

MITTHEILUNGEN
AUS DEM
FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN ÖSTERREICHS.
—• XVI. HEFT. •—

BEITRÄGE
ZUR KENNTNISS DER
MORPHOLOGIE, BIOLOGIE UND PATHOLOGIE DER NONNE
(PSILURA MONACHA L.)
UND
VERSUCHSERGEBNISSE

ÜBER DEN GEBRAUCHSWERTH EINIGER MITTEL ZUR VERTILGUNG DER RAUPE.

VON

FRITZ A. WACHTL,
K. K. FORSTMEISTER

KARL KORNAUTH,
DOCTOR DER PHILOSOPHIE.

MIT 3 TAFELN IN PHOTOGRAVURE, DAVON EINE COLORIRT, UND 8 XYLOGRAPHIEN IM TEXTE.

WIEN.
K. U. K. HOF-BUCHHANDLUNG W FRICK.
1893.

~~~~~  
**Alle Rechte vorbehalten.**  
~~~~~

J. B. Wallishausser's k. u. k. Hof-Buchdruckerei, Wien.

I N H A L T.

	Seite
Vorwort.	
Morphologischer Theil.	
1. Die Raupe betreffend .	1
2. Den Schmetterling betreffend	7
Biologischer Theil .	9
Pathologischer Theil.	
1. Schmarotzerinsecten	15
2. Microorganismen	17
Versuchsergebnisse über den Gebrauchswerth einiger Mittel zur Vertilgung der Raupe etc.	
1. Versuch mit Ortho-dinitro-Kresol-Kalium („Antinonin“) .	34
2. Versuch mit „Salus plantarum“	36
3. Versuch mit der „Raupentinctur“ von J. Hitz in Prag	36
4. Versuch mit Kalkhydrat ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$)	36
5. Versuch mit C. Paul's „Fang-Einrichtung“ für Raupen und andere Insecten .	36
6. Versuche mit verschiedenen Fackelsorten über deren Brenndauer und den Lichteffect	37
7. Fütterungsversuch mit Raupen vom Vierpunkt (<i>Gnophria quadra</i> L.)	37
8. Zuchtversuch mit Nonnenraupen, welche in nicht geleimten Beständen gesammelt wurden .	38

Vorwort.

Die im Jahre 1891 vom königl. baier. Obersanitätsrathe Herrn Dr. Hofmann in Regensburg veröffentlichten bacteriologischen Untersuchungen über die Ursache der Wipfelkrankheit der Nonnenraupe, mittels welchen derselbe den Beweis zu erbringen suchte, dass eine Vernichtung der Nonnenraupe durch künstliche Infection mit bestimmten Spaltpilzen möglich sei, haben selbstverständlich eine berechtigte Aufregung in der gesammten forstlichen Welt hervorgerufen.

Insbesondere war dies in den von der Nonnencalamität unmittelbar betroffenen forstlichen Kreisen der Fall, welche auf diese Entdeckungen grosse Hoffnungen setzten.

Auch das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium hat sich veranlasst gesehen, diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuzuwenden und beauftragte uns mit der Vornahme einschlägiger Versuche im Jahre 1892, deren Resultate wir hiemit der Oeffentlichkeit übergeben.

Diese Aufgabe wurde uns wesentlich dadurch erleichtert, dass Seine Durchlaucht Herr Emanuel Fürst Collalto et San Salvatore gestattete, auf seiner Domäne Pirnitz in Mähren diese Untersuchungen vornehmen zu dürfen.

Seine Durchlaucht hatte auf dieser Domäne schon seit dem Jahre 1891 im grossartigsten Massstabe Bekämpfungsmassregeln eingeleitet, welche in national-ökonomischer Beziehung von grösster Tragweite waren, weil dadurch nicht nur der eigene Waldstand geschützt wurde, sondern auch die Forste der weiteren Umgebung von einer Invasion des Schädlings verschont blieben.

Aber auch für unsere Beobachtungen und Untersuchungen war dieses Frassgebiet ein vorzüglich geeignetes Versuchsfeld und wir erfüllen daher nur eine angenehme Pflicht, wenn wir uns gestatten, Seiner Durchlaucht dem hochgeborenen Herrn Emanuel Fürsten Collalto et San Salvatore, durch dessen Munificenz unsere Arbeiten wesentlich gefördert wurden, den ergebensten Dank hier auszusprechen.

Wir erlauben uns ferner auch den Herren Beamten der Domäne Pirnitz, insbesondere dem Wirthschaftsrathe Herrn Leopold Klusaček und dem Forstmeister Herrn Ferdinand Kopsch unseren Dank für die Unterstützung auszudrücken, welche sie unseren Arbeiten zu Theil werden liessen.

Wien, im August 1893.

Die Verfasser.

Morphologischer Theil.

1. Die Raupe betreffend.

Obgleich in neuerer Zeit über das Raupenstadium der Nonne auch in morphologischer Richtung mancherlei publicirt wurde, so ist dieser Gegenstand doch keineswegs schon erschöpfend behandelt und eingehendere Untersuchungen führen immer noch zu neuen Entdeckungen auf diesem Gebiete.

Die neugeborene Raupe (Taf. I, Fig. 1), welche in der forstlichen Praxis gewöhnlich schlechtweg Spiegelraupe genannt wird, besitzt ausschliesslich nur tuberkelförmige, chitinöse Warzen, neben denen aber später, und zwar nach der ersten Häutung, auch noch zapfenförmige, fleischige Warzen von gelbrother oder rother Färbung auftreten.

Die am kräftigsten entwickelten tuberkelförmigen Warzen bilden sechs Längsreihen, welche wir als primäre Warzenreihen bezeichnen.¹⁾ Von diesen stehen zwei Reihen (*c* und *c* beiderseits der Mittellinie) dorsal, die übrigen vier Reihen (*e* und *f* jederseits) lateral am Körper.

Die Warzen dieser sechs primären Reihen sind mit Trichombildungen bekleidet, welche sich durch charakteristische Formen auszeichnen.

Diese Trichombildungen (Taf. I, Fig. 2), haben verschiedene Längen und bestehen theils aus kurzen steif abstehenden Borsten, theils aus ungleich langen abstehenden Haaren. Erstere sind, ziemlich dicht gruppirt, nur auf den Warzen der zwei dorsalen Längsreihen *c* und auf denen der beiden lateralen Längsreihen *e*, letztere hingegen auf den Warzen der beiden Lateralreihen *f* vorhanden. Auf den beiden Lateralreihen *e*, sowie auf der den Hinterrand der Afterklappe einsäumenden Querreihe von Warzen, befinden sich ausserdem noch zwischen den Borsten eingestreut ungewöhnlich lange fadenförmige Haare.

Die Borsten sind gerade, steif, kurz zugespitzt, stark chitinös (fast stachelartig), haben eine fahlbraune Farbe und zeigen einen hoch complicirten Aufbau, indem sie gegliedert sind. Jede Borste (Taf. I, Fig. 3) ist nämlich von einem kugelförmigen Glied durchbrochen, welches ungefähr zwischen dem basalen Viertel und Drittel der Borste inserirt ist, so dass dadurch der Schaft in zwei ungleiche Hälften — einen kürzeren Basal- und einen längeren Spitzentheil — zerfällt und die Borste in Folge dessen aus drei Gliedern zusammengesetzt erscheint.

Dieses eingeschobene kugelförmige Glied (Taf. I, Fig. 4 im durchfallenden Lichte gesehen) wird von einer äusserst zarten, dünnwandigen und farblosen Membran gebildet; es wird an beiden Polen der Insertionstelle von den hier trichterförmig erweiterten Schaftenden zum Theil

¹⁾ Man vergleiche die nachfolgende tabellarische Uebersicht über die Vertheilung der Warzen und die schematische Darstellung der Warzenreihen am Körper der Nonnenraupe.

umhüllt, hat einen nahezu dreimal grösseren Durchmesser als die unter und über demselben befindlichen Schaftstücke und ist mit Luft gefüllt, repräsentirt sonach einen Luftball, welchen wir Aërophor und die mit diesem versehenen Borsten aërostatistische Borsten (*setae aërostaticae*) nennen.

Aërostatistische Borsten treten ausschliesslich nur bei der neugeborenen Raupe auf; denn schon während der ersten Häutung findet eine Transformation derselben statt und die Raupe trägt nach derselben, sowie nach allen folgenden Häutungen, nur mehr gewöhnliche Borsten (*setae ordinariae*), welchen der Aërophor fehlt. Bei todtten Raupen tritt eine so starke Schrumpfung des Aërophors ein, dass sich in Folge dessen die trichterförmigen Schaftenden der Borste fast berühren (Taf. I, Fig. 5), was auch bei den Borsten an den Raupenexuvien der Fall ist.

Ausser der Nonnenraupe haben wir auch noch neugeborene Raupen des Schwammspinners (*Ocneria dispar* L.), des Kiefernspinners (*Lasiocampa pini* L.), des Mondflecks (*Lasiocampa lunigera* Esp.), und des Aprikosenspinners (*Orgyia antiqua* L.) untersucht und gefunden, dass von diesen vier Arten, welche ortweise häufig in Gesellschaft der Nonnenraupen aufzutreten pflegen, nur noch die Raupe des Schwammspinners aërostatistische Borsten trägt, welche jedoch weit weniger stark chitinisirt und in Folge dessen heller gefärbt, auch etwas länger als bei der Nonnenraupe sind, während dieselben den Raupen der drei anderen Arten fehlen. Ob ferner ausser den bereits genannten Spinnerraupe auch noch andere und eventuell welche Arten mit solchen Borsten versehen sind, darüber werden erst weitere Untersuchungen Aufschluss geben können.

Zweck und Bedeutung der aërostatistischen Borsten, welche bestimmt sind im Leben der neugeborenen Raupe eine wichtige Rolle zu spielen, erörtern wir später im biologischen Theil dieser Abhandlung.

Die fadenförmigen Haare (Taf. I, Fig. 6 ein Bruchstück) haben im Vergleiche mit den aërostatistischen Borsten eine ausserordentliche Länge, welche durchschnittlich das Sechsbis Siebenfache der letzteren oder (bei einzelnen derselben) sogar noch mehr beträgt; sie sind ringsum mit äusserst feinen, in alternirenden Reihen stehenden Widerhäkchen versehen und behalten ihre Form — abgesehen von der Länge — durch alle Häutungen hindurch unverändert bei.

Grosse Mannigfaltigkeit herrscht hinsichtlich der Färbung und Zeichnung der Raupe, worüber wir Nachstehendes anführen.

Der Kopf der neugeborenen Raupe ist einfarbig glänzendschwarz und hat auch nach der ersten Häutung noch dieselbe Farbe und den Glanz; nach der zweiten Häutung verliert er jedoch den Glanz, wird matt und nimmt eine gelblichgraue Färbung an, welche mit jeder folgenden Häutung successive in ein helleres, lehmgelbes Colorit übergeht.

Eine Abweichung von dieser Regel findet nur bei den zum Melanismus neigenden Raupen statt, bei welchen der Kopf, mit Ausnahme des stets hellgefärbten gelblichen oder bräunlichen Stirndreiecks (*clypeus*), durch sämtliche Häutungen hindurch immer dunkel gefärbt ist und bei welchen alle zwischen der bräunlichen und schwarzen Färbung liegenden Farbenabstufungen vorkommen.

