

Die Biologie von *Balanobius salicivorus* Payk. als Inquiline von *Nematus-* (*Pontania*) Gallen an Weidenblättern

(Coleoptera: Curculionidae; Hymenoptera: Tenthredinidae)

VON OTTO FRIEDRICH NIKLAS

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft; Institut für biologische Schädlingsbekämpfung und Kartoffelkäferforschung, Darmstadt

(Mit 6 Textfiguren)

Inhalt

	Seite
1) Einleitung	276
2) Die Lebensweise des Käfers und seiner Entwicklungsstadien	277
3) Parasitierung und Sterblichkeit	280
4) Die Gesamtentwicklung im Untersuchungsgebiet und -zeitraum	281
5) Zum Massenwechsel von <i>B. salicivorus</i> Payk.	283
Zusammenfassung	284
Literatur	285

1) Einleitung

Die Larven des Rüsslers *Balanobius salicivorus* Payk. können in den Gallen von *Nematus proximus* Lep., teilweise auch in denen von *N. vesicator* Bremi, eine erhebliche Rolle spielen und dort Gallbildung, Massenwechsel sowie das Streckungswachstum Gallen-besetzter Blätter erheblich

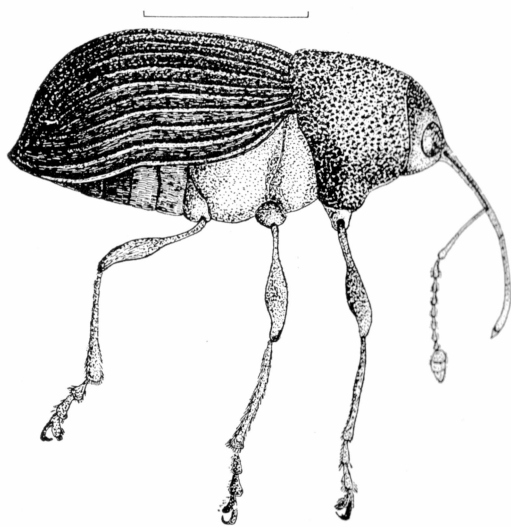


Fig. 1. *Balanobius salicivorus* Payk.,
Seitenansicht. (Zeichng. Verf.)

beeinflussen (NIKLAS, 1955). Die nachstehend mitgeteilten Befunde über die Biologie des Käfers wurden während einer Massenvermehrung seiner Wirts-Blattwespen im Gebiet von Hamburg 1951—1953 gewonnen, sie ergänzen und erweitern das bisher über diese Art bekannt gewordene (Einzelheiten über Untersuchungsgebiet, Wirtspflanzen und Arbeitsmethode siehe NIKLAS, 1955).

Balanobius salicivorus Payk. (Coleoptera — Curculionidae; Subfam. Curculioninae; Tribus Curculionini; WINKLER, Pars 13, p. 1562, 1932) ist von Rüsselspitze bis Abdomen-

Ende 3,4—4,1 mm lang; Grundfarbe schwarz; Augen oval, flach; Kopf- ober- und Unterseite zwischen den Augen weiß beschuppt; Thorax oben mit kurzen, locker stehenden weißlichen Haaren, Unterseite, wie auch die des Abdomens, dicht weiß beschuppt. Schildchen klein, glatt, schwarz; Flügeldecken mit je 10—11 Doppelreihen kurzer, weißer Haare; Fühler-

schaft dunkel-, am Ende rötlichbraun, Fühlergeißel braun, fein behaart. Beine schwarz, gleichmäßig weiß und Endglieder der Tarsen unten dicht gelblich behaart (Fig. 1).

Das Verbreitungsgebiet von *B. salicivorus* Payk. erstreckt sich über Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei, England; Europa allgemein, Algerien und Sibirien (HORTON, 1951).

Die Käfer sind wohl immer auf Weiden mit Blattgallen zu finden, die Larven entwickeln sich in denen von *Nematus proximus* Lep. und *N. vesicator* Bremi, vermutlich aber auch in solchen anderer Arten.

