhaare und Haare der Außenseite der basalen Hälfte der Schienen geknöpft.

Färbung: Bei der grünstreifigen Rasse ist die Grundfärbung der oviparen ♀♀ grünlichbraun bis tief braun mit drei nicht sehr deutlichen graugrünen Längsstreifen, bei der gelben Rasse orange bis rot und ohne dorsale Längsstreifen.

Pigmentierung: Dorsale Muskelansatzstellen, kleine Sklerite der spinalen und der meisten marginalen dorsalen Haare, die Stigmenplatten, die Hinterschienen und die Fühlerglieder V und VI hellbraun. Im übrigen nahezu pigmentfrei und Anhänge höchstens sehr schwach gebräunt.

Beschreibung nach 16 Tieren. Acht der grünstreifigen Rasse, je vier vom 2.10. und vom 31. 10. 1967. Acht der gelben Rasse vom 18. 11. 1968. Alle aus Zuchten in Aschersleben an *Cannabis sativa* im Freiland-Insektarium.

Männchen

Morphologische Kennzeichen: Geflügelt. Länge 1,58—1,81 mm. Sklerotisation, Skulptur der Cuticula und Haarsockel wie bei der geflügelten Virgo. Fühlersockel gerundet, ohne zapfenförmigen Fortsatz (Fig. 3). Fühler 1,47—1,75 mm, $^9/_{10}$—1,0 der Körperlänge, immer normal 6gliedrig. I. Fühlerglied mit schwachem, dreieckig-gerundetem Fortsatz. Am III.

