Die der Landwirtschaft schädlichen Insekten,

deren Lebensweise und Bekämpfung,

von **Victor Ferrant**, Präs. der zool. Sektion der Ges. Lux. Naturfreunde.

(Fortsetzung).

1. Gatt. **Pineus** Shimer. Geflügelte: Kopf- und Brustdrüsen mit zusammenhängenden, gerundet-polygonalen Facetten und dazwischenstehenden haarlosen Porenkanälen. Nymphen der Sexuparen mit einem längsgeteilten, Kopf und Vorderbrust bedeckenden Schilde, und wohlentwickelten Rückendrüsen. Fundatrix mit haarlosen dorsalen „Porenkanälen", als Junglarven mit starken Rückenplatten, später mit sekundär vermehrten Rückendrüsen, im Reifestadium mit einheitlichem Kopf- und Vorderbrustschilde (nach Börner). — Schuppen der Gallen stets unverwachsen, bisweilen sehr locker. Keine monözischen Gallenläuse. — In Deutschland vertreten durch *P. pini* L., *P. strobi* Htg. und *P. sibiricus* Chol., von welchen Arten nur die erstere unsere besondere Aufmerksamkeit verdient.

1. *Pineus pini* Lin. (= *Chermes orientalis* Dreyfuss). Geflügelte: 1 mm. lang, rot, mit weißlichen Flügeln; Fühlerglied 3 und 4 merklich dicker als bei *sibiricus*. Geschlechtstiere dunkelrot; Virgines und Sexuparen rot. — Die überwinterten Virgines (Ammen) legen ihre nicht sehr zahlreichen Eier auf die Kiefer ab. Aus diesen Eiern schlüpfen Junglarven, die sich teils zu Virgines, teils zu Sexuparen entwickeln, welch letztere zur Fichte (*Picea excelsa* und *orientalis*) fliegen, um dort ihre Sexualis-Eier abzulegen. Die auf der Kiefer verbliebenen, ihren Müttern sehr ähnlichen Virgines legen Eier, aus denen noch im Sommer abermals Virgines werden (Sommermütter), die aber erst nach der Ueberwinterung wieder zu kräftigen Virgomüttern heranwachsen. Die Sexuparen bringen auf der einheimischen oder lieber noch auf der orientalischen Rottanne die Sexuales hervor, welch letztere durch Bigamie die im nächsten Jahre auswachsende Gallenmutter, die Fundatrix, erzeugen. Die Fortpflanzung der Sexuales hat auf der einheimischen Tanne bei uns nur selten Erfolg, auf der orientalischen dagegen fast regelmäßig, was möglicherweise damit zusammenhängt, daß *Pineus pini* mit der *Picea orientalis* gleich beheimatet ist. Die Gallenläuse (*Cellares*) wandern ausnahmslos zur Kiefer zurück; sie sind sämtlich diözisch und schließen den zweijährigen heterogenetischen Cyclus der Art.

2. Gatt. **Cnaphalodes** Macq. Geflügelte: Kopf- und Brustdrüsen mit partiell isolierten Facetten und normalen, haartragenden Porenkanälen; Hinterflügel mit deutlicher, spitzwinkelig von der Längsader abgehender Querader. Nymphen ohne facettierte Rückendrüsen, nackt oder schwach gepudert. Hiemalis-Junglarve ohne Rückendrüsen. Fundatrix-Junglarve mit normal getrennten Kopf- und Vorderbrustplatten, und „Wachsröhren" ausscheidenden Drüsenporen. — Auf Lärchen und Rottannen. Junglarvale Pentamorphie. Einhäusige Gallenfliegen vorhanden. In Deutschland und bei uns vertreten durch den häufigen