In seiner Artbeschreibung erwähnt PAYKULL 1792 über die Lebensweise nur: „... habitat in foliis salicis fragilis mense julio...“. WESTWOOD (1839) vermerkt bereits die Entwicklung des Käfers in Weidenblattgallen („... in the large and fleshy galls upon the leaves of willows, occasionally in company with the larvae of *Nematus incercus*...“). Offenbar galt der Rüssel als Gallerzeuger, so noch bei DESBROCHERS p. 333 (1868). A. MÜLLER (1869, 1873) stellt die Eiablage des Käfers in *Nematus*-Gallen fest, betont seinen Charakter als Inquiline und die gelegentliche Störung der Blattwespenentwicklung durch die der Käferlarve. CARPENTIER (1908) bestätigt diese Befunde. Neuere systematische Käferwerke des deutschen Schrifttums (CALWER, 1916; KUHN, 1901, und REITTER, 5, 1916) erwähnen von der Entwicklung des Rüsslers in den Gallen nichts; MEIXNER (1933—1936) zählt ihn unter den Inquilinen von Gallen auf; CARLETON (1939) stellt die Ergebnisse eigener Untersuchungen unter Heranziehung der älteren Literatur zusammen.

2) Die Lebensweise des Käfers und seiner Entwicklungsstadien¹⁾

Anfang Mai erscheinen die Käfer auf den Weiden, sie machen hier einen Reifungsfraß an den Blattknospen durch, der aber die Blattentwicklung nicht beeinträchtigt (siehe auch FRANCKE-GROSMANN, 1953). Nach der Paarung auf den Weidenblättern beginnt die Eiablage in die Gallen. 1952 betrug die Zeitspanne zwischen dem ersten Auftreten der Käfer und dem ersten Nachweis ihrer Eiablage 18 Tage (2.—20. 5. 1952). Für die Käfer der Sommergeneration dürfte das gleiche gelten, Knospenfraß wurde hier nicht sicher beobachtet, in der Literatur wird Besuch an Cruciferenblüten erwähnt (z. B. REITTER, 1916).

Zur Eiablage (an Gallen jeden Alters, vorzugsweise an frisch sich bildende) nagt das Rüsselweibchen ein später wieder vom Gallgewebe überwalltes Loch. Am häufigsten ist ein Ei je Galle, maximal können es sechs sein (CARLETON, 1939), im eigenen Material fanden sich jedoch nur bis zu drei noch nicht geschlüpfte Eier je Galle. Das Ei ist oval, 0,42—0,48 mm lang und 0,25—0,28 mm breit (Messung von 45 Eiern; CARLETON 0,43 : 0,27 mm), glatt, gelblichweiß, der ausgebildete Embryo durchscheinend (Fig. 2b). Die Narben der Eiablagestellen an der Gallenaußenseite sind als dunkle Flecke deutlich erkennbar, sie setzen sich nur wenig in das Gallengewebe fort (Fig. 2a) und sind die Ausgangspunkte für die mehr oder weniger ausgeprägten, durch die Eiablage des Käfers verursachten Gall-Deformationen (NIKLAS, 1955). Die Entwicklung der Sommergeneration erfolgte in weniger als 10 Tagen (Eiablage

¹⁾ Die eigenen Beobachtungen erfolgten während einer Gradation von Gallerzeuger und Inquiline und manche Befunde werden nur für die Verhältnisse während einer solchen gelten.

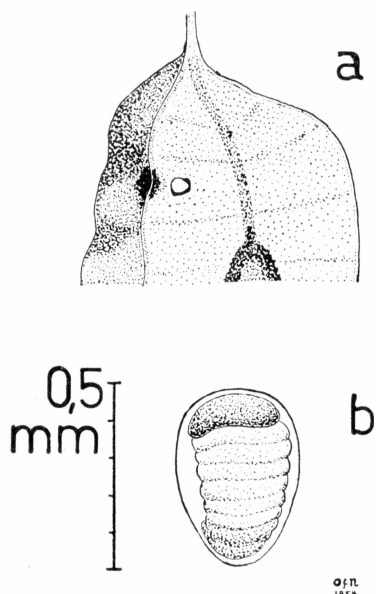


Fig. 2. Blattgalle von *Nematus proximus* Lep. an Weidenblatt, Längsschnitt mit Eiablage von *B. salicivorus* Payk. (a) und Ei des Käfers mit voll entwick. Embryo (b)

an einigen Gallen beobachtet und diese später geöffnet.)

Hauptwirt ist nach allen vorliegenden Beobachtungen *Nematus proximus* Lep. mit seinen Gallen; der dickere Rand der Blasengallen von *N. vesicator* Bremi wird während einer Gradation des Rüsslers auch zur Eiablage angenommen (Niklas, 1939). Vermutlich erfolgt das gleiche auch bei anderen Blattgallen in ähnlich gelagerten Fällen.