Gleichzeitig mit dem Wechsel der schwarzen Grundfarbe in die gelbliche tritt von der zweiten Häutung an auch eine Zeichnung auf dem Kopfe auf, welche aus kleinen, runden und ovalen, schwarzbraunen oder schwarzen Mackeln besteht, die auf beiden Kopfhälften — das Stirndreieck ausgenommen — ziemlich symmetrisch vertheilte charakteristische Gruppen bilden (Taf. I, Fig. 7 und 8), am Scheitel längs der Kopfnah (Gabelinie) jedoch in

Reihen geordnet sind (Taf. I, Fig. 7). Diese Gruppen und Reihen von schwarzen Mackeln finden sich auch bei den Melanismen, haben jedoch hier in Folge der dunkeln Grundfarbe des Kopfes, wodurch die Conturen sehr undeutlich werden, zumeist ein stark obsoletes Aussehen.

Die von Wachtl²⁾ bereits früher beschriebenen und abgebildeten Raupenformen repräsentiren in Bezug auf Färbung und Zeichnung die Extreme einer langen Variationsreihe, da von der am häufigsten auftretenden hellen in der Regel gelblich- oder grünlichweissen Grundfärbung (l. c. Taf. I, Fig. 4) — welche daher auch als die normale bezeichnet werden könnte — bis zu der verhältnissmässig seltenen eintönig schwarzen Färbung (l. c. Taf. I, Fig. 5) alle möglichen Abstufungen und Uebergänge sowohl in Farbe als Zeichnung vorkommen.

Unter den Raupen mit heller Grundfarbe gibt es, wiewohl selten, auch solche mit rostrother Färbung, ferner solche, bei denen der dunkle Mittelstreifen und die charakteristischen grossen Rückenflecken entweder mehr oder weniger obsolet sind oder zum Theil vollständig fehlen (Taf. II, Fig. 1.).

Von allen Rückenflecken ist der schwarze herzförmige Fleck, mit welchem der Rückenstreifen am Vorderrande des mittleren Brusttringes beginnt, am constantesten, da er mindestens auf der vorderen Hälfte dieses Ringes nie fehlt. Weniger Beständigkeit zeigen dagegen die hellen Flecken; sie sind häufig bis zur Unkenntlichkeit verwischt oder in selteneren Fällen fehlen sie gänzlich.

Am häufigsten fehlt der hintere länglich-elliptische Fleck, von welchem der dunkle Rückenstreifen von der Mitte des vierten (dem dritten Paar der secundären zapfenförmigen Warzen) bis zur Mitte des sechsten Hinterleibsringes (der ersten primären zapfenförmigen Warze) unterbrochen ist; seltener mangeln die beiden vorderen, am Meso- und Metothorax befindlichen, den schwarzen herzförmigen Fleck beiderseits begrenzenden Flecken, oder es sind davon nur undeutliche Spuren vorhanden.

Die tuberkelförmigen Warzen der dorsalen und lateralen Reihen zeigen bei den hellgefärbten Raupen gewöhnlich eine blaugraue, seltener eine bräunlichgelbe Färbung, mit Ausnahme der in den vorderen hellen Flecken stehenden Warzen, welche grösstentheils, insbesondere am hinteren Brusttringe, mit den Flecken gleichgefärbt sind, insofern die letzteren nicht fehlen.

Die dunkeln, schwarzgrauen oder braunschwarzen Exemplare, welche den Uebergang zu der völlig schwarzen Form vermitteln, sind zumeist mit einigen wenigen, mitunter auch mit zahlreichen weisslichen oder citronengelben Punkten und kleinen Flecken gesprenkelt und haben intensiv blaugrau oder braunroth gefärbte Warzen (Taf. II, Fig. 2 und 3), wodurch sie ein eigenthümlich scheckiges, heterogenes Aussehen erhalten. Die hellen Sprenkel treten insbesondere am mittleren und hinteren Brusttringe, zuweilen auch beiderseits des Rückenstreifens auf.

²⁾ Fritz A. Wachtl: Die Nonne (*Psilura monacha* L.). Naturgeschichte und forstliches Verhalten des Insectes, Vorbeugungs- und Vertilgungs-Mittel. Im Auftrage des k. k. Ackerbau-Ministeriums verfasst. Mit 2 Tafeln Original-Figuren in Farbendruck und Original-Figuren im Texte. Wien 1891. — Zweite revidirte und vervollständigte Auflage. Wien 1892.

I. Tabellarische Uebersicht über
am Körper der

Warzenreihen					K ö r p e r				
					1 2 3 4				K o p f
					L e i b e s				
					1 2 3				
					Mittelleib (thorax)				
nach der ersten, sowie nach allen folgenden Häutungen der Raupe					1				Summa
					Segment				
					A n z a h l				
W a r z e n	I. chitinöse, mit Trichombildungen be- kleidete, tuberkelförmige	1 ^{ter} Ordnung ○ (primäre)	A dorsal	—	2	2	—	6	
			B lateral	—	4	4	4	12	
			C ventral	—	—	—	—	—	
			Summa	—	6	6	6	18	
		2 ^{ter} Ordnung ● (secundäre)	A dorsal	—	4	2	2	8	
			B lateral	—	—	—	—	—	
			C ventral	—	—	—	—	—	
			Summa .	—	4	2	2	8	
		3 ^{ter} Ordnung ● (tertiäre)	A dorsal	—	—	2	2	4	
			B lateral	—	—	—	—	—	
			C ventral	—	—	—	—	—	
			Summa .	—	—	2	2	4	
		Summa .	A dorsal	—	6	6	6	18	
			B lateral	—	4	4	4	12	
			C ventral	—	—	—	—	—	
			Zusammen	—	10	10	10	30	
II. fleischige, nackte, rothe, zapfenförmige	1 ^{ter} Ordnung ⊙ (primäre)	A dorsal	—	—	—	—	—		
		B lateral	—	—	—	—	—		
		C ventral	—	—	—	—	—		
		Summa	—	—	—	—	—		
	2 ^{ter} Ordnung ○ (secundäre)	A dorsal	—	—	—	—	—		
		B lateral	—	—	—	—	—		
		C ventral	—	—	—	—	—		
		Summa .	—	—	—	—	—		
	Summa	A dorsal	—	—	—	—	—		
		B lateral	—	—	—	—	—		
		C ventral	—	—	—	—	—		
		Zusammen	—	—	—	—	—		
	Totalsumme			—	10	10	10	30	

ringe der Raupe										Zusammen	Der Warzen- Längsreihen		Anmerkung
5	6	7	8	9	10	11	12	13					
ringe (Segmente)													
4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Hinterleib (abdomen)										Summa	Anzahl	Bezeich- nung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Segment													
der Warzen am Körper													
2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	24	2	c e, f —	Auf beiden Seiten zusammen.
4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	48	4		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	54	72	6	d g h	Auf beiden Seiten zusammen.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2		
2	2	2	2	2	2	2	—	—	14	14	2		
2	2	—	—	—	—	2	2	2	10	10	2	b —	Stehen mit II 2 A in einer Reihe. (Vergl. schem. Darstellung der Warzenreihen.) Die Warzen dieser beiden Reihen sind rudimentär.
4	4	2	2	2	2	4	2	2	24	32	6		
2	2	2	2	2	2	2	2	—	16	20	2		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	b, c, d e, f, g h, i	Auf beiden Seiten zusammen.
2	2	—	—	—	—	2	2	2	10	10	2		
4	4	2	2	2	2	4	4	2	26	30	4		
4	4	4	4	4	4	4	4	2	34	52	6	—	
6	6	6	6	6	6	6	4	4	50	62	6		
4	4	—	—	—	—	4	4	4	20	20	4		
14	14	10	10	10	10	14	12	10	104	134	16	a — —	In der Mittellinie des Rückens.
—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	2	1		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	b — —	Stehen mit I 3 A in einer Reihe. (Vergl. schem. Darstellung der Warzenreihen.)
—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	2	1		
2	2	2	2	—	—	—	—	—	8	8	(2)		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a, b — —	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	2	2	2	—	—	—	—	—	8	8	(2)		
2	2	2	2	—	1	1	—	—	10	10	(3)	— — —	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	2	2	2	—	1	1	—	—	10	10	(3)		
16	16	12	12	10	11	15	12	10	114	144	17		

II. Schematische Darstellung der Warzenreihen am Körper der Nonnenraupe nach der ersten sowie nach allen folgenden Häutungen.

A Rücken- (Dorsal-)		B Seiten- (Lateral-)		C Bauch- (Ventral-)		Segmentirung	
Ansicht		Ansicht					
Kopf		Kopf					
Pro- thorax		1 Paar Luft- löcher				1	
Meta- thorax						4	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	
						1	

2. Den Schmetterling betreffend.

Der Melanismus tritt beim Nonnenfalter sehr häufig nur partiell, aber in diesem Falle doch stets innerhalb gewisser Grenzen, also in bestimmter Ausdehnung auf, indem einige Flügelfelder oder auch nur Theile derselben in weit höherem Grade als die übrigen Flügelpartien der Schwarzfärbung unterworfen sind.

Auf Grund dessen lassen sich die Formen mit partiellem Melanismus, welche den Uebergang zu der ganz schwarzen ab. *eremita* O. vermitteln, in aufsteigender Linie nach folgenden drei Abstufungen deutlich unterscheiden:

1. Das Mittelfeld (der Raum zwischen den beiden Querstreifen) ist schwarz gefärbt, die Hinterflügel sind einfarbig dunkelgrau, der helle Bogenstreifen fehlt, die Fransen sind jedoch noch intensiv weiss und schwarz gefleckt.

2. Das Mittelfeld und das Saumfeld mit Ausschluss der gewässerten Binde (dem Raum zwischen dem hinteren Querstreif und der Wellenlinie) sind schwarz, die Hinterflügel wie bei 1 gefärbt, die Fransen sind grau und die schwarzen Flecken auf denselben sind sehr undeutlich.

Das Mittelfeld, das Saumfeld wie bei 2 und der grösste Theil vom Wurzelfeld sind schwarz, die Hinterflügel sammt den Fransen eintönig dunkelgrau gefärbt.

Mit der gradatim zunehmenden schwarzen Färbung verschwindet gleichzeitig die rothe Farbe am Hinterleibe immer mehr und mehr.²⁾

Die Ursachen des Melanismus besprechen wir im biologischen Theil.

Nach dem gegenwärtig gebräuchlichen (mehr künstlichen als natürlichen) System sind die Schmetterlinge in folgende grosse Abtheilungen zerlegt.

Gross-Schmetterlinge.

(Macrolepidoptera.)

Tagfalter (*Rhopalocera* Boisd.).
Schwärmer (*Sphinxes* L.).
Spinner (*Bombyces* L.).
Eulen (*Noctuae* L.).
Spanner (*Geometrae* L.).

Klein-Schmetterlinge.

(Microlepidoptera.)

Zünsler (*Pyralidina* Led.).
Wickler (*Tortricina* Grav.).
Motten (*Tineina* Staint.).
Kleinflügler (*Micropterygina* Z.).
Geistchen (*Pterophorina* Z.).
Federmotten (*Alucitina* Z.).

Es ist nun eine schon längst bekannte Thatsache, dass zwischen den einzelnen Gliedern (Familien, Gruppen, Gattungen, Arten) der obigen Abtheilungen theils in den ersten Ständen und in der Lebensweise, theils bei den vollkommenen Insecten vielfach Analogien bestehen, indem — bis zu einem gewissen Grade — Wiederholungen und Nachäffungen der Formen aus allen Abtheilungen in jeder einzelnen derselben vorkommen.³⁾

So findet sich unter den Noctuinen und zwar in der Gruppe der spinnerartigen Eulen (*Bombycoidea* Gerst.⁴⁾ auch eine der Nonne analoge Form; es ist dies die Scheckeneule (*Panthea coenobita* Esp.).