Cnaphalodes strobilobius Kalt. (= *hamadryas* C. Koch = *coccineus* Rtzbg. = *lapponicus* Chol.). Virgines rötlichbraun. Gallenbewohner rötlich. Geflügelte 1,2—2 mm. lang, anfangs hellrot, schwach ins gelbliche ziehend, dann dunkelkirschrot; Vorderflügel 1,6—2 mm. lang, mit grünlichgrauer Unterrandader; Fühlerglied 3—5 fast gleichlang. — Die an den jüngeren Zweigen und Knospen der Lärche herangewachsenen Hiemales legen bei Beginn des Frühlings Eier, aus denen in der Mehrzahl Aestivales, dagegen weniger Hiemales ausschlüpfen, welch letztere, nach den Beobachtungen Börner's erst im folgenden Jahre heranwachsen und somit den einjährigen Hiemaliscyclus schließen. Die sich in der Regel auf den Lärchennadeln entwickelnden Aestivales werden teils zu Sexuparen teils zu Aestivalmüttern. Letztere legen den Sommer hindurch ebenfalls Hiemalis- und Aestivalis-Eier ab, jedoch weit weniger als ihre Mütter. Auch nimmt der Prozentsatz der Aestivales hier bei jeder sich folgenden Generation um ein bedeutendes ab, so daß im Herbst nur noch Hiemales geboren werden. Die Sexuparen (Fliegen) wandern auf die Fichte über und erzeugen hier die Sexuales, diese durch Amphigonie die Fundatrix, deren Nachkommen sich im folgenden Jahre bei der ersten Häutung in diözische und monözische Gallenläuse gliedern. Die diözischen Cellaren reifen im Juni, fliegen zur Lärche zurück und pflanzen sich durch Hiemales fort. Die monözischen reifen erst im Au-

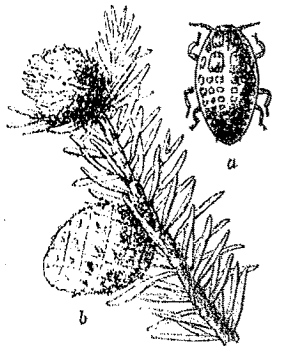


Fig. 249. — Fundatrix-Junglarve 8|1, b Gallen von Cnaph. strobilobius 1|1.

gust oder September, bleiben auf der Fichte und pflanzen sich durch Fundatrices fort (Börner).

Galle (Fig. 249 b) gewöhnlich an den Spitzen der Zweige, mit kürzerem oder längerem Nadelschopf und rücksichtlich ihrer Gestalt einer unreifen Erdbeere ähnlich. Die Farbe derselben ist meist wachsgelb, weißlich oder blaßgrün, selten rötlich; die Größe variiert von der einer kleinen Erbse bis zum Umfang einer Haselnuß.

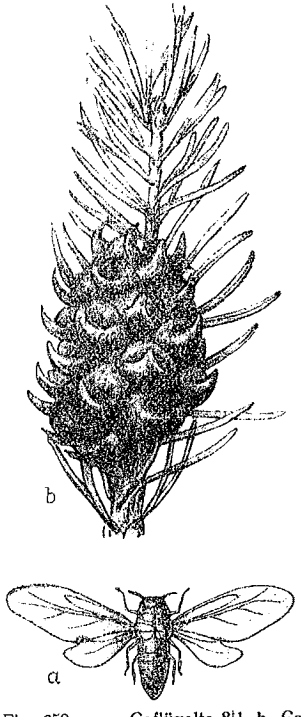


Fig. 250. — a. Geflügelte 8|1, b. Galle 1|1 von Chermes abietis Lin.

Bekämpfung. Abschneiden und Verbrennen im Frühjahr und Frühsommer der von Läusen bewohnten grünen Gallen.