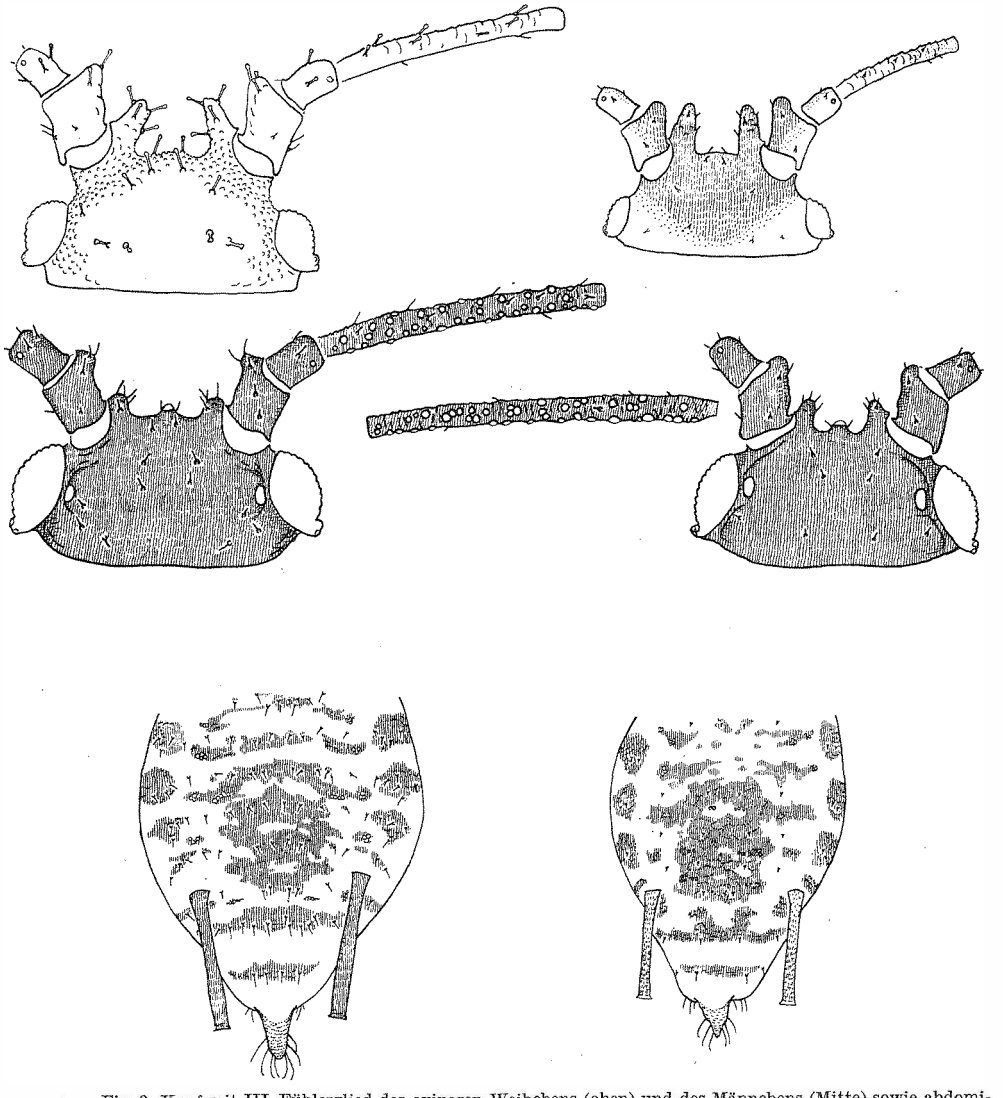

Fig. 3. Kopf mit III. Fühlerglied des oviparen Weibchens (oben) und des Männchens (Mitte) sowie abdominales Dorsum des Männchens von *Phorodon cannabis* (links) und von *P. humuli* (rechts). Vergrößerung wie in Figur 2.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Fühlerglied 37—52, am IV. 15—30 über die gesamte Länge und den gesamten Umfang der Glieder verteilte Rhinarien. Am V. Glied 5—17 nicht in einer Reihe angeordnete sekundäre Rhinarien. Processus terminalis 4,7—6,6mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,1—1,3mal so lang wie Glied III. Letztes Rüsselglied $1^1/_4$—1,4mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,31—0,40 mm, 0,18—0,24 der Körperlänge, bei der grünstreifigen Form so lang oder wenig kürzer als das III. Fühlerglied, bei der gelben Form bis $^1/_5$ kürzer als Fühlerglied III, leicht keulig, mit deutlicher Flansche und verhältnismäßig schwacher schuppiger Skulptur. Cauda dreieckig-zungenförmig, 0,124—0,155 mm, $^1/_3$—0,43 der Länge der Siphonen.

Chaetotaxie: Alle Haare gespitzt, auf der Stirnmitte neben dem Ocellus 20—25 μ, auf dem Scheitel 18—26 μ, an der Kopfunterseite 24—33 μ, auf den Fühlersockeln und am Fortsatz des I. Fühlergliedes 19—26 μ, am II. und III. Fühlerglied 15—22 μ, an den proximalen Abdominaltergiten 16—24 μ, auf dem Bauch des Abdomens 33—42 μ. VIII. Abdominaltergit mit 5 oder 6 Haaren von 26—38 μ Länge. Am letzten Rüsselglied 5—7 Borsten. Zahl der Haare an der Cauda 7 oder 8, in zwei Fällen 6. An den I. Tarsengliedern 3, 3, 2 Haare erkennbar.

Färbung: Grundfärbung beider Formen rötlich.

Pigmentierung: Zeichnung auf der Scheibe des abdominalen Tergums (Fig. 3) aus braunen Querbändern bestehend. Diese sind auf den Segmenten I und II in Flecke aufgelöst und auf IV—VI, manchmal auf III—IV teilweise oder vollständig miteinander verschmolzen. Schenkel im distalen Viertel bis Drittel dunkel. Übrige Pigmentierungsmerkmale wie beim geflügelten viviparen Weibchen.

Beschreibung nach 22 Exemplaren, die sämtlich in Aschersleben von Zuchten auf *Cannabis sativa* im Freiland-Insektarium entnommen worden waren: 10 von der grünstreifigen Rasse am 29. 9. 1967 (6) und 18. 10. 1967 (4), 12 von der elben Rasse am 4. 10. 1967 (1) und 18. 11. 1968 (11).

6. Morphologische Unterscheidung von *Phorodon humuli* (SCHRANK)

Einige Unterscheidungsmerkmale, welche hauptsächlich die ungeflügelten Virgines beider Arten betreffen, sind bei HEINZE (1960) aufgeführt. Hier sollen in erster Linie die geflügelten Morphen gegenübergestellt werden, weil man sie in Gelbschalen und ohne Kenntnis der Wirtspflanzen antreffen kann. Die Fundatrizen und die oviparen ♀♀ sollen aus Gründen der Vollständigkeit ebenfalls verglichen werden.

Fundatrizen

Die Fundatrix von *Phorodon humuli* (SCHRANK) ist bisher noch nicht beschrieben worden. In der Sammlung F. P. MÜLLER befindet sich ein Exemplar, das bei Rostock von *Prunus domestica* gesammelt worden war.