Vier Larvenstadien sind nach der Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten (Meßschema siehe Niklas, 1955) zu unterscheiden (Fig. 3); die Breiten sind im einzelnen:

- L_1 0,18—0,34 mm
- L_2 0,34—0,42 mm
- L_3 0,42—0,54 mm
- L_4 0,54—0,76 mm¹⁾

Die L_1 ist weißlichgelb mit feiner, kaum erkennbarer Behaarung, diese und

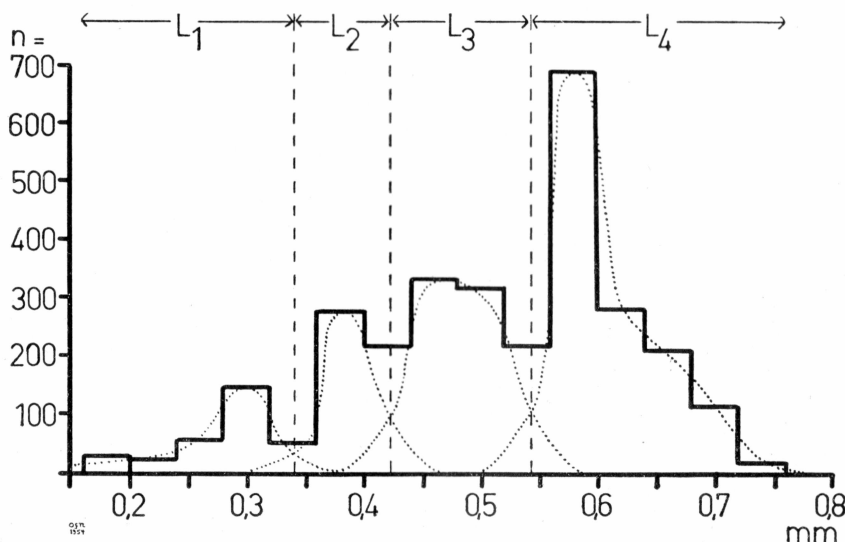


Fig. 3. *B. salicivorus* Payk.: Häufigkeitsverteilung der Larven-Kopfkapselbreiten (2930 Messungen)

¹⁾ Die Überschneidungen bei dieser Abgrenzung mußten unberücksichtigt bleiben.

die Färbung verstärken sich zunehmend bis zur L₄, die sattgelb pigmentiert ist, mit braunroter Kopfkapsel, kräftiger Skulpturierung und regelmäßiger Behaarung. Die freie Puppe ist fahlgelb, mit regelmäßig angeordneten, kräftigen Borsten an Kopf und Thorax, mit weitläufigen Borstenreihen an den Abdominalsegmenten (Fig. 4).

Die L₁ fressen zunächst vom Gallengewebe in der Umgebung des Eis; zunehmend erweitern sich diese Fraßräume und gehen bei Mehrfachbelegung ineinander und in den zentralen der Blattwespenlarve über. Im Gegensatz zu letzterer werfen die Rüssel-Larven ihren Kot nicht aus. In diese, schließlich dicht gepackte, braune Masse preßt jede Käferlarve eine Höhlung. So voneinander getrennt können bis zu drei von ihnen in einer Galle fressen, die bereits von einer weiteren,

erwachsenen verlassen wurde (dem Ausbohrloch nach). Hinzu kommen gelegentlich noch 1—3 Eier in den Resten der Gallenwandung und finden sich dazu Parasitenlarven oder -kokons, so werden in Extremfällen die Verhältnisse in dem Gallenraum nahezu unübersichtlich.

Der dicht gepackte Kot bringt die noch nicht voll erwachsene Blattwespenlarve zum Absterben, ein direkter Angriff der *Balanobius*-Larven auf die des Gallerzeugers findet nicht statt.¹⁾ Zunehmende Nahrungskon-