Die Raupe dieser Eule ist spinnerartig, den Lipariden-Raupen ähnlich behaart und lebt auf Nadelholz (Kiefer, Fichte, Tanne).

²⁾ l. c. Taf. II, Fig. 4, 5, 8, 12.

³⁾ Man vergleiche auch Dr. Adolf Rössler: Die Schuppenflügler (Lepidopteren) des kgl. Regierungsbezirks Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. (Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Wiesbaden 1880 und 1881, Jahrg. XXXIII und XXXIV, pag. 1 ff.)

⁴⁾ Dr. A. Gerstaecker: Handbuch der Zoologie. Leipzig 1863, Bd. II, pag. 243.

Der Schmetterling hat besonders in Färbung und Zeichnung der Flügel eine so täuschende Aehnlichkeit mit der Nonne, dass er früher für eine Varietät derselben galt.⁵⁾

Auch Lederer hat diese Art noch in der Abtheilung der Spinner belassen,⁶⁾ wenngleich er den „eigenthümlichen noctuenartigen Habitus“ derselben besonders betont, und selbst in seiner Monographie der Noctuiden⁷⁾ unter die Eulen nicht aufgenommen.

Obzwar nun die charakteristische rothe Hinterleibsfärbung der Nonne bei dieser Eule fehlt, sind uns doch Fälle bekannt, dass dieselbe während der letzten Nonnencalamität mehrfach mit der Nonne verwechselt und für letztere gehalten wurde. Wir geben daher nachfolgende

Beschreibung der Scheckeneule (*Panthea coenobita* Esp.).

(Taf. II, Fig. 6, 7 und 8.)

Grundfarbe kreideweiss, die Flügel manchmal schwach aber sehr gleichmässig gelblich gefärbt, mit tiefschwarzen zackigen Querstreifen und Zeichnungen.

Kopf weiss, Augen nackt, nur am Rande gewimpert, Rüssel kurz und schwach, Fühler des Mannes (Taf. II, Fig. 8) kurz kammzählig, des Weibes (Taf. II, Fig. 6) borstenförmig.

Halskragen, Thorax und Schulterdecken weiss, anliegend aber grob und dicht wollig behaart, ersterer gerundet und schwarz gerandet, die beiden letzteren schwarz gefleckt; der Thorax ungeschopft.

Hinterleib ungeschopft, beim Weibchen dick und plump, ohne vorragende Legeröhre, beim Männchen schlank, mit kurzem Afterbusch. Oberseite des Hinterleibes schwarz, die Mittellinie und zwei Lateralstreifen jederseits weissfleckig. Bauchseite weiss mit schwarzen in vier Längsreihen gestellten dreieckigen Mackeln, deren nach hinten gerichtete Spitze die Segmentränder nicht erreicht, so dass letztere breit weiss gesäumt erscheinen.

Vorderflügel weiss, ziemlich schmal, ihr Vorderrand lang, der Saum stark schräg und ganzrandig. Im Wurzelfeld zieht ein breiter gezackter Fleck vom Vorderrand zur Innenrandrippe. Der vordere Querstreif ist stark gezackt und fast gleichdick. Im Mittelfelde befindet sich an Stelle der Ringmackel ein schwarzer dicker Punkt auf weissem Grunde. Der Mittelschatten ist schwarz, die Nierenmackel weiss, von einer einfachen schwarzen Linie begrenzt. Der hintere Querstreif ist geschwungen, scharf gezähnt und breit weiss angelegt, das Saumfeld ist schwarz, die stark gezackte Wellenlinie weiss.

Hinterflügel grau, längs den Rippen dunkler gesäumt, in den Zellen mehr obsolet, der Afterwinkel etwas vorgezogen, Rippe 5 nicht schwächer als die übrigen Rippen.

Fransen aller Flügel schwarz, an den Rippen breit weiss durchschnitten.

Unterseite der Flügel (Taf. II, Fig. 6 rechtes Paar) schwärzlich, mit weissen unregelmässigen schmalen Binden und grösseren und kleineren Flecken.

Beine schwarz, weiss gefleckt, die Schienen sämmtlicher Beine unbewehrt.

⁵⁾ J. J. Schott: Raupenkalender oder systematisches Verzeichniss aller Raupen, welche in Deutschland bekannt sind. Frankfurt am Main 1830. (pag. 307.)

⁶⁾ Jul. Lederer: Versuch, die europ. Lepidopt. (einschliessig der ihrem Habitus nach noch zur europ. Fauna gehörigen Arten Labradors, der asiatischen Türkei und des asiatischen Russland) in möglichst natürliche Reihenfolge zu stellen, nebst Bemerkungen zu einigen Familien und Arten. (Verhandl. des zool.-bot. Vereins in Wien. 1852. Bd. II, pag. 116.)

⁷⁾ Jul. Lederer: Die Noctuiden Europas etc. systematisch bearbeitet. Mit 4 Tafeln. Wien 1857.

Biologischer Theil.

In dem von Ratzeburg⁸⁾ herausgegebenen grossen Insectenwerke ist unter anderen biologischen Mittheilungen über die neugeborene Raupe auch folgende Stelle (pag. 96) enthalten: „Anfänglich kriechen die Räumchen auf den Eischalen herum und zehren von denselben“.

Um nun den Vorgang beim Verzehren der Eischalen durch die Räumchen kennen zu lernen und gleichzeitig diese Mittheilung, welche auch in einigen forstlichen Lehrbüchern Eingang gefunden, somit allgemein unter den Forstwirthen bekannt ist, auf das Thatsächliche ihres Werthes zu prüfen, haben wir grössere Partien Eier in mehrere Glas-Eprouvetten eingezwingert und beobachtet.

Nachdem die Räumchen ausgeschlüpft waren, wanderten sie nach Nahrung suchend rastlos herum, überzogen dabei die Glaswände der Eproutetten mit zahlreichen Gespinnstfäden, erlagen aber nach längerer Zeit endlich dem Hungertode, ohne von den Eischalen etwas verzehrt zu haben, so dass letztere bis auf die zum Ausschlüpfen genagte Oeffnung vollständig intact geblieben sind und wir haben demnach die eingangs citirte Angabe Ratzeburg's durch unseren Versuch nicht bestätigt gefunden.

Bei Zimmerzucht schlüpfen die Räumchen bekanntlich viel früher aus den Eiern, als dies unter natürlichen Verhältnissen im Walde der Fall ist. Aber selbst unter möglichst natürlichen Verhältnissen, im Freien jedoch in geschlossenen Gefässen, überwinterte Eier liefern die Räumchen immer noch vorzeitig und stets viel früher, als für dieselben entsprechendes Futter leicht und nachhaltig zu beschaffen möglich ist, so dass sich aus diesem Grunde ihrer künstlichen Aufzucht bedeutende Hindernisse in den Weg stellen.

Schon Ratzeburg⁸⁾ hat diese Erfahrung gemacht und schreibt hierüber „Künstlich in der Stube konnte ich sie (die Räumchen) nicht erziehen“ und in neuerer Zeit berichtet Dr. A. Pauly⁹⁾, „dass es während des Winters weder Prof. Hartig, noch ihm gelungen ist, die Räumchen aufzuziehen“ und schreibt „den Misserfolg aller ihrer derartigen Versuche hauptsächlich der Unmöglichkeit zu, den Thierchen während des Winters ein ihnen zusagendes Futter zu bieten“.

Durch diese Schwierigkeiten, mit welchen die künstliche Aufzucht der Räumchen verbunden ist, wird naturgemäss auch die Ausführung gewisser Versuche in ausserordentlicher Weise

⁸⁾ Dr. J. T. C. Ratzeburg: Die Forst-Insecten etc. Bd. II. Berlin 1840.

⁸⁾ l. c. pag. 96.

⁹⁾ Dr. A. Pauly: Die Nonne (*Liparis monacha*) in den baierischen Waldungen, 1890. In Briefen dargestellt, mit einem Anhang von Prof. Dr. R. Hartig: Ueber das Verhalten der Fichte gegen Kahlfrass durch die Nonnenraupe. Frankfurt a. M. 1891, pag. 87.

beeinflusst. Nahezu ganz in Frage gestellt sind hiedurch jedoch solche Versuche, welche nicht nach Ablauf eines einzigen Entwicklungszyklus des Schädlings beendet sind, sondern notwendigerweise die Beobachtung aller Entwicklungsstadien der Descendenz durch mehrere aufeinanderfolgende Generationen hindurch erfordern, da bei Versuchen letzterer Art die Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass sich der Versuchsansteller ein diesen Anforderungen entsprechendes Versuchsmateriale auf einem anderen Wege als dem der künstlichen Aufzucht im Laboratorium beschafft.

Diesen Fatalitäten standen im heurigen Frühjahr auch wir gegenüber. Die Eier, welche wir aus dem Nonnenfrassgebiete von Ledeč in Böhmen erhalten hatten, wurden zwar im Freien, an einem schattigen Orte in einer Blechbüchse verwahrt, überwintert, lieferten aber trotzdem die Räupchen schon vom 20. März an, also zu einer Zeit, wo im Walde noch keine Räupchen ausgekrochen waren, auch die Fichten noch nicht angetrieben hatten, und dennoch sollten und mussten diese Räupchen nicht nur am Leben erhalten, sondern zum Zwecke weiterer Beobachtung und Untersuchung bis zum Ausschlüpfen der Schmetterlinge auch weitergezüchtet werden.

Nach einem Auswege aus diesem Dilemma suchend, griffen wir zu dem bekannten Aushilfsmittel der Schmetterlingszüchter und legten in Ermangelung junger Fichtentriebe den neugeborenen Nonnenräupchen die jungen zarten Blätter vom Garten-, Kopf- oder Hauptel-Salat (*Lactuca sativa* L.) als Futter vor, da erfahrungsgemäss mit dieser Pflanze die neugeborenen Raupen der meisten Macrolepidopteren mindestens durch kurze Zeit und bis zur Erlangung eines geeigneteren Futters am Leben erhalten werden können.

Die Nonnenräupchen wurden zu diesem Behufe in 40 cm hohen, geräumigen, offenen, vollen Licht- und Luftgenuss bietenden Kisten untergebracht, an deren Innenwänden ein Leimstreifen unterhalb des oberen Randes angebracht war, welcher ein Entkommen aus denselben verhinderte. Sie nahmen auch die Salatblätter sofort an, indem sie, in analoger Weise wie bei den Laubhölzern, Löcher in die Blattspreiten nagten und gediehen bei diesem aussergewöhnlichen Futter zu unserer nicht geringen Ueberraschung zusehends. Auch die erste Häutung der Raupen ging bei dieser Kost anstandslos vor sich und, da kurze Zeit darnach die Fichtenknospen bereits etwas angetrieben hatten, wurden ihnen nunmehr auch Fichtenzweige vorgelegt.

Obwohl sämtliche in Zucht befindlichen Raupen das gleiche Futter genossen hatten, welches, wie bereits erwähnt, anfänglich aus Kopfsalat, später aus Fichtennadeln bestand, entfallen, wie aus Tabelle III zu entnehmen ist, von der Gesamtsumme der ausgeschlüpften Schmetterlinge dennoch über die Hälfte, nämlich 98 Stück oder 54 Procent auf die Melanismen und von diesen 48 Procent, also nahezu wieder die Hälfte auf die ab. eremita O.