3. Gatt. **Chermes** L. Tannenlaus. (Fig. 250 a) Geflügelte: Kopf- und Brustdrüsen mit partiell isolierten Facetten und haarlosen Porenkanälen; Spinaldrüse fehlend; Hinterflügel mit fast rechtwinkelig von der Längsader abgehender Querader. Junglarven der Fundatrix und Hiemalis mit normalen Pleuraldrüsen und Wachsröhren ausscheidenden Drüsenporen. Junglarven pentomorph, aber keine eigentlichen Aestivales. Einhäusige Gallenfliegen vorhanden. In Deutschland wie bei uns vertreten durch

Chermes abietis Lin. = *laricis* Htg. nec. Macq. = *viridis* Rtzbg.). Fichtenwolllaus. Virgines: gelblich oder grünlich; Körper mit kurzer, etwas krauser Wachswolle bedeckt. Gallenbewohner: hellgelb. Geflügelte: 2—4 mm. lang, Vorderflügellänge bis 3 mm.; Körper schwärzlich; Thorax schwarz gefleckt; Vorderrandader grasgrün; Fühlerglieder 3—5 fast gleichlang, das 3. birnförmig. — Unterscheidet sich biologisch von *Cn. strobilobius* durch das Fehlen der Aestivalisform. Erzeugt auf Rottannen tannenzapfenähnliche Gallen, welche oft eine Länge von 4 cm. erreichen. Gemein.

Bekämpfung wie bei *Cnaph. strobilobius*.

2. Gruppe. **Phylloxerini.** Körper gedrungen, alle Formen mit 3gliedrigen Fühlern; Geflügelte mit in der Ruhe horizontal getragenen Flügeln. Die Fortpflanzung geschieht teils durch jungfräuliche unbefruchtete Weibchen, teils unter Zusammenwirken einer aus zwerghaften, ungeflügelten Individuen bestehenden Geschlechtsgeneration.

16. Gatt. **Peritymbia** Westw. (= **Phylloxera** Boyer de Fonscolombe). Fühler 3gliedrig; Beine kurz, zweiklauig; Flügel in der Ruhe dem Leib flach aufliegend und das Leibesende überragend; Vorderflügel mit 3 einfachen Zweigadern; Hinterflügel mit Schrägader. Geflügelte und ungeflügelte Individuen vorhanden. — Berüchtigt durch die Reblaus.

1. *Peritymbia vitifolii* Fitch-Riley (= *vastatrix* Planch). Reblaus. Ungeflügelte: 0,8 mm. lang, gedrungen, länglich eiförmig, hochgewölbt, gelb mit einem Stich ins bräunliche oder grünliche, nackt; Augen sehr klein; Schnabelscheide 3gliedrig, angelegt bis zum Hinterleibe reichend; Fühler kurz. Geflügelte: schlanker, schwärzlich rot; 1 mm. lang und darüber; Kopf deutlich abgesetzt; Fühler schlanker; Augen größer; Flügel zart und glasartig, in der Ruhe horizontal getragen, viel länger als der Körper. Nymphen (Sexuparen) braungelb, mit Warzenreihen auf dem Rücken, an beiden Seiten mit dunkeln Flügelansätzen. Weibchen und Männchen schnabellos, 0,4—0,5 mm. lang, ungeflügelt, elliptisch, gelb, stellenweise rotfleckig. — Stammutter und ihre unmittelbaren Nachkommen in echten Gallen lebend. Gegliedert in sogenannte Gallenrebläuse (*Fundatrigenien*) und die bekannten Wurzelläuse (*Virginogenien*). Nur die letzteren sind fähig zur Entwicklung von Sexuparen, welche die Geschlechtstiere (Sexuales) hervorbringen, die ihrerseits durch Ablage des Wintereies (Stammuttergeneration) den Wandercyklus schließen.

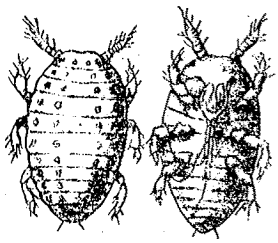


Fig. 251. – P. vitifolii Fitch-Riley. Wurzelreblaus von der Rücken- und Bauchseite gesehen 30/1.