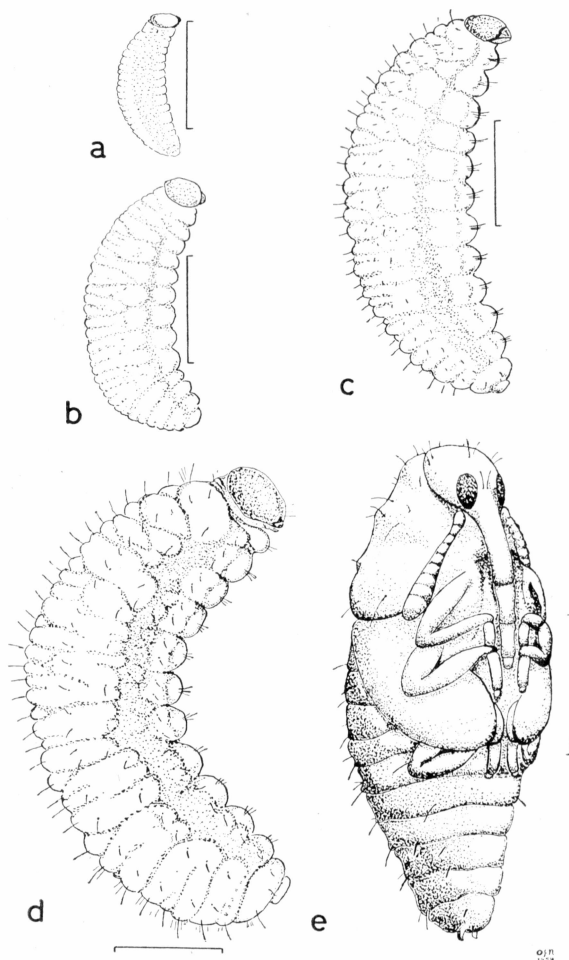


Fig. 4. *B. salicivorus* Payk. Larven und Puppe.
a = L₁, b = L₂, c = L₃, d = L₄, e = Puppe.
(Zeichng. Verf.) Maßstab = 1 mm

¹⁾ Siehe bereits MÜLLER (1869/70), der ausdrücklich den Tod der Blattwespenlarven auf „... the crowding presence of the young (beetle-)larvae ...“ zurückführte; weiter CARLETON (1939).

kurrenz wird weiter die Blattwespenentwicklung vorzeitig beenden können, ebenso jedoch auch die Entwicklung zu spät geschlüpfter *Balanobius*-Larven. Dem Larvenfraß beider Gallbewohner mögen gelegentlich auch Käfererier zum Opfer fallen.

Werden Gallen mehrfach mit Käferlarven besetzt, so sind jüngere Blattwespenlarven als L_3 immer unterlegen. Dadurch kann es Gallenpopulationen geben, in denen sich gegen Ende der Generationsperiode kaum noch eine *Nematus*-Larve in den Gallen findet.

Zur Verpuppung bohrt sich die erwachsene Käferlarve aus und fällt zu Boden. Abspinnen (beschrieben von MÜLLER, 1868/69) wurde nie

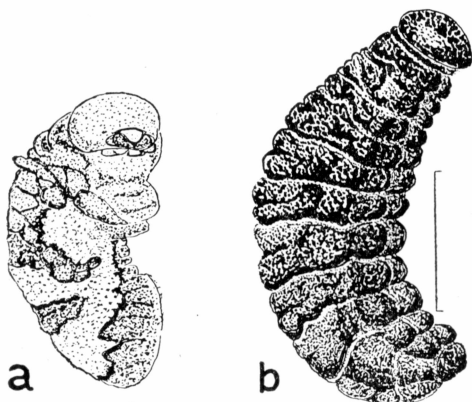


Fig. 5. *B. salicivorus* Payk.: kranke Larven in versch. Stufen der Verfärbung (Zeichng. Verf.). Maßstab = 1 mm

beobachtet. Die Puppenwiege findet sich bei starker Falllaub-Decke dicht unter dieser, sonst 1,5–2,5 cm unter der Erdoberfläche; sie besteht nur aus festgedrückten Erdteilchen (ähnlich wie die Larvenhöhlen in den Kotpackungen der Gallen). In den Zuchten waren die Puppen sehr empfindlich gegen zu hohe Feuchtigkeit. Die Puppenruhe der Frühsommer-Generation dauerte 14 bis 19 Tage (CARLETON: etwa 15 Tage), die der Spätsommergeneration bis zum nächsten Mai.

3) Parasitierung und Sterblichkeit

Die Parasitierung der Käferlarven war nicht erheblich, erreichte im Einzelfalle selten mehr als 15% und lag im Mittel unter 10%. Im Hamburger Untersuchungsgebiet traten 1951–1953 folgende Parasitenarten in den Gallen auf: *Microbracon picticornis* Wesm., *Habrocytus capreae* Thoms. und *Eulophus tischbeinii* Ratz. CARLETON (1939) erwähnt nur *Thersilochus flavicornis* Thoms. als Parasit der Rüssel-Larven, diese Art fand sich im Hamburger Untersuchungsgebiet nicht. Die Lebensweise der Parasiten ist von CARLETON (1939) ausführlich beschrieben worden (Zusammenfassung bei NIKLAS, 1939)¹⁾.