Daraus folgt nun, dass die Transmutationsursache weder in den schwarz gefärbten Raupen, noch in der Art und Qualität der Nahrung liegt, sondern in dem Einflusse anderer Factoren gesucht werden muss, als welche wir hauptsächlich zwei ansehen möchten: Eine erhöhte constante Temperatur und extreme Trockenheit während des Raupen- und Puppenstadiums.

In welchem Grade etwa auch noch weitere Factoren (Vererbung, Atavismus) bei dieser Erscheinung mitwirken, lässt sich nicht leicht beurtheilen, dagegen geht aus den hochinteressanten Versuchen, welche Dr. Weismann¹⁰⁾ mit mehreren Schmetterlingsarten über die Ursachen

¹⁰⁾ Prof. Dr. A. Weismann: Studien zur Descendenztheorie. — I. Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge. Mit zwei Farbendrucktafeln. Leipzig 1875. — II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen. Mit fünf Farbendrucktafeln. Leipzig 1876.

des Saison-Dimorphismus anstellte, hervor, dass die Höhe der Temperatur während des Puppenstadiums bei gewissen Arten einen bedeutenden Einfluss auf Färbung und Zeichnung ausübt und den Anstoss zur Entstehung von Abänderungen gibt. Zu demselben Resultate gelangte auch Dorfmeister¹⁾ durch ähnliche Versuche. „Um schliesslich noch das allgemeinste und insoferne auch Hauptresultat dieser Untersuchungen zu formuliren“, sagt (l. c. I, pag. 81) Dr. Weismann, „so scheint es mir in dem Nachweis zu liegen, dass rein nur durch den Einfluss veränderter äusserer Lebensbedingungen eine Art zum Abändern veranlasst werden kann und zwar zum Abändern in bestimmter Richtung und dass diese letztere wieder lediglich von der physischen Natur der variirenden Organismen abhängig ist, verschieden bei verschiedenen Arten, ja selbst bei den beiden Geschlechtern ein und derselben Art.“

Thatsache ist es nun, dass bei jener Zucht, aus welcher die in Tabelle III angeführte grosse Zahl von Melanismen hervorging, die Thiere vom Zeitpunkt des Ausschlüpfens der Raupen aus den Eiern bis zum Ausschlüpfen der Schmetterlinge, also während des ganzen Raupen- und Puppenstadiums, einer Temperatur von $+ 16$ bis 20 R. ausgesetzt und während dieser Zeit auch vollständig trocken gehalten waren, während hingegen andere Zuchten, bei welchen auf diese beiden Momente kein Gewicht gelegt und sowohl Raupen als Puppen entsprechend feucht gehalten, einer niedrigeren Temperatur und grösseren Temperaturschwankungen ausgesetzt waren, auch ein dem obigen völlig entgegengesetztes Resultat ergaben und hauptsächlich Schmetterlinge von der gewöhnlichen Form *monacha* L. lieferten, unter denen sich entweder gar keine Melanismen oder höchstens doch nur einzelne Exemplare derselben befanden.

Es dürfte demnach wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass in dem Transmutationsprocesse eine erhöhte Temperatur und extreme Trockenheit während des Raupen- und Puppenstadiums die treibenden Kräfte und somit auch die mittelbare Ursache des Melanismus bei der Nonne sind.

Mehrere Raupen, welche auch weiterhin ausschliesslich mit Kopfsalat gefüttert wurden, wuchsen ausserordentlich rasch heran und zeigten durchwegs eine grünlich weisse, auffallend helle Färbung, welche noch bedeutend heller als jene Färbung war, die den auf Laubhölzern (namentlich auf Buchen) lebenden Raupen in der Regel eigen ist.

Leider sind jedoch diese Raupen kurze Zeit vor der Verwandlung zur Puppe durch ein Versehen zu Grunde gegangen, bis auf eine einzige, welche sich am 26. Mai verpuppte und bereits am 8. Juni (nach 13 Tagen) den Schmetterling, und zwar ein Männchen der ab. *eremita* O., ergab.

Dieser Fall liefert aber neuerdings wieder einen Beweis dafür, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Melanismus der Raupe und dem Melanismus des Schmetterlings nicht besteht, letzterer somit nicht die Folge des ersteren ist, wie vielfach behauptet wurde. Uebrigens hat dies auch schon ein früherer umgekehrter Versuch²⁾ gezeigt, bei welchem aus schwarzgefärbten Raupen lediglich Schmetterlinge von der gewöhnlichen Form *monacha* L. gezogen wurden.

Aber auch der Art und Qualität der Nahrung kann ein ursächlicher Einfluss auf den Melanismus ebenso wenig zugeschrieben werden. Dafür sprechen, abgesehen von dem vorerwähnten Falle, hauptsächlich die Ziffern des in nachstehender Tabelle III zusammengestellten Zuchtresultates.

¹⁾ G. Dorfmeister: Ueber den Einfluss der Temperatur bei der Erzeugung der Schmetterlings-Varietäten. (Mittheilungen des naturforschenden Vereines für Steiermark. Jahrg. 1879.)

²⁾ l. c. pag. 4.

Schmetterlingsformen	Falter			P r e c e t t e									Anmerkung
	♂	♀	Stück	Männchen	Weibchen	Summe	von der Einzelsumme I und II			von der Totalsumme			
							♂	♀	Summe	♂	♀	Summe	
Im Ganzen sind ausgeschlüpft	134	49	183							73	27	100	²⁾ l. c. Taf. II, Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 11, 13.
Davon entfielen													
I. auf die gewöhnliche Form <i>monacha</i> L. ²⁾	63	22	85	74	26	100	34	12	46	34	12	46	
2. „ Melanismen	71	27	98	73	27	100	39	15	54				³⁾ l. c. Taf. II, Fig. 9, 10.
I. Summe .	134	49	183				73	27	100				
Unter den Melanismen befanden sich													
Uebergangsformen (mit nur partiel- lem Melanismus ²⁾	30	21	51	59	41	100	31	21	52	16	12	28	
b. ab. <i>eremita</i> 0. ²⁾	41	6	47	87	13	100	42	6	48	23	3	26	
II. Summe .	71	27	98				73	27	100	73	27	100	

In Tabelle III ist ferner auch das Procentverhältniss der beiden Geschlechter, und zwar für jeden Formenkreis, ersichtlich gemacht, um einen Vergleich zu ermöglichen. Von den sämtlichen gezogenen Schmetterlingen entfallen darnach im Durchschnitte 73% auf die Männchen und 27% auf die Weibchen. Nahezu dasselbe Verhältniss ergibt sich im Speciellen auch für beide Formenkreise, nämlich für die gewöhnliche Form *monacha* L. und für die Melanismen, nachdem die Procentsätze bei ersterer nur um $\pm 1\%$, bei den letzteren gar nicht von den durchschnittlichen abweichen. Grössere Differenzen zeigen sich erst innerhalb des Formenkreises der Melanismen. Von den durchschnittlichen Procentsätzen, welche hier gleichfalls 73% für die Männchen und 27% für die Weibchen betragen, differiren, wie zu ersehen ist, die correspondirenden Procentsätze der Uebergangsformen um $\mp 14\%$ und der ab. *eremita* O. um $\pm 14\%$ und es geht daraus zugleich deutlich hervor, dass auf den durch veränderte äussere Lebensbedingungen hervorgerufenen Reiz das männliche Geschlecht der Nonne stärker reagirt als das weibliche, beziehungsweise leichter und daher auch häufiger abändert.

Die neugeborenen Raupen werden bekanntlich aus den Frassorten sehr leicht in benachbarte Bestände überweht, häufig auch auf oft unglaublich grosse Entfernungen verweht, was bei den meisten anderen Raupenarten noch nicht beobachtet wurde und mit wenigen Ausnahmen thatsächlich auch nicht vorkommt. Diese Thatsache beweist also zur Genüge, dass die Heftigkeit der Luftströmung nicht die alleinige Ursache dieser sonderbaren Erscheinung sein kann, wie bisher allgemein angenommen wird, sondern dem Verwehen noch eine andere secundäre Ursache zu Grunde liegen müsse, welche es ermöglicht, dass die Raupen durch einen Luftstrom auf weite Strecken fortgetragen werden.

Nach unserer Meinung liegt die mittelbare Ursache dieser biologisch hochbedeutsamen Erscheinung in den aërostatischen Borsten der Raupe. Diese bereits im morphologischen Theil ausführlicher beschriebenen Borsten (Taf. I, Fig. 2—5) repräsentiren, da jede derselben mit einem Luftträger (Aërophor) versehen ist, in ihrer Gesamtheit eine Anhäufung von Luftballen, welche im gegebenen Momente gleichsam als aëronautischer Apparat functioniren und in Folge dessen bei allen damit ausgerüsteten Raupen das Verwehen auf grössere Entfernungen begreiflicherweise ausserordentlich begünstigen und fördern müssen.

Dass es thatsächlich die aërostatischen Borsten sind, welche das Verwehen der Raupen auf grössere Entfernungen vermitteln, geht nicht nur aus der eigenthümlichen Construction dieser Borsten selbst, sondern mit grösster Wahrscheinlichkeit auch noch daraus hervor, dass wir dieselbe Erscheinung auch bei den Raupen des Schwammspinners (*Ocneria dispar* L.) beobachteten, die Schwammspinner-Raupen aber gleichfalls mit aërostatischen Borsten ausgestattet sind, wie durch unsere Untersuchungen (pag. 2) nachgewiesen ist.

Selbstverständlich geht mit dem Verwehen der Raupen eine Weiterverbreitung derselben Hand in Hand und durch diese gewaltsame Translocirung erscheint wieder gewissermassen die Existenz der Art gesichert, deren Erhaltung und Vermehrung ohne diesem natürlichen Hilfsmittel unter Umständen, wie beispielsweise in bereits kahl gefressenen Beständen, bedroht und gefährdet wäre.

Insolange die Raupen im Besitze des Spinnvermögens sind, treffen sie unmittelbar vor jeder Häutung gewisse Schutzvorkehrungen für diesen Act. Die Raupe überzieht nämlich jene Stelle, an der die Häutung stattfinden soll, ziemlich dicht mit Gespinnstfäden und heftet sich schliesslich mit den Hakenkränzen der Bauchbeine und Nachschieber an diesem Gespinnste

fest an. In dieser Stellung verharrt sie regungslos während des Häutungsprocesses, der oft mehrere Tage in Anspruch nimmt und reagirt zu dieser Zeit wenig oder gar nicht auf äussere Einflüsse und eventuelle Störungen.

Auf letzteren Umstand sind auch grösstentheils die ungleichwerthigen Resultate zurückzuführen, welche mit den sogenannten Schmauchfeuern²⁾ an verschiedenen Orten erzielt wurden und theils positiv, theils negativ ausfielen, da der grössere oder geringere Erfolg bei Anwendung dieses Mittels hauptsächlich von der während des Räucherns in der Häutung befindlichen Raupenmenge abhängig ist.

Bei den im Laboratorium zu Mariabrunn und Pirnitz angestellten bacteriologischen Versuchen wurde zuerst von Herrn Oberforstrath Friedrich sowie später auch von uns beobachtet, dass zahlreiche Raupen die horizontal angebrachten Leimringe überschritten, womit die auf Tischen stehenden Behälter mit den als Futter dienenden Fichtenpflanzen und -Zweigen isolirt waren. Es wurde daher auf Grund dieser Beobachtung ein grösserer Versuch im Walde (Kneschitzer Revier) vorgenommen und hiezu vier Zwinger verwendet, von denen zwei aus behauenen Stangen (Waldlatten) und zwei aus Brettern hergerichtet waren. Von den ersteren wurde einer auf horizontaler, der zweite, sowie die beiden letzteren auf verticaler Fläche mit Leimstreifen versehen, und in jedem derselben eine grössere Anzahl nahezu erwachsener Raupen ausgesetzt. Das Resultat dieses Versuches ist aus nachstehender Tabelle IV ersichtlich.