Die Reblaus ist seit 1845 im größten Teil der weinbauenden Länder zur Kalamität geworden, indem dieselbe an den Wurzeln und in einer andern Form an den Blättern des Weinstockes lebt und an beiden Organen Gallen veranlaßt, von welchen die an den Wurzeln Zerstörungen nach sich ziehen, die für das Leben der Rebpflanzen besonders gefährlich sind. Während des Vorsommers findet man an den Wurzeln stets ungeflügelte Tiere (*Virginogenien* Fig. 251)

welche sich ohne Befruchtung fortpflanzen, jedoch keine lebendigen Jungen gebären, wie dies der Fall bei den *Aphiden* ist, sondern 30—40 gelbe Eier ablegen. Aus den Eiern erscheinen spätestens nach 8 Tagen junge Wurzelrebläuse, welche nach 3 Wochen erwachsen sind und sich sogleich wieder fortpflanzen. So können parthenogenetisch in einem Sommer 6—8 Generationen entstehen und eine Altmutter *(Virgo)* kann hiernach eine Nachkommenschaft von 30 Millionen haben. Diese ungeflügelten Tiere bohren den Schnabel in die feinen Würzelchen der Rebe hinein und verursachen dadurch jene kleinen, wurstartigen, unregelmäßig knotigen Gallen, welche man allgemein unter der Bezeichnung von Nodositäten kennt. Später faulen diese Würzelchen ab und werden von den Rebläusen verlassen, welche frische Würzelchen aufsuchen. Der Verlust der eigentlich aufsaugenden Wurzelorgane ist der Grund, warum das Absterben sich weiter auf die stärkeren Wurzeln fortsetzt, bis schließlich der ganze Wurzelapparat zerstört ist und der Stock unter Austrocknen abstirbt. Bis zu diesem Ende vergeht je nach der Heftigkeit des Auftretens der Reblaus verschieden lange Zeit. — In der zweiten Hälfte des Sommers und im Herbst treten unter den erwähnten Larven der Wurzelrebläuse einzelne auf, welche etwas schlanker sind und an den Seiten der Brustregion als lappenförmige Anhänge die Flügelscheiden tragen; dies sind die sogenannten Nymphen oder Sexuparen (Fig. 252). Diese weit beweglicheren Tierchen verlassen ihre Geburtsstätte, kriechen am Stock in die Höhe, häuten sich mehrmals und bekommen zuletzt vier, dem Körper platt aufliegende und ihn weit überragende Flügel (Fig. 253).

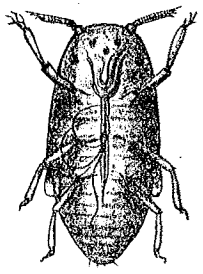


Fig. 252. — P. vitifolii Fitch-Riley. Nymphe von der Bauchseite gesehen. 30|1.

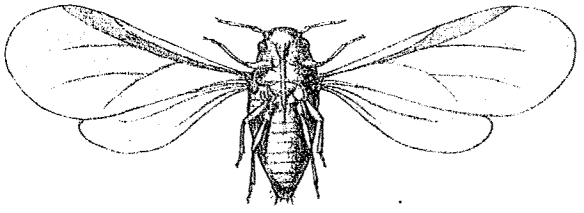


Fig. 253. — P. vitifolii Fitch-Riley. Geflügelte von der Bauchseite gesehen 24|1.

Die Aufgabe dieser jungfräulichen Weibchen ist die oberirdische Verbreitung der Art, sei es, daß sie ihre Flügel zur aktiven