Die Abgänge an Eiern und Larven von *B. salicivorus* Payk. durch zu starke Belegung der Gallen und durch die damit verbundenen Raum- und Nahrungskonkurrenz sind zahlenmäßig nicht zu erfassen.

¹⁾ Parasitenlarven ektoparasitisch, ihre Zuordnung zu einem der beiden Wirte nur dort möglich, wo in den Gallenpopulationen entweder Käfer- oder Blattwespenlarven nahezu fehlten. Hiernach *M. picticornis* nur an Larven von *B. salicivorus*, *H. capreae* und *E. tischbeinii* sowohl an diesen als auch an denen von *N. proximus*.

Kranke Larven von *B. salicivorus* traten als graufleckige bis tief-schwarze Stücke auf, sicher erkennbar ab L₃. Die Verfärbung beginnt am Vorder- oder Hinterende, breitet sich über die ganze Larve aus und geht in tiefschwarz über, die Larve in eine harte, eingeschrumpfte Mumie verwandelnd (Fig. 5). Die Krankheitsursachen konnten nicht untersucht werden, die Symptome sind sehr ähnlich denen bei erkrankten Blattwespenlarven des gleichen Gallenmaterials (NIKLAS, 1955).

Tabelle 1. Kranke Larven von *Balanobius salicivorus* Payk. in Prozent aller untersuchten

	1951	1952		1953	
	Gen. II	Gen. I	Gen. II	Gen. I	Gen. II
Mittel aller Weiden	25,2% (238)	13,6% (1192)	24,4% (1201)	12,0% (216)	21,0% (490)
Weide Nr. 1	—	26,8% (112)	28,2% (170)	24,0% (25)	43,3% (30)
Weide Nr. 12	—	18,3% (71)	17,3% (145)	19,2% (26)	16,7% (66)
Weide Nr. 15	40,9% (44)	16,8% (83)	—	—	—

In Klammern: Zahl der untersuchten Larven; Nr. der Weiden: vgl. NIKLAS, 1955; Alle Mittelwerte errechnet für die Zeitabschnitte einer Blattwespengeneration.

Der Anteil kranker Larven war nach Tabelle 1 im Mittel aller untersuchten Populationen von Jahr zu Jahr recht gleichartig: 12—15% in den Generationen I, 21—25% in den Generationen II. Die Zahl Käferbesetzter Gallen dagegen nahm von 1951 bis 1953 stetig zu. Einzelne Gallenpopulationen wichen von diesen Mittelwerten z. T. erheblich ab. In einem Falle (Weide Nr. 12) hielt sich der Anteil kranker Larven in der ganzen Zeit bei 17—19%, bei Weide Nr. 1 stieg er bis auf 43,3% in der Gen. II/1953 und bei Weide Nr. 15, deren Gallenbesatz mit der Gen. I/1952 beendet war, fiel er stark ab.

Die Erkrankung kann man vielleicht als Übervölkerungserscheinung ansehen, allerdings tritt sie keineswegs überall bei hohem Käferbesatz der Gallen entsprechend stärker auf. Nur die Kenntnis des Erregers und der Übertragungsweise (möglicherweise unspezifisch und bei Eiablage oder Parasitierung in die Gallen gebracht) könnte im Einzelfalle den Umfang der Erkrankung bestimmter Populationen erklären helfen.

4) Die Gesamtentwicklung im Untersuchungsgebiet und -zeitraum

Die Gesamtentwicklung von *Balanobius salicivorus* Payk. ist am Beispiel eines Jahres (Hamburg, 1952) in Fig. 6 dargestellt. Die Käfer erscheinen auf den Weiden Anfang Mai, vollständig verschwinden sie

erst gegen Mitte September; die Häufigkeitsmaxima beider Generationen sind gut erkennbar. Im Auftreten der L_1 sind beide Käfergenerationen nur angedeutet und verwischen sich immer mehr bis zur L_4 ; Ende September sind noch Käferlarven aller Stadien in den Gallen zu finden. Der Anteil kranker Larven hat seinen Höchstwert vor dem Ende einer jeden Generation, etwa dann, wenn das Ausbohren der Larven aus den Gallen stärker einsetzt. Ein Zusammenhang zwischen Erkrankung und Au-