IV. Tabelle über den Effect der an horizontalen und an verticalen Flächen angebrachten Leimringe oder Leimstreifen.

Des Raupenzwingers		Anzahl der eingezwingernten Nonnenraupen	Tageszeit der Beobachtung	Anzahl der Raupen, welche die Leimstreifen überschritten haben								Anmerkung
Nr.	Beschaffenheit			8	9	10	11	12	13	Summe	Durchschnitt	
				J u l i							Stück	
I	Bretterzwinger, im Schatten gelegen, mit verticalen, 4 cm breiten Leimstreifen	200	Früh Mittag Abends									Sämmtliche Leimstreifen waren 2 cm dick aufgetragen.
II	Bretterzwinger, der Sonne ausgesetzt, mit verticalen, 4 cm breiten Leimstreifen	500	Früh Mittag Abends									
III	Stangenzwinger, im Schatten gelegen, mit horizontalen, 6 cm breiten Leimstreifen	200	Früh Mittag Abends		8 5 16	13 7 16	4 16 9	3 11 2		28 39 69	7 9.7 13.8	
IV	Stangenzwinger, im Schatten gelegen, mit verticalen, 3 cm breiten Leimstreifen	1000	Früh Mittag Abends									

Dieser Versuch zeigt also, dass die Nonnenraupen nur die an **verticalen** Flächen angebrachten Leimstreifen oder Leimringe respectiren, die an **horizontalen** Flächen hingegen überschreiten, und zwar auch selbst dann noch, wenn ihre Breite das Doppelte der ersteren beträgt.

²⁾ l. c. pag. 35.

Pathologischer Theil.

1. Schmarotzerinsecten.

Von Schmarotzerinsecten sind mehrere Arten Zweiflügler (Diptera) und Aderflügler (Hymenoptera) als Parasiten der Nonne bekannt. Die ersteren gehören ihrer raschen und bedeutenden Vermehrung wegen zweifellos zu den bedeutendsten Feinden dieses Schädling. während die letzteren — von den praktischen Forstwirthen gewöhnlich schlechthin mit dem Collectivnamen „Ichneumoniden“ bezeichneten — in Bezug auf Menge und Bedeutung erst in zweiter Linie stehen, weshalb hier auch nur jene berücksichtigt werden sollen.

Von den zahlreichen Arten der Mordfliegen (Raupenfliegen), die parasitisch in verschiedenen Insecten leben, kennt man verhältnissmässig nur wenige, welche die Eier unter die Haut des Wirthes, beziehungsweise directe in den Körper desselben ablegen, zu welchem Zwecke die Weibchen mit einem festen, stark chitinisirten und meist säbelförmig gekrümmten Legstachel ausgestattet sind, wie z. B. *Compsilura concinnata* Mg., *Blaesoxypa grylloctona* Lw., mehrere Arten der Gattung *Dexodes* Br. Bg. etc. Die Mehrzahl dieser Fliegen vermag die Eier nur äusserlich auf den Körper des Wirthes anzuheften oder anzukleben (Taf. II, Fig. 4 und 5) und die ausgeschlüpfte Fliegenmade muss sich daher erst durch die Haut des Wirthes durchbohren, um behufs ihrer weiteren Entwicklung in den Körper desselben zu gelangen. Hieher gehört unter Anderen auch *Duponchelia segregata* Rd., einer der bedeutendsten Parasiten der Nonnenraupe.

Im ersteren Falle ist die Infection einer Raupe durch parasitische Zweiflügler äusserlich nur sehr schwer oder gar nicht nachweisbar — und dasselbe gilt im Allgemeinen auch von der Infection durch Aderflügler — im letzteren Falle dagegen bis zur nächstfolgenden Häutung, beziehungsweise bis zur eventuellen Verpuppung zwar kenntlich, kann jedoch für die Untersuchung kein verlässliches Kriterium abgeben, wie später dargethan werden soll.

Zum Zwecke der zielbewussten Bekämpfung eines durch Schmetterlingsraupen oder Blattwespen-Larven verursachten umfangreicheren Frasses ist es bekanntlich von Wichtigkeit, den Procentsatz des von Parasiten befallenen Schädling zu ermitteln, da es in vielen Fällen von dem Ergebnisse dieser Untersuchung abhängen wird, ob an den Forstwirth die Nothwendigkeit herantritt, mit künstlichen Vertilgungsmitteln gegen den Schädling vorgehen zu müssen, oder ob etwa eine Vernichtung desselben durch die Schmarotzerinsecten, insbesondere durch die parasitischen Zweiflügler, zu gewärtigen ist und mit Aussicht auf Erfolg diesen überlassen werden kann.

Diese Ermittlung soll selbstverständlich mit grösster Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit, also nach einer verlässlichen Methode vorgenommen werden, welche ein sicheres Resultat liefert und jede Täuschung ausschliesst, da eine solche unter Umständen dem bedrohten und zu schützenden Objecte verhängnissvoll werden könnte. In der Praxis wird jedoch in den weitaus meisten Fällen die verlässlichste Untersuchungsmethode nicht angewendet, nämlich die Section der Raupen nicht vorgenommen, sondern lediglich auf Grund der denselben anhaftenden Parasiteneier die Infection diagnosticirt und in Consequenz dessen auch der Procentsatz der infectirten Thiere nur auf dieses äusserliche Merkmal hin berechnet.

Dass jedoch diese Untersuchungsmethode nichts weniger als ein verlässliches Resultat liefert, wird auch durch folgenden einschlägigen Zuchtversuch bestätigt.

V. Ergebniss eines Zuchtversuches mit Nonnenraupen, die mit Eiern parasitischer Zweiflügler behaftet waren.

	Dipteren- Larven	Schmetterlings- Puppen	Schmetter- linge	Zugrunde gegangene Raupen	Summe
	S t ü c k				
100 Stück Raupen lieferten	37	24		39	100
Die 24 Stück Puppen ergaben	15		9		24
Summe	52		9	39	

Die Thatsache, dass mit Eiern parasitischer Zweiflügler behaftete Raupen dennoch in vielen Fällen Schmetterlinge liefern, ist durch zweierlei Umstände begründet. Erstens werden jene Fliegeneier, welche an die Raupen zufällig kurze Zeit vor einer Häutung abgelegt sind, häufig noch vor dem Ausschlüpfen der Fliegenmade mit der Raupenhaut abgestreift und in diesem Falle hat also eine Infection der Raupe de facto nicht stattgefunden; zweitens gehört es keineswegs zu den seltenen Erscheinungen, dass die parasitischen Fliegen ihre Eier auf einen Körperteil des Wirthes ablegen, welchen die neugeborene schwache Fliegenmade nicht zu durchbohren vermag, wie z. B. die stark chitinisirte Kopfkapsel der Raupe (Taf. II, Fig. 4), eine Infection also auch in diesem Falle ausgeschlossen ist.

Aus dem Vorangeführten lässt sich somit der Schluss ziehen, dass das an einer Raupe haftende Fliegenei ebensowenig als ein untrüglicher Beweis für die bereits erfolgte Infection gelten kann, als umgekehrt das Fehlen desselben etwa zu dem Schlusse berechtigt, dass solche Raupen parasitenfrei sind und in ihrem Körper nicht etwa schon Dipteren- oder Hymenopteren-Larven bergen. Zur Vermeidung von Trugschlüssen ist es daher unbedingt erforderlich, dass jede zu untersuchende Raupe der Section unterworfen werde, da nur diese allein ein verlässliches Resultat zu liefern vermag.

2. Microorganismen.

Es war naheliegend, dass eine so grosse Katastrophe wie die letzte Nonneninvasion bedeutende Forscher angeregt hatte der Calamität auf den Grund zu kommen, und bei dem seuchenartigen Auftreten der Wipfelkrankheit lag es in unserer bacterienfrohen Zeit auf der Hand, in Bacterien die Ursache dieser Krankheit zu suchen.

Es haben nun neben anderen weniger hervorgetretenen Forschern namentlich auch die Herren Dr. Tangl, Assistent bei Professor Baumgarten - Tübingen, Dr. Scheuerlen-Stuttgart, Obersanitätsrath Dr. Hofmann - Regensburg, und Dr. v. Tubeuf - München, sämtlich geschulte und praktische Bacteriologen, dem die Wipfelkrankheit hervorrufenden Microorganismus nachgeforscht.

Dr. Tangl ist es nicht gelungen, aus den Raupen oder Eiern einen Microorganismus zu erzielen, dem die Ursache der Wipfelkrankheit zugeschrieben werden konnte.¹²⁾

Dr. Scheuerlen¹³⁾ fand in den untersuchten Raupen einen *Micrococcus*, über welchen er Folgendes berichtet:

„Ich habe also in einer lebenden kranken Raupe, in einer kurz vor der Untersuchung gestorbenen und in sieben toten Raupen in überwiegender Mehrzahl einen gelben Coccus¹⁴⁾ gefunden; denselben habe ich auch in zwei mir als gesund bezeichneten Raupen angetroffen. Dieser Coccus war mir bis jetzt noch nicht bekannt, ist auch nicht in der Literatur beschrieben. Gleichzeitig fand sich in geringerer, aber die sonst anwesenden Bacterien immerhin noch stark überragender Menge ein irisirender Coccus vor. Die mit beiden Bacterienarten angestellten Impfversuche an Raupen haben ein unzweideutiges Resultat nicht geliefert.

Es wird nun die Aufgabe des kommenden Jahres sein, durch Impfversuche mittels Zerstäubung der Ueberreste von an Raupencholera gestorbenen Nonnenraupen nachzuweisen, ob diese Krankheit überhaupt in dieser Art auf gesunde Raupen zu übertragen ist. Weiterhin ist durch ähnliche Infectionsversuche festzustellen, ob eine der erwähnten zwei Coccenarten, besonders der gelbe Coccus, nicht zur Wipfelkrankheit in ursächlicher Beziehung steht; denn es ist nicht unmöglich, dass die beiden gesunden Raupen, in welchen ich diesen Pilz gleichfalls gefunden habe, da sie aus einem hochgradig inficirten Gebiet stammten, bereits mit der Krankheit behaftet waren.“

Dr. Hofmann¹⁵⁾, welcher zuerst am eingehendsten über seine Forschungen berichtete, machte folgende Mittheilungen:

In allen Arten Raupen fanden sich vornehmlich fünf Arten von Spaltpilzen, von denen aber nur der von ihm *Bacillus B* benannte Spaltpilz der Erreger der Wipfelkrankheit ist.

„Dieser *Bacillus B* bildet in der Gelatine gleichfalls zahlreiche kleinste runde, weissliche Colonien; an der Oberfläche der Gelatine sehen die Colonien wie kleinste aufgelagerte Wassertropfchen aus; später werden dieselben mehr weisslich und dehnen sich der Fläche nach aus, wobei die Umrandung manchmal buchtig oder lappig wird. Die Gelatine wird nicht verflüssigt und nicht gefärbt.

Die Colonien enthalten einen sehr kleinen und kurzen an den Enden abgerundeten *Bacillus*, sehr häufig zu zweien, seltener in Mehrzahl aneinander gelagert. Bei der Kleinheit des *Bacillus* ist eine Verwechslung mit Micrococcen leicht möglich, doch erkennt man sofort, dass

¹²⁾ Dr. Franz Tangl: Bacteriologischer Beitrag zur Nonnenraupenfrage. (Forstwissenschaftliches Centralblatt. Berlin 1893, XV. Jahrgang, Heft 4, pag. 209.)