Wanderung benutzen, sei es, daß sie vom Winde auf weitere Strecken fortgetragen werden. Sie legen nun an die verschiedensten Stellen der oberirdischen Teile der Reben etwa 4 Eier, welche Geschlechtsdifferenz haben, d. h. die größeren von diesen Eiern liefern ungeflügelte Weibchen, die seltener vorkommenden kleineren die ebenfalls ungeflügelten Männchen (Fig. 254). Die genannten Geschlechtstiere (*Sexuales*) zeigen denn auch darin eine Eigentümlichkeit, daß sie keine Häutungen zu bestehen haben und weder Schnabel noch Darm besitzen, sondern nur Fortpflanzungsorgane; sie sind mithin ganz extrem entwickelte Fortpflanzungswesen. Das befruchtete Weibchen legt ein einziges großes „Winterei" (Fig. 255) in die Zwischenräume, die durch die Abblätterung der Rebrinde sich bilden und stirbt an derselben Stelle. Dieses Ei überwintert und liefert im nächsten Frühling (April oder Mai) eine ungeflügelte Laus, Gallenlaus (*Fundatrix*) oder Wurzellaus (*Virgo*), die nun wieder parthenogenetisch sich vermehrt und den Entwicklungscyklus von neuem beginnt.

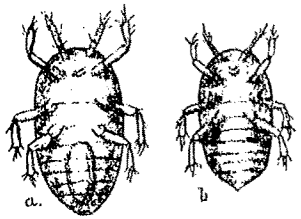


Fig. 254. — P. vitifolii Fitch-Riley, Geschlechtstiere: a Weibchen, b Männchen 40|1.

In Deutschland wie in unsern Gegenden vermögen die Wintereier im Freien nur Wurzelläuse (*Virgines*) zu ergeben, welche zu den Wurzeln der Rebe zurückwandern, wo sie sich im erwachsenen Zustande in der bekannten Weise durch unbefruchtete Eier fortpflanzen. In andern Ländern aber, so beispielsweise in Frankreich, in der Schweiz und in Nordamerika gehen neben den Wurzelläusen aus den Wintereiern auch Gallenläuse (*Fundatrigenien*) hervor, die eine oberirdische Lebensweise führen. Die Gallenläuse begeben sich auf die Blätter und erzeugen hier kleine Gallen, welche jede nur eine einzige Reblaus samt ihren Eiern einschließt. Diese Blattgallen sind blasenartig, auf ihrer Oberfläche runzelig und mit weichen Wärzchen und fleischigen kleinen Haaren nicht sehr dicht besetzt; ihre Oeffnung liegt auf der Blattoberseite und wird von fleischigen Haaren verschlossen. Nach Boiteau's Beobachtungen sollen von der ersten Generation nur unvollkommene Gallen auf den Blättern erzeugt werden und soll es erst die zweite Generation sein, welche sich weiter nach den zur Zeit jüngsten Blättern begibt, auf denen



Fig. 255. P. vitifolii. Winterei 80|1. a Mycropyle b Stielchen

sich infolgedessen schneller und zahlreicher Gallen bilden. Die Anlage neuer Gallen wiederholt sich mit Erneuerung der Generationen, an amerikanischen Sorten bis Mitte Oktober.

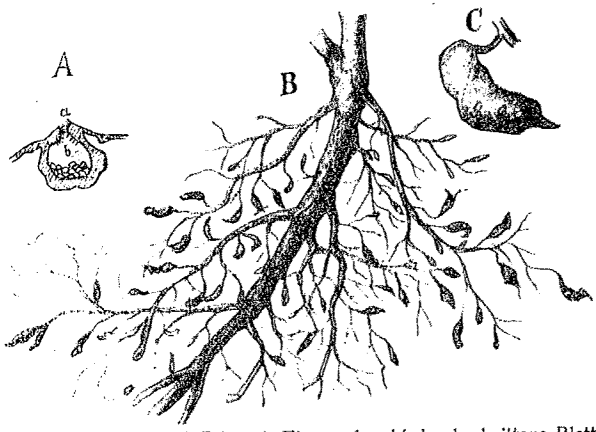


Fig. 256. — P. vitifolii Fitch-Riley. A. Eine senkrecht durchschnittene Blattgalle: a Die in der Blattoberseite gelegene Oeffnung. b. der Innenraum derselben mit darin abgelegten Reblauseiern 10|1. — B. Wurzeln eines Rebstockes mit den durch die Reblaus hervorgerufenen Nodositäten 1|1. — C. Zehnfach vergrößerte Nodosität.