Das rundlich ovale, 2,64 mm lange Tier besitzt ein weichhäutiges Dorsum. Fühlersockel fehlen, so daß das Stirnprofil im Gegensatz zu *P. cannabis* fast flach ist (Fig. 1). Die 5gliedrigen Fühler haben nur $^1/_3$ der Körperlänge. Der Processus terminalis ist nur 1,1mal so lang wie die Basis des V. Fühlergliedes und hat $^1/_4$ oder wenig mehr der Länge des III. Fühlergliedes. Die Siphonen sind mit 0,47 mm und 0,18 der Körperlänge sowohl absolut wie relativ kürzer als bei der Fundatrix der anderen Art. Die dreieckig zungenförmige Cauda mißt 0,216 mm bei 0,46 der Siphonenlänge. Die Fundatrix von *P. humuli* ist extrem kurzhaarig; ihre Haare an Kopf und Fühlern sind anscheinend nicht länger als 5 μ.

In den Körperproportionen bestehen erhebliche Unterschiede gegenüber den ungeflügelten Fundatrigenien und Exsules. Solche Verhältnisse existieren häufig bei wirtswechselnden Aphiden.

Geflügelte vivipare Weibchen

Die Geflügelten beider Arten sind durch die nach vorn gerichteten zapfenähnlichen Fortsätze der Fühlersockel (Fig. 2) ausgezeichnet und in Gelbschalenfängen leicht von anderen Aphiden abzusondern. Deutliche Merkmale zur Unterscheidung beider Arten bieten die relative Länge der Fühler und der Siphonen (F. P. MÜLLER 1975). Die Fühler der im Sommer auftretenden Geflügelten der Hopfenblattlaus — ausschließlich Emigranten, da die Morphe der Immigrans nicht ausgebildet wird — sind so lang wie der Körper, bei den Gynoparen manchmal wenig kürzer bis zu 0,9 der Körperlänge. Dagegen beträgt die relative Fühlerlänge der *P. cannabis*-Geflügelten oft nur $^3/_4$ und nur in Ausnahmefällen bis annähernd 0,9 der Körperlänge. Am V. Fühlerglied der *P. humuli*-Geflügelten sind niemals sekundäre Rhinarien vorhanden.

Das Längenverhältnis Siphonen zu Körperlänge beträgt bei den *P. humuli*-Geflügelten 0,17—0,20, bei der anderen Art dagegen im Durchschnitt 0,25. Während die Siphonen der Hopfenblattlaus immer zylindrisch sind, besitzen die der Hanfblattlaus-Geflügelten häufig eine geringe, nach innen hervortretende Anschwellung in der distalen Hälfte (Fig. 2). Die Siphonen der *P. humuli*-Geflügelten sind immer deutlich kürzer als das III. Fühlerglied.

Die Pigmentzeichnung des abdominalen Tergums ist bei den *P. humuli*-Geflügelten im allgemeinen weniger ausgedehnt (Fig. 2); bei den im Sommer auftretenden *P. humuli*-Geflügelten ist das Pigmentband des VII. Tergits (unmittelbar hinter den Ansatzstellen der Siphonen) in der Regel nur schwach entwickelt.

Ovipare Weibchen

Ovipares ♀ von *P. humuli*, Beschreibung nach 4 Exemplaren, gesammelt am 6. Oktober 1958 von *Prunus spinosa* bei Döllstädt (Kreis Erfurt) von M. BORN:

Körper oval, 1,14—1,25 mm lang. Dorsum weichhäutig und ohne Sklerite. Fingerförmiger Fortsatz der Fühlersockel so lang wie das I. Fühlerglied, braun pigmentiert (Fig. 3). Fühler 0,69—0,89 mm, 0,61—0,73 der Körperlänge, 6gliedrig, ohne sekundäre Rhinarien. Processus terminalis 3,4—4,3mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 1,2—1,5mal so lang wie Glied III. Letztes Rüsselglied bis zu den Coxen des III. Beinpaares reichend, 1,2—1,4mal so lang wie das II. Glied der Hintertarsen. Siphonen 0,25 mm, 0,20—0,22 der Körperlänge, 1,4—1,5mal so lang wie das III. Fühlerglied, gerade gestreckt, schlank zylindrisch mit gut entwickelter Flansche und deutlicher schuppiger Skulptur. Cauda dreieckig, 0,103—0,113 mm, 0,42—0,48 der Länge der Siphonen. Hinterschienen wenig verdickt, 13—14mal so lang wie der Durchmesser an der breitesten Stelle, mit 50—61 Pseudosensorien. Haare an den Stirnzapfen und die 4 Haare des VIII. Abdominaltergits bis 15 μ, sonst kurzhaarig. Cauda mit 6—8 Haaren, am letzten Rüsselglied 2—4 proximale Borsten. Hinterschienen ziemlich dunkel braun, übrige Teile der Beine sowie Kopf, Fühler mit Ausnahme des II. und der Basis des III. Gliedes, außerdem Siphonen und Cauda gebräunt.