¹³⁾ Dr. Scheuerlen in Dorrer: Die Nonne (*Liparis monacha*) im oberschwäbischen Fichtengebiet in den letzten fünfzig Jahren. Stuttgart 1891, pag. 34 (Fussnote).

¹⁴⁾ Der Ausdruck „Coccus“, welchen viele Bacteriologen statt der richtigeren Bezeichnung „*Micrococcus*“ anwenden, bedeutet „Kugelbacterium“ und nicht etwa eine Schildlaus.

¹⁵⁾ Dr. Hofmann, Medicinalrath in Regensburg: Die Schlauffsucht (Flacherie) der Nonne (*Liparis monacha*) nebst einem Anhang: Vortrag über Insecten tödtende Pilze. Mit 20 Original-Abbildungen. Frankfurt a. M. 1891.

es sich um einen echten *Bacillus* handelt, wenn man die einer Colonie entnommenen Pilze ungefärbt in einem Tropfen Wasser untersucht; die Bacillenform tritt dann viel deutlicher hervor, als im getrockneten und gefärbten Zustande und ausserdem sichern auch die bohrenden und drehenden Bewegungen der kleinen Spaltpilze vor Verwechslung mit Micrococcen. Ebenso tritt die Bacillenform unseres Spaltpilzes sehr deutlich hervor, wenn man denselben auf Kartoffelscheiben cultivirt. Es bildet sich da nach 24 Stunden ein schmutzig weissgelblicher höckrig oder warzig aussehender Beleg, welcher ausschliesslich aus wohlausgebildeten Bacillen besteht.

Im Impfstich bietet das Wachsthum des *Bacillus* nichts Charakteristisches; an der Einstichstelle bildet sich ein rundlicher grauweisser Beleg und im Stichcanal entstehen weissliche, dichtgedrängte Pilzcolonien, so dass derselbe wie ein weisslicher Strich in der Gelatine aussieht. Dieser *Bacillus* wurde in allen untersuchten Raupen vorgefunden.“

Dr. v. Tubeuf¹⁶⁾ benützte die Eigenthümlichkeit der Nonnenraupen im gereizten Zustande zu spucken, und fand hiebei in den meisten Fällen einen Spaltpilz, welcher eine Länge von 1μ , eine Breite von 0.5μ besitzt und sich ausschliesslich im Blut, Darm und in der Leibessflüssigkeit sterbender und todter Raupen vorfand.

„Dieses Microbacterium, welches im Darmsaft lebender Raupen einzeln, zu zweien und kettenförmig zusammenhängend sich findet und welches in gefärbtem Zustande häufiger kettenförmig zusammenhängt, erscheint in Bouilloncultur meist einzeln oder zu zweien. Es ist an beiden Enden abgerundet und vermuthlich mit Geisseln versehen, da es eine selbstständige, sehr lebhaft Vorwärtsbewegung im hängenden Bouillontropfen zeigt.

Durch das Trocknen und Färben mit Anilinfarben tritt eine starke Schrumpfung ein, denn das ganze Kurzstäbchen erscheint dann kleiner und sehr verkürzt, so dass es nur schwach ovalgestreckt aussieht.

Sowohl die Form des Spaltpilzes, wie die Eigenbewegung und die gleich zu beschreibende Colonieform zeigen, dass wir es hier nicht mit einem *Micrococcus*, sondern einem kurzen *Bacterium* zu thun haben.

Im Wasser erscheint es als homogenes durchsichtiges Kurzstäbchen, bei Behandlung mit Jodtinctur treten aber an beiden Polen dunkler gefärbte kugelige Partien auf.

Die Colonien, welche man auf Gelatine erhält, sind festwachsend, oberflächlich, durchscheinend, mit gelapptem und fein festonnirtem Rande, welcher allmählig feinzackige, wasserhelle Ausläufer bekommt. Sie erscheinen dem blossen Auge perlmutterartig mit feucht irisirender Oberfläche. Bei durchfallendem Lichte haben sie ein rothes bis bläuliches opalartiges. Kräftige Culturen werden groblappig und eigenthümlich verzweigt. Sie zeigen concentrische Ringe, wie die Jahrringe eines Baumquerschnittes.

Bei hundertfacher Vergrösserung haben die centralen Partien der oberflächlichen Colonien eine ockergelbe Färbung, die von der graubraunen Farbe der Colonien des *Bacterium coli commune* und ähnlichen festwachsenden Bacterien wohl zu unterscheiden ist. Die gleiche Farbe in grösserer Intensität zeigen die tiefliegenden Colonien. Die letzteren unterscheiden sich dadurch von dem tiefliegenden *Bacterium coli commune* und anderen nahestehenden Bacterien, dass sie auch in älterem Zustande heller bleiben.

Bei Sticheultur senkt sich die Gelatine mit der wachsenden, nicht verflüssigenden Colonie durch Verdunstung halbkugelig ein. Am Rande des Gläschens bildet sich ein zarter, trüber

¹⁶⁾ Dr. C. v. Tubeuf: Die Krankheiten der Nonne (*Liparis monacha*). Beobachtungen und Untersuchungen beim Auftreten der Nonne in den oberbayerischen Waldungen 1890 und 1891. Mit 4 Tafeln und 2 Abbildungen im Texte. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift etc. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr v. Tubeuf, Privatdocent an der Universität München. 1892. I. Jahrg., 1. Heft, pag. 40 ff.)

Schleiertrand über der Gelatine, welche selbst hell bleibt. Der Schleiertrand wird nicht durch Bakterien gebildet. Der Impfstich, sich wenig ausbildend, zeigt feinkörnige Erhebungen, etwas ähnlich wie die feine Randbildung der oberflächlichen Colonie, und schliesslich kleine Knötchen längs seiner Ausdehnung.

Bei Plattencultur bleiben die in der Gelatine eingeschlossenen Colonien fest, klein, kugelig oder eiförmig und vergrössern sich kaum mehr. Das *Bacterium* ist daher sehr sauerstoffbedürftig. Impft man diese tiefliegenden Colonien auf die Oberfläche, so entwickeln sie sich in der normalen Weise.

In der Bouillon vermehrt sich dasselbe sehr schnell, die ganze Bouillon trübend, scheint darin kräftiger zu werden wie auf Gelatine und zeigt eine sehr lebhafte Bewegung. Auf Gelatine zurückgeimpft, erscheint die beschriebene Colonienform wieder. Auch auf Kartoffeln gedeiht es und bildet hier einen feuchtgrauen Belag, welcher in der Mitte mehr gelblich und erhaben, in den gelappten Ausläufern des Randes aber ähnlich den Colonien auf Gelatine sich verhielt.

Da der *Micrococcus Bombycis* Cohn (*Streptococcus Bombycis*) nach Wuchs und Colonienform, sowie nach seiner Biologie nicht bekannt ist, war es nicht möglich, denselben mit unserem Microbacterium zu vergleichen. Ebensowenig kann es mit dem ihm allerdings nur bis zu gewissem Grade der Form nach ähnlichen Rosenkranzbacterium Pasteur's mangels Gelatineculturen der letzteren identificirt werden. Vielmehr ist zu hoffen, dass die Bakterien der Seidenraupe, so oft sie auch schon untersucht wurden, abermals Gegenstand genauer Cultur nach neueren Methoden würden¹⁷.

Nachdem die Wipfelkrankheit der Nonne auch wegen ihrer angeblichen Aehnlichkeit mit der Schlafsucht auch Faulsucht, la flacherie, la maladie des morts blancs, des morts flats, maladie de tripes, Lethargia, Morti pans, Negrons der Seidenraupe, als Schlafsucht, Flacherie bezeichnet wird, seien noch jene Bakterien angegeben, welche man bisher als Erreger der Flacherie bei Seidenraupen angenommen hat.

Pasteur¹⁷⁾ nimmt verschiedene Organismen als Erreger der Schlafsucht, namentlich aber ein Rosenkranzbacterium und Vibrionen an.

Identisch mit demselben dürften die *Microzyma bombycis* Béchamp's¹⁸⁾ und der *Streptococcus bombycis* von Cohn sein.

Cramer und Cuboni und Garbarini sprechen ebenfalls den *Streptococcus bombycis*, welchen sie auch auf Maulbeerblättern fanden, als den Erreger der Schlafsucht an.

In neuester Zeit hat L. Macchiali¹⁹⁾ neuerdings Studien über die Schlafsucht gemacht und zwei Microorganismen als Erreger der Krankheit aufgefunden, nämlich: *Streptococcus bombycis* und einen *Bacillus bombycis*. Genau geht aus seiner Arbeit nicht hervor, welchen der beiden Spaltpilze Macchiali als den eigentlichen Krankheitserreger ansieht.

Fragen wir nun, auf welche Weise es den verschiedenen Forschern gelang, die Krankheitserreger aus der Nonnenraupe zu isoliren und wie sie den Nachweis der Virulenz der reingezüchteten Spaltpilze erbracht haben.

Es soll hiebei nicht in eine nähere Kritik über die Art der ausgeführten Reinzüchtung eingegangen werden, da Dr. Tangl¹²⁾ diese Methoden bereits einer kritischen, mitunter weit über das Ziel hinausschiessenden Besprechung unterzogen hat, und wir beschränken uns darauf hinzuweisen, dass Dr. Hofmann seinen Spaltpilz aus toten oder schwerkranken Raupen in der Weise isolirte, dass er den Leibesinhalt, Dr. v. Tubeuf hingegen dadurch, dass er den im Vorderdarm enthaltenen Saft untersuchte.

¹⁷⁾ L. Pasteur: Études sur la maladie des vers à soie. Paris 1870. Gauthier-Villars. Imprimeur-Libraire.

¹⁸⁾ Béchamp: Comptes rendues de l' Académie des sciences. 1867. LXIV.

¹⁹⁾ L. Macchiali: Le Stazioni Sperimentale Agrar. Ital. 1891, Vol. XX.

¹²⁾ Dr. Tangl, l. c.

Während die von Dr. Hofmann an verschiedenen Raupen ausgeführten Infectionen durch Einstechen stets ein positives Resultat ergaben, d. h. mit dem Tode der Thiere endeten, fand Dr. v. Tubeuf wie auch wir, dass bei der Verfütterung des *Bacterium monachae* nicht alle Raupen eingingen.

Dr. Hofmann hat seine Versuche auch an anderen als Nonnenraupen angestellt, um zu verhindern, dass schon kranke Raupen zu einem trügerischen Resultat verleiten.

Bezüglich der von beiden Herren gefundenen Bakterien sei noch erwähnt, dass dieselben einander im hohen Grade ähneln und wahrscheinlich identisch sein dürften. Die unbedeutend abweichende Form kann durch die oftmalige Umzüchtung auf verschiedenen Medien geändert worden sein; in der Stich- und Strichcultur, auf Kartoffeln und Agar, ist zwischen den beiden Bakterien kein irgend wesentlicher Unterschied zu erkennen. Auch die physiologischen Erscheinungen, so auch die vergärende Wirkung, sind bei beiden gleich. Wenn wir dennoch auch fernerhin in dem Vorliegenden von den beiden Bakterien getrennt berichten, geschieht dies deshalb, weil wir doch nicht durch das allein mit Sicherheit entscheidende Thierexperiment ein positives Resultat erhielten. Auch mit dem *Bacterium coli* haben die beiden Bakterien eine gewisse Aehnlichkeit und dürften vielleicht demselben sehr nahestehen.