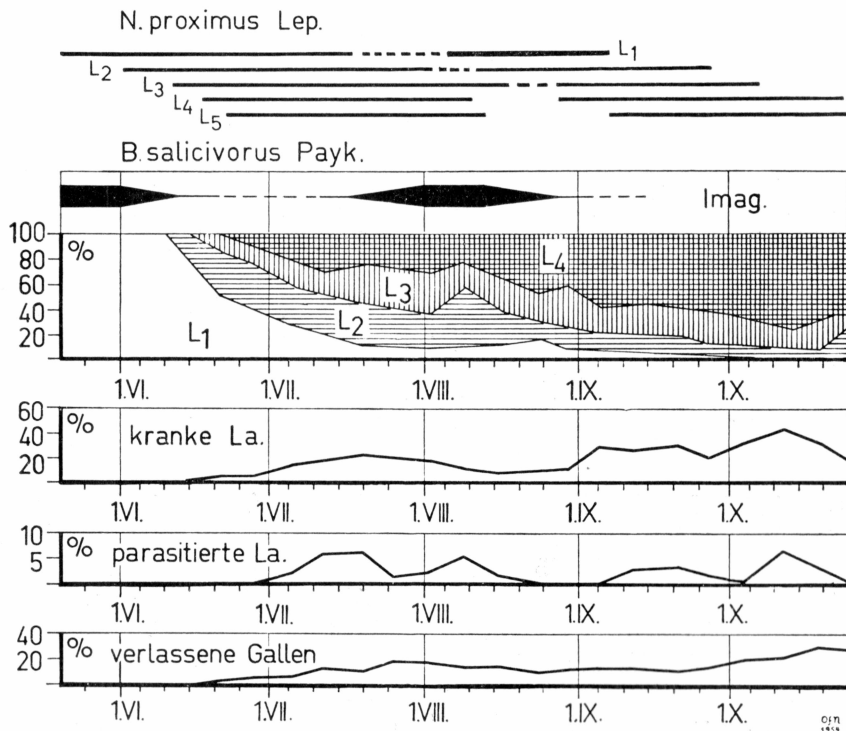


Fig. 6. Gesamtentwicklung von *Balanobius salicivorus* Payk. im Verlauf eines Jahres (Als Beispiel Befallsgebiet Hamburg 1952. Oben schematisch: Larvenstadien des Gallerzeugers *Nematus proximus* Lep. Weiter von oben nach unten: Auftreten der Imagines von *B. salicivorus* im Freiland nach laufenden Beobachtungen, nicht Auszählungen; Verteilung der Larvenstadien in den Gallen, jeweilige Gesamtsumme aller festgestellten Stadien = 100%; parasitierte Larven in Prozent aller untersuchten; verlassene Gallen in Prozent aller untersuchten)

steigen oder Höhepunkt des Gallenbesatzes durch die Käfer besteht nicht. Der Anteil parasitierter Larven hat in jeder Generation zwei Maxima, wahrscheinlich verschiedenen Parasitenarten zugehörig; verlassene Gallen (bzw. solche mit Larven-Ausbohrlöchern) finden sich während der ganzen Vegetationsperiode. Nur in den Generationen II ist das Ausbohrmaximum deutlicher. An den Gallen von *Nematus vesicator* Bremi

trat der Käfer in zu geringer Zahl auf, als daß sich eine gesonderte Darstellung lohnte; der Entwicklungsablauf hier entspricht dem in den Gallen von *N. proximus*.

Insgesamt ist die Entwicklung von *B. salicivorus* Payk. starr mit der seines Gallerzeugers und Wirtes gekoppelt, wie bei einem so spezialisierten Abhängigkeitsverhältnis nicht anders zu erwarten. Es liegen weder nach eigenen Beobachtungen noch nach der Literatur Anzeichen dafür vor, daß der Rüssel außer Gallen auch andere Gewebe der Weidenblätter zur Eiablage wählen kann.