Männchen

Die ♂♂ von *P. humuli* sind selbstverständlich immer geflügelt. Sie sind etwas kleiner als die ♂♂ der anderen Art, ihre Fühler sind 1,0—1,2 mal so lang wie der Körper, mit ähnlichen Rhinarienzahlen wie bei den ♂♂ der Hanfblattlaus. Fortsatz der Fühlersockel kurz oder undeutlich entwickelt (Fig. 3). Processus terminalis 4,0—5,4 mal so lang wie die Basis des VI. Fühlergliedes, 0,8—1,1mal so lang wie das III. Fühlerglied, Siphonen 0,22—0,28 mm, 0,14—0,17 der Körperlänge. Cauda 0,4 bis fast halb so lang wie die Siphonen, mit 6—9 Haaren. Haare auf den Stirnzapfen und auf dem VIII. Abdominaltergit bis 22 μ, gespitzt. Abdominale Rückenzeichnung (Fig. 3) weniger gegliedert als bei der anderen Art, da die Bänder der Tergite III—VI immer miteinander verschmolzen sind.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/

Zusammenfassung

Feldbeobachtungen haben gezeigt, daß die Hanfblattlaus *Phorodon cannabis* PASSERINI in der Deutschen Demokratischen Republik weit verbreitet ist und überall dort vorkommt, wo Hanf angebaut wird. Massenbefall zeigt sich jedoch erst im August, weil die Entfaltung der Populationen infolge des sehr schwachen Initialauftretens im Frühjahr verzögert wird. Die oviparen ♀♀ legen ihre Eier vorzugsweise an die Samenkapseln der Hanfpflanzen. Der kultivierte Hanf ist eine annuelle Pflanze und stellt in Mitteleuropa praktisch den einzigen Wirt dar, deshalb ist die Wirtsfindung für die aus den Eiern schlüpfenden Fundatrizen extrem erschwert. Fundatrizen wurden an *Cannabis sativa* LINNAEUS sowohl im Feld gefunden wie im Insektarium aufgezogen. Die zwei auf die Fundatrix folgenden Generationen enthielten 78% und mehr Geflügelte. Die oviparen ♀♀ sind die Nachkommen sowohl von ungeflügelten wie von geflügelten Müttern. Alle Morphen von *P. cannabis* werden beschrieben. Sie werden mit den entsprechenden Morphen der Hopfenblattlaus *Phorodon humuli* (SCHRANK) verglichen.

Summary

Field studies have shown the hemp aphid, *Phorodon cannabis* PASSERINI, to be widespread in the German Democratic Republic wherever hemp is cultivated. Mass infestation appears, however, not earlier than in August because the buildup of the populations is retarded owing to the very small initial occurrence in spring. The oviparous females lay their eggs preferably on the seed capsules of the hemp plants. Cultivated hemp is an annual plant and practically the only host in Central Europe hence host finding is rendered extremely difficult for the hatching fundatrices. On *Cannabis sativa* LINNAEUS fundatrices have been found in the field as well as reared in the insectary. The two generations following the fundatrix contained 78 per cent alatae or more. The oviparous females are the progeny of both apterous and alate mothers. All morphs of *P. cannabis* are described. They are compared with the corresponding morphs of the hop aphid, *Phorodon humuli* (SCHRANK).