Ueber Auftrag des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums verfügte sich der Eine von uns zu den Herren Doctoren v. Tubeuf, Hofmann, Jäger und Scheuerlen, um ausser näheren Details über deren Forschungen auch Originalculturen zu erlangen.

Das *Bacterium monachae* und der *Bacillus B* gingen auf der mitgebrachten Raupenblutgelatine²⁰⁾ üppig auf, mit dem gelben *Micrococcus* des Herrn Dr. Scheuerlen war aber nichts mehr anzufangen, denn die in einer Petrischale gezüchteten Colonien waren mit dem Substrat eingetrocknet und nicht mehr lebensfähig.

In Mariabrunn hatte mittlerweile Herr Oberforstrath Friedrich einige Fichtenbäumchen durch Leimringe isolirt und auf denselben eine grosse Partie Nonnenräupchen gezogen.

Die Raupen waren sehr munter und frassen recht lebhaft.

Von diesen Raupen wurde nun eine Anzahl in Anwesenheit und unter Mithilfe der Herren Oberforstrath Friedrich und Dr. Cieslar in einen der beiden Nachschieber gestochen, der erste vorquellende Blutstropfen mit sterilem Papier abgetupft und nun in die Oeffnung die auf einer Platinöse deponirte Cultur des *Bacillus B* und des *Bacterium monachae* eingeführt.

Eine andere Partie Räupchen wurde auf Fichtenpflanzen gesetzt, welche durch eine Brause mit den in Wasser suspendirten Culturen von *Bacterium monachae* und *Bacillus B* derart eingeweicht waren, dass die ablaufenden Tröpfchen milchig getrübt erschienen. Die so behandelten Raupen wurden von Herrn Oberforstrath Friedrich weiterhin beobachtet.

Die Räupchen begannen sofort zu fressen, und es war ganz ausgeschlossen, dass etwa durch Zufall die Räupchen gerade solche Nadeln gefressen hätten, welche von der Brause nicht erreicht worden waren, denn die sämmtlichen Nadeln der Pflanzen trafen von Nässe.

Von allen auf die beiden Arten — des Einstechens und des Verfütterns von Culturen des *Bacillus B* und des *Bacterium monachae* — behandelten Räupchen erkrankte kein einziges. Die jungen Räupchen, welche eben die erste Häutung überstanden hatten, wuchsen lustig heran und dienten noch später zu anderen Versuchen.

Diese wenig Erfolg versprechenden Vorversuche fanden ihre Fortsetzung in Pirnitz, wo für die im grossen Massstabe auszuführenden Versuche geeignete Vorbereitungen getroffen waren.

Die Pirnitzer Versuchsllocalität war eine mitten im Felde völlig isolirt gelegene und eingepflanzte Waldparcette (Fasangarten), welche sich zu dem gedachten Zweck ganz besonders

²⁰⁾ Die Gelatine wurde mit Blut aus den Raupen des Kiefernspinners (*Lasiocampa pini* L.) versetzt und dann wie gewöhnlich weiter verarbeitet.

deshalb eignete, weil die daselbst befindlichen Fichten, die als Versuchsbäume dienen sollten, aus einer seit mehreren Jahren aufgelassenen Remise stammten, welche ehemals unter der Scheere gehalten wurde, in Folge dessen die Bäume bei einer geringen Höhe eine ausserordentlich reiche Beastung und Benadelung hatten, ferner auch einige zu dem gleichen Zwecke geeignete Weisskiefern vorhanden waren. Auch an Wasser in nächster Nähe sowie an einer stetigen Beaufsichtigung der Versuchsobjecte fehlte es nicht.

Bei den sämtlichen Versuchsbäumen wurde für entsprechende Kronenfreiheit gesorgt; sie wurden weiters noch von abgestorbenen Aesten, von Flechten etc. gesäubert und ihr Schaft bis zum Kronenansatz mit einer Mischung von Lehm und Kalk bestrichen, um die Raupen auf demselben deutlich sehen und genau beobachten zu können. Die einzelnen Bäume wurden ferner, ihrem Kronendurchmesser entsprechend, mittels geleimter Stangen isolirt, die Boden-(Schirm-)Fläche innerhalb der Isolirstangen gereinigt, geebnet und mit Rücksicht auf die vorhandenen Fasanen auch verlappt.

Um das Verhalten und die Widerstandsfähigkeit der Bacterien gegenüber den Witterungseinflüssen eventuell erforschen zu können, musste selbstverständlich zu künstlichen Hilfsmitteln gegriffen werden. Zu diesem Zwecke wurde bei einigen Versuchsbäumen (sowohl Fichten als Weisskiefern) die Krone entsprechend überdacht, die von anderen Bäumen hingegen tagsüber ununterbrochen mit Wasser bespritzt, und auf diese Weise extreme Trockenheit und Feuchtigkeit künstlich geschaffen.

Gleichzeitig wurde auch eine grössere Gruppe von Fichten, welche als natürlicher Raupenzwinger zu dienen hatten, ebenso wie die Versuchsbäume hergerichtet, isolirt und verlappt.

Um die Versuche nicht vorneweg in Frage zu stellen, wurde das hiefür nothwendige Raupenmateriale ausschliesslich nur in jenen Revieren gesammelt, wo im Vorjahre ein Wipfeln der Raupen nicht stattgefunden hatte.

Die gesammelten Raupen wurden ferner vorerst in den natürlichen Zwinger gebracht, wo sie durch mehrere Tage hindurch in Quarantaine verblieben und erst von hier aus auf die einzelnen Versuchsbäume übertragen, so dass voraussichtlich nur gesunde Raupen zu den Versuchen in Verwendung kamen.

Die in Mariabrunn begonnenen Vorversuche wurden nun in Pirnitz in ausgedehnterem Masse wiederholt.

Raupen wurden mit den beiden Bacterienarten gefüttert und zwar in so grossem Masse, dass es gelang, aus dem Koth die beiden Bacterienarten wieder zu isoliren. Dies geschieht durch eine passend gewählte Verdünnung und Ausgiessen desselben auf Platten, wenn auch die grosse Menge der darmbewohnenden Fäulnissorganismen die Isolirung erschweren.

Namentlich Uebergiessen von Agar, welches in Petri'schen Schalen erstarrt ist, mit in Wasser suspendirten und verdünntem Koth führt eher zum Ziele, weil die gelatineverflüssigenden Organismen auf Agar unschädlich werden. Freilich verlieren auf Agar die beiden Bacterien, das *Bacterium monachae* und der *Bacillus B* ihre Characteristica und sind dann schwieriger von anderen Darmbewohnern zu unterscheiden.

Auch aus anderen Gegenden gesendete Raupen, welche zum Spucken gebracht wurden, enthielten diese Bacillen nicht, nur aus den von Herrn Forstrath Ganghofer aus Augsburg gesendeten Raupen liessen sich die Bacillen leicht isoliren.

Als in Pirnitz im Jahre 1892 neuerdings die Wipfelkrankheit ausgebrochen war, wurden Raupen in allen Krankheitsstadien mittels Capillarröhrchen angebohrt und das Blut bacteriologisch geprüft; ebenso wurde der ausgespuckte Vorderdarmsaft auf Bacterien untersucht und darin alle möglichen Formen, nur aber nicht die fraglichen vorgefunden.

Die Impfversuche und die Fütterungsversuche fielen also völlig negativ aus.

Die viel Wahrscheinlichkeit für sich habende Ansicht v. Tubeuf's, dass die Infectiousfähigkeit der Raupen durch Nahrungsmangel gesteigert werde, veranlasste uns zu folgendem Versuche:

Raupen wurden durch mehrere Tage hungern gelassen und dann auf frisch mit Culturen von *Bacterium monachae* und *Bacillus B* begossenes Futter versetzt.

Die Versuchsthiere frassen mit grosser Begierde und kamen, nachdem sich der erste Koth auf dem Boden der Versuchskäfige zeigte, sofort sammt dem Käfig in einen Eiskeller auf Eis.

Nach 24 Stunden wurden die Raupen wieder in die Sonne gesetzt und frassen sofort mit Begierde.

Nach dem Verlassen des Eiskellers wurden abermals einige Raupen zum Spucken veranlasst.

Die ausgespuckte Flüssigkeit erschien gegenüber des sonstigen glänzenden, durchsichtigen, hellgrünen Aussehens dick, trübe und dunkelbraun, enthielt eine Unmasse von Microorganismen und unter Anderem auch die verfütterten *Bacterium monachae* und *Bacillus B*.

Aus diesem mit einer grossen Anzahl (50 Stück) Raupen angestellten Versuche geht unzweifelhaft hervor, dass auch der momentane Nahrungsmangel keine schädigende Wirkung des verfütterten Materiales hervorgerufen hat.

Es wäre nun allerdings aus allen diesen Versuchen allein nicht der Schluss zu ziehen, dass die beiden von den Herren Dr. v. Tubeuf und Dr. Hofmann angeführten Bacterien vollkommen unbetheiligt an der Wipfelkrankheit sind; denn nach Dr. v. Tubeuf verliert das *Bacterium monachae* sehr schnell und wahrscheinlich schon bei der ersten Abimpfung seine Virulenz, während dies allerdings Dr. Hofmann für seinen *Bacillus B* negirt.

Aber in Anbetracht des Umstandes, dass weder in unseren, noch in den Raupen, welche die Herren Dr. Scheuerlen und Dr. Tangl untersuchten, diese Bacterien enthalten waren, was umsomehr in's Gewicht fällt, als ja namentlich *Bacillus B* in den kranken und todtten Raupen in wahren Reinculturen vorkommen soll, lässt uns viel wahrscheinlicher erscheinen, dass *Bacillus B* und *Bacterium monachae* standortliche Bacterien sind, welche aber mit der Krankheit nur in losem Zusammenhange stehen mögen oder mit derselben überhaupt nichts zu thun haben.

Auf jeden Fall hat sich bei unseren Versuchen erwiesen, wie übrigens auch Dr. v. Tubeuf gefunden hat, dass eine Infection gesunder Nonnenraupen mit den Bacterienculturen ganz aussichtslos ist.

Die Methode, welche Dr. Hofmann vorschlägt, nämlich eine grosse Menge gesunder Raupen durch Arbeiter mittels inficirter Nadeln anzubohren und dann auf den Bäumen unter die nicht inficirten Raupen auszulassen, wodurch sich die Seuche unter den Raupen mit grosser Beschleunigung verbreite, hat, so gut gemeint der Vorschlag auch war, keine Wahrscheinlichkeit für sich.

Zunächst muss die ganze Sache an der Unmöglichkeit scheitern, von ungeübten, keineswegs mit zarten Händen zugreifenden Arbeitern eine so schwierige Operation, wie das Impfen einer Raupe, vornehmen zu lassen. Der Arbeiter wird auch bei den besten Absichten in der Regel den Darm oder die Renalgefässe oder Beides verletzen und dadurch der Raupe den sicheren Tod bringen, ehe noch die Bacillen ihre verderbliche Wirkung äussern könnten.

Angenommen aber auch, die Arbeiter führten diese Operation mit grosser Schonung aus, wie wenig könnten auch die mit ungeheueren Geldopfern ausgeführten Infectionen und das Aussetzen von Raupen wirken gegenüber den ungeheueren Massen der zu bekämpfenden Feinde. Für solche Unternehmen müssten ganz genau studirte Zeiten gewählt werden, in denen die Verbreitung der Seuche unter den Raupen auch durch andere Factoren unterstützt wird.

Auch die zweite Art der Bekämpfungsmassregeln durch Ausspritzen der Spaltpilz-Culturen auf die Nonnenraupen wäre wegen der Schwierigkeit der Ausführung derartiger Projecte ganz aussichtslos.