5) Zum Massenwechsel von *B. salicivorus* Payk

Zum Massenwechsel des Rüsslers liegt nur bei CARLETON (1939) ein den eigenen Befunden in Parallele zu setzendes Material vor (Tab. 2). An *Salix triandra* in England waren in den zwei Generationen des Jahres 1934 nur wenige Prozent der *N. proximus*-Gallen mit Käferlarven besetzt, in der Gen. I/1935 stieg dieser Wert auf rund 25% an, ging aber in der nächsten bereits wieder auf 5% zurück. An den gleichen Gallen auf *S. fragilis* sank von 1934 zu 1935 der Anteil mit Käfern besetzter von 10% auf 0,2% ab. Im eigenen Material (Hamburg, 1951—1953) stieg durch vier Generationen die Zahl Käfer-besetzter Gallen bis zu 25% im Mittel an und ging in der fünften auf 22% zurück, vielleicht ganz allgemein einen Gradationsrückgang andeutend. In einzelnen Gallenpopulationen konnten allerdings z. T. erhebliche Abweichungen von diesen Durchschnittswerten auftreten. Unter den 17 untersuchten Fällen stieg fünfmal die Populationsdichte des Käfers stetig an, in der Gen. II/ 1953 bis auf 54%. Bei einer Weide ging nach anfänglicher Zunahme die Popu-

Tabelle 2. Vergleich dreier Gradationen von *Balanobius salicivorus* Payk. (CARLETON, 1939 und NIKLAS, 1955)

CARLETON (1939)									
Castel Cary, Somerset					Bristol				
Salix spec.	Jahr	Generation	Gallenm. La. v. <i>B. salic.</i>	%	Salix spec.	Jahr	Generation	Gallenm. La. v. <i>B. salic.</i>	%
			unters. Gallen					unters. Gallen	
trian-dra L.	1934	I	1,9	2563	fragi-lis L.	1934	I	10,1	1144
"	1934	II	2,2	6909	"	1935	I+II	478	
"	1935	I	24,6	581	"				
"	1935	II	5,1	3478	"				

NIKLAS (1955)									
Hamburg									
Salix spec.	Jahr	Generation	Gallenm. La. v. <i>B. salic.</i>	%	Salix spec.	Jahr	Generation	Gallenm. La. v. <i>B. salic.</i>	%
fragi-lis L.	1951	II		4,5	4,5	1951	II		5722
"	1952	I		42,7	42,7	1952	I		7156
"	1952	II		14,4	14,4	1952	II		7442
"	1953	I		24,6	24,6	1953	I		1033
"	1953	II		22,1	22,1	1953	II		1732

lationsdichte in der Gen. II/1953 wieder zurück, bei drei Weiden fiel sie ab Gen. II/1952 und nahm erst in der letzten (II/1953) wieder zu und bei sieben Weiden schwankte der Käferbesatz der Gallen von Generation zu Generation unerheblich oder war allgemein nur gering. Bei einer Weide endete der Gallenbesatz der Blätter bereits mit der Gen. I/1952.

Ohne experimentelle Untersuchungen sind diese Verhältnisse nicht deutbar. Unter den vielen *Salix*-Arten werden nur wenige von *Nematus proximus* Lep. und *N. vesicator Bremi* mit Eiern belegt. Innerhalb der gleichen Wirtspflanzen-Art können Gallenbildung und Entwicklung der Gallerzeuger-Larven bei einzelnen Wirtspflanzen-Individuen verschieden ablaufen. Dies wieder beeinflußt Vorgänge an der Wirtspflanze (Blattstreckung). Ursache hierfür dürften spezielle Reaktionen der Wirtspflanzen sein, die morphologisch nicht mehr erkennbare Weidenrassen andeuten (NIKLAS, 1955).

Die Eiablage von *Balanobius salicivorus* Payk. hemmt die normale Ausbildung der Gallen, die Anwesenheit seiner Larven beeinträchtigt die Entwicklung derjenigen des Gallerzeugers. An der Gallbildung selbst ist der Inquiline nicht beteiligt, auf sie für seine Vermehrung aber angewiesen. Neben den Wechselbeziehungen zwischen Wirtspflanze und Gallerzeuger, die seine Entwicklung hemmen wie fördern können, unterliegt *B. salicivorus* weiter den Einflüssen von Parasiten und Krankheiten. Beide, vor allem letztere, können seine Populationsdichte erheblich reduzieren. Der Käfer selbst verursacht wieder eine erhebliche Sterblichkeit bei den jüngeren Larven seiner Gallerzeuger. Den vorliegenden Beobachtungen nach ist *B. salicivorus* aber nur ein, nicht der entscheidende Begrenzungsfaktor in der Ökologie des Gallerzeugers.