Nach den Erfahrungen italienischer Forscher findet unter normalen Verhältnissen keine Umwandlung einer jungen Gallenlaus (*Fundatrix*) in eine Wurzellaus (*Virgo*) statt, und die jungen Läuse sind, sowie sie ausschlüpfen, schon in Gallenläuse und Wurzelläuse unterschieden, deren Differenzierung bereits im Ei erfolgt. Die jungen Gallenläuse verbleiben auf den Blättern, die jungen in den Gallen entstandenen, von Gallenmüttern erzeugten Wurzelläuse wandern dagegen am Rebstamme hinab an die Wurzeln, um sich festzusaugen und neue Wurzelläuse zu gebären. Nichts destoweniger scheint das Stadium der Blattgallenlaus kein absolut notwendiges Glied im Generationswechsel der Reblaus zu sein, indem nach Rathay's Beobachtungen in Klosterneuburg erst zehn Jahre nach erfolgter Infektion der Weingärten zum ersten Mal das Auftreten der Gallenläuse festgestellt wurde.

Die Vermehrung der Reblaus ist jedoch nicht allein auf die im nächsten Frühjahre aus dem Winterei ausschlüpfenden Tiere beschränkt, sondern findet hauptsächlich durch die überwinterten Wurzelläuse statt, die mit dem Abnehmen der Bodenwärme im Herbst in ihrer Entwicklung stehen bleiben, Schlupfwinkel unter der Rinde der Wurzeln aufsuchen und

dort in einen Winterschlaf verfallen, sobald die Temperatur unter + 8 bis + 5° C. sinkt. Sie können in diesem Zustande — 8 bis 10° C Kälte vertragen. Sobald im nächsten Frühjahr die Bodentemperatur über + 8 Grad C. steigt, erwachen sie aus ihrem Winterschlaf, beginnen Nahrung zu sich zu nehmen, sich zu häuten und nach der dritten Häutung Eier zu legen. Eine Erhaltung der Art durch ausschließliche Ammengeneration resp. Wurzelreblause scheint aber vollkommen ausgeschlossen, da nach den zuverlässigen Untersuchungen Dr. Graell's die Fortpflanzungsfähigkeit der Wurzellause mit jeder folgenden Generation um ein Merkliches abnimmt und ihre Fruchtbarkeit demzufolge eine begrenzte sein muß.

Zuchtversuche mit der Reblaus, die in neuester Zeit in Treibhäusern angestellt wurden, haben erwiesen, daß die Entwicklung der geflügelten Ammen (Sexuparen) in erster Linie von dem Säftezustand der Rebe abhängt, und zwar derart, daß das Jahresholz eine gewisse Reife erreicht haben muß, ehe die Differenzierung der Fliegencharaktere eintritt. Den Berliner Forschern gelang es denn auch erst bei verhältnismäßig hoher Temperatur einige wenige Geschlechtstiere heranszuzüchten, und von diesen Wintereier zu erlangen. Dies beweist bis zur Evidenz, daß geflügelte Individuen und nachher die Geschlechtstiere nur bei ausnahmsweise warmer Witterung im Freien zur Entwicklung gelangen können, und daß demnach bei der Verbreitung der Reblaus vor allem klimatische Verhältnisse von hervorragendem Einfluß sind. In Deutschland sind bis jetzt im ganzen nur etwas über 300 Hektar Rebenfläche für infiziert erklärt, was gegenüber der rund 120,000 Hektar umfassenden Rebenfläche dieses Staates ziemlich wenig ist. Zudem sind in den 300 Hektar noch zahlreiche Gelände enthalten, welche nur zum Versuch ausgerodet und desinfiziert wurden, obgleich die Reblaus dort nicht oder kaum festgestellt wurde, so daß die wirklich infizierte Fläche nur etwa 100 Hektar umfaßt.

Luxemburg. — Buchdruckerei P. Worré-Mertens.