Резюме

Наблюдения в поле показали, что конопляная тля *Phorodon cannabis* PASSERINI широко распространена в Германской Демократической Республике и встречается везде там, где посевы конопли. Однако массовое поражение конопли наблюдается только в августе, так как развитие популяции замедляется в связи с очень слабым первичным появлением весной. Овипарные самки откладывают их яйца предпочтительно на семенных коробочках конопли. Культурная конопля — однолетнее растение и является в Средней Европе единственным растением-хозяином, поэтому выявление хозяина основательниц, отрождающихся из яиц, крайне сложно. Основательницы обнаруживались у *Cannabis sativa* LINNAEUS в поле, а также разводились в инсектарии. 2 поколения после основательниц имели 78% и больше крылатых девственниц. Овипарные самки являются как потомками бескрылых, так и крылатых материнских особей. Описываются все морфы *P. cannabis*. Они сравниваются с соответствующими морфами хмелевой тли *Phorodon humuli* (SCHRANK).

Literatur

AIZENBERG, E. E. On the taxonomy of the group Myzea (Aphidinea, Homoptera). Acad. des Sciences de l'URSS, Biologie et Taxonomie de certains Insectes nuisibles et utiles d'URSS, Moskau und Leningrad, **51**, 133—156; 1966. [In Russisch].

BÖRNER, C. Europae centralis Aphides. Mitt. Thür. Bot. Ges., Beiheft 3, Weimar; 1952.

BÖRNER, C. & HEINZE, K. Aphidina—Aphidoidea. In: SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. 5. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. 2. Teil, 5. Aufl., 4. Lieferung, Homoptera 2. Teil. 402 S.; Berlin und Hamburg, 1957.

BOSHKO, M. P. *Tli — Aphidoidea, Shivotnyi mir SSSR.* **3**, 373—379; 1950. [In Russisch].

— (Fauna der Blattläuse (Aphididae) der Steppe im Woroschilowgrader Gebiet.) Trudy nauc.-issl. Inst. Biol. Charkov. gos. Univ. **18**, 179—193; 1953. [In Russisch].

DSHIBLADSE, A. A. (Beiträge zur Untersuchung der Aphidenfauna im östlichen Teil von Kachetien.) Trudy Inst. Zool. A. N. Grusin. SSR, Tbilisi, **16**, 291—321; 1958. [In Russisch].

HEINZE, K. Systematik der mitteleuropäischen Myzinae mit besonderer Berücksichtigung der im Deutschen Entomologischen Institut befindlichen Sammlung CARL BÖRNER (Homoptera: Aphidoidea — Aphididae. Beitr. Ent. **10**, 744 bis 842; 1960.

MORDVILKO, A. K. Food plant catalogue of the Aphididae of U.S.S.R. State Institute of Experimental Agronomy. Bureau of Applied Entomology. Works of Applied Entomology **14**, no. 1, 96 pp.; Leningrad, 1929. [In Russisch].

MÜLLER, F. P. Bestimmungsschlüssel für geflügelte Blattläuse in Gelbschalen. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz, Berlin, **11**, 49—77; 1975.

NARZIKULOV, M. N. Tli Vachschuskoi doliny. Trudy A. N. Tadsh. SSR, Inst. Zool. Parasitol., Stalinabad, **15**, 1—125; 1954. [In Russisch].

NARZIKULOV, M. N. & UMAROV, SH. A. (Blattläuse (Homoptera, Aphidinea) in Tadshikistan und angrenzenden Gebieten von Zentralasien.) Fauna Tadshikskoi SSR, tome 9, part 2, 229 pp.; Dushanbe, 1969. [In Russisch].

NEVSKY, V. P. (Die Blattläuse von Mittelasien.) Trudy Usbekist. opyt. Sta. Zastsch. Rasteny Taschkent, no. 16, 425 pp.; 1929. [In Russisch].

PAIK, W. H. & CHOI, S. S. Host plant catalogue of the Korean aphids. Aphid Laboratory Suwon, Korea, Bull. no. 1, 23—50; 1969.

REMAUDIERE, G. Deuxième addtion à la liste des Dactynotinae et Myzinae (Hom. Aphidoidea) de la fauna française. Rev. Pathol. vég. et d'Entom. agric. France, Paris, **33**, 232—240; 1954.

TUATAY, N. & REMAUDIERE, G. Première contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turqui. Rev. Pathol. vég. et d'Entom. agric. France, Paris, **43**, 243—278; 1964.

SZELEGIEWICZ, H. Mszyce, Aphidoidea. Katalog Fauny Polski, Teil 21, Heft 4, 316 pp.; Warszawa, 1968. [In Polnisch].

DOI: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Müller Fritz Paul

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntnis der Bionomie und Morphologie der Hanfblattlaus Phorodon cannabis Passerini, 1860 (Homoptera: Aphididae). 455-463