Zusammenfassung

Balanobius salicivorus Payk., entwickelt sich als Inquiline in den Gallen von *Nematus proximus* Lep., gelegentlich auch in denen von *N. vesicator Bremi*. Morphologie und Verbreitung werden beschrieben.

Nach dem Reifungsfraß legt der Käfer seine Eier nur in Blattgallen; es sind zwei schwach ausgeprägte Generationen erkennbar. Die vier Larvenstadien fressen vom Gallengewebe, hindern die Gallerzeuger-Larven bis zur L₃ an der Weiterentwicklung, greifen sie aber nicht an; die Verpuppung erfolgt im Erdboden.

Parasiten spielen allgemein eine geringe Rolle; nur 2 Arten allein an den Käferlarven, die sonst in den Gallen zu findenden wahrscheinlich gemeinsam für Gallerzeuger- und Käferlarven.

Eine hinsichtlich der Erreger nicht weiter untersuchte Krankheit der Larven trat im Hamburger Gebiet jeweils in der zweiten Generation stärker auf und konnte bis zu 54% der Käferlarven vernichten; sie zeigte aber keine so eindeutige Beziehung zur Besatzdichte der Käferlarven in den Gallen, daß sie als Übervölkerungserscheinung sicher bezeichnet werden könnte.

Der Lebenslauf von *B. salicivorus* Payk. und seiner Entwicklungsstadien während der Vegetationsperiode wird zusammenfassend dargestellt; die Gradation im Vergleich mit einer anderen, in der Literatur beschriebenen, diskutiert.

Literatur

- CARLETON, M., The biology of *Pontania proxima* Lep., the bean gall sawfly of willows. Journ. Linn. Soc. London (Zool.), **40**, 575—624, 1939.
- CARPENTIER, L., Observations sur trois Curculionides (*Col.*), Parasites des Galles du Saule. Bull. Soc. ent. France, 1908, p. 262, 1908.
- DESBROCHERS DES LOGES, J., Monographie des Balaninidae et Anthonomidae d'Europe et des confins méditerranéens. Ann. Soc. ent. France, (4) **8**, 331—368, 1868.
- FRANCKE-GROSMANN, H., Über die Brutfürsorge einiger an Kulturweiden lebender triebstechender Rüssel (Curculionidae) und ihre phytopathologische Bedeutung. Beitr. Ent., **3**, 468—478, 1953.
- HORION, A., Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas, Abt. 2, 476, 1951.
- KUHNT, P., Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands, Stuttgart, 1911.
- MEIXNER, O., Coleoptera. In: KÜKENTHAL-KRUBACH, Handbuch der Zoologie, **4**, 2. Hälfte, 1. Teil, Insecta 2, 1229, Berlin, 1933—36.
- MÜLLER, A., *Balaninus brassicae* Fab., an inquiline, not a gall-maker. Ent. month. Mag., **6** (1869—1870) 137, 1869.
- , On the spinning of the larva of *Balaninus brassicae*, Fab. Ent. month. Mag., **9** (1872—1873), 192, 1873.
- NIKLAS, O. F., Untersuchungen zur Ökologie der Weidengallen-Blattwespen *Nematus* [*Pontania*] *proximus* Lapeletier und *N. vesicator* Bremi. Beitr. Ent., **5**, 129—152, 1955¹⁾.
- PAYKULL, G. DE, Monographia Curculionum Sueciae, p. 31—32, Uppsala, 1792.
- REITTER, E., Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. **5**, Stuttgart, 1916.
- SCHAUFUSS, C., Calwer's Käferbuch, 6. Aufl., **2**, Stuttgart, 1916.
- WESTWOOD, J. O., An introduction to the modern classification of insects, **1**, 13, London, 1839.
- WINKLER, A., Catalogus coleopterorum regionis palaearticae, Wien, 1924—1932.

¹⁾ Auf S. 139 dieser Publikation sind die Zeilen 9—12 verdruckt. Es muß heißen:

N. vesicator Bremi: Neben den normal großen und blasigen Gallen dieser Art fanden sich häufig kleinere, flach gebliebene, teils allein, teils zusammen mit Blasengallen am gleichen Blatt, Fig. 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Niklas Otto Friedrich

Artikel/Article: [Die Biologie von Balanobius salicivorus Payk. als Inquiline von Nematus- \(Pontania\) Gallen an Weidenblättern \(Coleoptera: Curculionidae; Hymenoptera: Tenthredinidae\). 276-285](#)