Nun aber stehen diesen Erwägungen die vom Forstmeister Schmidt²¹⁾ in Ratiborhammer durchgeführten Versuche entgegen, über welche Forstmeister Schmidt (pag. 25—26) wörtlich berichtet:

„Ist es möglich, aus Theilen des Befallenen oder aus einem fremden Reviere flacherie-krankte Raupen — am besten frische Wipfel — zu beziehen, so besteht nach meinen hier gemachten Erfahrungen die einfachste und am schnellsten zum Ziele führende Methode darin, dass man sterbende Wipfelraupen in Gläschen oder Schalen legt, mit einen Stöckchen zerquetscht und den ausfliessenden braunen Saft zur Stich-Infection verwendet. Jeder der wenigen erforderlichen Arbeiter erhält solches Impfmateriel mit einer Nadel und muss mit derselben jede Raupe, die er findet, dadurch inficiren, dass er dieselbe auf den letzten Leibesring mit der jedesmal in den Impfstoff zu tauchenden Nadel sticht. Den einzelnen Arbeitern werden Streifen des von ihnen zu durchsuchenden Bestandes überwiesen. Eine andere von mir hier ebenfalls angewendete Methode besteht darin, dass man mit Reisig locker gefüllte Körbchen mit gesammelten Raupen anfüllt (das Reisig ist erforderlich, um die sämmtlichen Raupen am Leben zu erhalten), dann dieselben einem Arbeiter überweist, der sie in der oben beschriebenen Weise einzeln inficirt, dann die inficirten Raupen im Walde aussetzt. Diese Infectionsmethoden haben hier zu überraschenden Resultaten geführt. In einem grossen Stangenholzcomplex, welcher durch Dickungen und hohe Bestände von dem Hauptfrassgebiet in einer Entfernung von circa 2000 m getrennt lag, in welchen im Jahre 1891 zahlreiche Falter eingefallen und in dem im Jahre 1892 unzählige Raupenmengen erschienen waren, und in dem schon lange nach dem Auftreten der Flacherie in dem Hauptfrassgebiet die noch völlig gesunden Raupen eifrig frassen, gelang es binnen vier Tagen durch Infection mit aus jenem Flacheriegebiet entnommenen Stoffen den Frass zum plötzlichen Stillstand zu bringen und die Flacherie hervorzurufen. Hunderttausende von Raupen gingen ein und zahlreiche verpuppten sich noch.

Aus vielen Puppen entwickelten sich Schmetterlinge, bei denen aber die Zahl der Geschlechter so abnorm differirte, dass auf circa 30 Männchen ein Weibchen kam. Viele Puppen öffneten sich bloss, ohne aber den zu schwachen Schmetterling zu entlassen. Sehr viele der entstandenen Schmetterlinge waren krank, flugunfähig, hatten schlaff herabhängende Leiber und fielen vor der Eiablage sterbend zur Erde. Immerhin aber waren noch Falter genug, um eine nicht unbedeutende Eiablage zu bewirken. Ich habe nun zahlreiche Falter und **Eier untersucht und mit Bestimmtheit Flacheriebacillen** sowohl in den männlichen als weiblichen Schmetterlingen, als auch **namentlich in den Eiern** festgestellt und hiebei gefunden, dass namentlich der aus den Eiern gewonnene Spaltpilz äusserst üppig in der Gelatine vegetirte. Von den aus den Eiern sich noch etwa entwickelnden Raupen wird nichts zu befürchten sein.

Aehnliche sehr günstige Resultate, wie das vorbeschriebene, wurden durch die Infection in den in Ober-Schlesien liegenden fürstlich Hohenlohe'schen und Baron von Reibnitz'schen Forsten, sowie in der im Regierungsbezirke Gumbinnen liegenden Oberförsterei Pfeilswalde und in Forsten des Regierungsbezirkes Potsdam erzielt.“

In diesen Versuchen, welche bezüglich der hiebei angewendeten Methodik ohnedies schon eine herbe aber verdiente Verurtheilung durch die Herren Dr. v. T u b e u f²²⁾ und Dr. T a n g l

²¹⁾ Alexander Schmidt, herzoglicher Forstmeister: Die Nonne, *Liparis monacha*. Darstellung der Lebensweise und Bekämpfung der Nonne nach den neuesten Erfahrungen, mit besonderer Rücksicht des von dem Verfasser zur Anwendung gebrachten Infections-Verfahrens. Ratibor 1893.

²²⁾ Dr. C. v. T u b e u f: Ueber die Erfolglosigkeit der Nonnen-Vernichtung durch künstliche Bacterien-Infectionen. Zugleich eine kritische Besprechung der Versuche in Ratibor. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift etc. München 1893. II. Jahrg., pag. 113—126.

gefunden haben, hat sich mit grösster Sicherheit gezeigt, auf welche krausen Irrthümer Versuchsansteller verfallen können, wenn dieselben mit Voreingenommenheit an einen Versuch herantreten.

Es wäre ganz verkehrt, von irgend einem der Versuchsansteller eine böse Absicht oder Unfähigkeit annehmen zu wollen, denn die Berichte lassen erkennen, dass die Versuche ernsthaft und mit Eifer angefangen worden sind, aber das Unglück bei denselben war, dass die Versuchsansteller weder mit der bacteriologischen Methodik vertraut waren, noch ihren Wunsch, der Nonnenplage ein Ende zu machen, mit der kritischen Beobachtung vereinigen konnten, und so kam es denn, dass Behauptungen aufgestellt wurden, welche geradezu haarsträubend sind.

Es wurde angegeben, dass jene Raupen, **welche nur in die Nähe der** (in Glasröhrchen mit Wattepfropf verschlossenen!) **Culturen gebracht wurden, schon wipfelkrank wurden,**²³⁾ **oder dass ein Beobachter, welcher sich unvorsichtiger Weise mit einer Cultur des *Bacillus B* inficirte, von der Flacherie ergriffen worden war.**²⁴⁾

Die einfachste Erklärung für die als so beweisend gehaltenen Versuche in Ratiborhammer liegt nur darin, dass in den bezeichneten Revieren die Krankheit ohnedies ausgebrochen wäre, und das Aussetzen der mit irgend einem beliebigen Microorganismus inficirten Raupen (mit dem *Bacillus B* sind die Raupen nämlich nicht inficirt gewesen, denn die Beschreibung der von Forstmeister Schmidt angewendeten sogenannten Reinculturen stimmt mit den Erscheinungen bei *Bacillus B* durchaus nicht überein) hat das Eintreten der Krankheit weder beschleunigt noch verzögert.

Von den Raupen, welche wir nach dem Eintreten der Wipfelkrankheit in Pirnitz mit der Jauche von kranken und todten Raupen impften, gingen viele ein, manche hingegen überstanden die Impfung und verpuppten sich später.

In vielen der eingegangenen Raupen wieder fanden wir eine Unmasse Bacterien, welche die ganze Raupenleiche ausfüllten, aber da der Tod der Raupen nicht unter den charakteristischen Erscheinungen der Wipfelkrankheit erfolgte, haben wir diese Fälle von jenen ausscheiden müssen, welche unzweifelhaft auf die Wipfelkrankheit hindeuten.

Aber auch in diesen Fällen, wo die Raupen wahrscheinlich durch die eingeführten toxischen Stoffe und Fäulnissbacterien einer Septicämie erlegen waren, sind die Raupen analog wie bei der Wipfelkrankheit an einem Paar der Bauchbeine haftend, nach beiden Seiten schlaff hinuntergehangen, es war ferner auch der Leib mit einer dünnflüssigeren, braunen, übelriechenden Jauche gefüllt, welche aus der Raupe beim Berühren ausfloss und es ist möglich, dass oftmals eine Raupe als an Wipfelkrankheit eingegangen angesehen wurde, welche thatsächlich an irgend einer anderen Raupenkrankheit verendet war.

Von den Raupen, welche wir auf Fichten setzten, die mit einer Suspension an der Wipfelkrankheit verstorbenen Raupen bestäubt waren, blieben anfangs alle gesund und verpuppten sich.

In dem Masse aber, als es uns unmöglich wurde, unverdächtigtes Material zu den Versuchen zu erlangen, verloren die nun eintretenden Fälle des Absterbens an der Wipfelkrankheit ihre beweisende Kraft. Die Krankheit verlief in den ganzen Revieren der Umgebung sowie in unseren vollständig isolirten und geschützten Versuchsanlagen so rapid und nahezu vollständig gleichzeitig, dass ein näheres Studium ganz unmöglich wurde und auch mit den wenigen Raupen, welche von der Wipfelkrankheit verschont blieben, nichts Beweisendes anzufangen war.

Es scheint der Keim der Krankheit, wenn man den Gedanken an ein Contagium ablehnt, schon in den Raupen längere Zeit vorhanden zu sein und einen gewissen Entwicklungsgang der Raupe mitmachen zu müssen; denn das plötzliche und in räumlich so bedeutend getrennten Revieren auftretende Wipfeln kann unmöglich durch eine wenn auch noch so intensive directe

²³⁾ v. Gehren: Bekämpfung der Nonne durch Impfung mit dem Hofmann'schen Bacillus. (Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. Berlin 1892, XXIV. Jahrg., 8. Heft, pag. 501.)

²⁴⁾ „Aus dem Walde“ Wochenblatt für Forstwirthschaft etc. Frankfurt a. M. 1891, Nr. 43, pag. 179.

Ansteckung von Leib zu Leib hervorgerufen worden sein. Dies würde übrigens auf Protozoen als Krankheitserreger deuten, wenngleich es nicht gelang, solche nachzuweisen.

Ob es gelingen wird, den Erreger dieser Wipfelkrankheit, falls es ein Spaltpilz ist, bacteriologisch zu erfassen, ist zweifelhaft; die bisher ausser von uns noch von den Herren Dr. v. Tubeuf und Dr. Tangl unternommenen bacteriologischen Untersuchungen von Nonneneiern aus Gegenden, in welchen im Vorjahre noch die Wipfelkrankheit geherrscht hat, haben ergeben, dass dieselben mindestens auf Grund der derzeitigen bacteriologischen Kenntnisse als vollkommen keimfrei zu betrachten sind.

Wir haben die Eier in Sublimat gewaschen, dann das Sublimat durch Alkohol und Aether entfernt und nun sowohl die Eier unter Beobachtung der nöthigen aseptischen Cautelen unter flüssiger Gelatine zerdrückt und die Gelatine auf Platten gegossen, als auch Eier mit keimfreiem Wasser verrührt und auf Gelatine und Agar aufgegossen. In keinem Falle haben wir ausser manchmal Schimmelpilzen und durch Luftinfection entstandenen oberflächlichen Culturen von Luftkeimen Colonien erhalten, welche uns zu der Annahme berechtigt hätten, solche die Colonie erzeugenden Keime wären schon in den Eiern enthalten gewesen.²⁵⁾

Ebenso haben die Herren Prof. Dr. Czokor, der bekannte Bacteriologe, und Dr. Kasparek, welche auf unser Ersuchen zahlreiche Eier untersuchten, die aus Revieren stammten, in welchen im Vorjahre die Wipfelkrankheit geherrscht hatte, keine Spaltpilze daraus zu züchten vermocht.

Es muss daher bis auf eine weitere Aufklärung der Widerspruch offen gelassen werden, der darin liegt, dass entgegen den angeführten Befunden, es den Herren Dr. Hofmann und Oberförster Dr. Jäger leicht gelang, aus Eiern den *Bacillus B* zu züchten.

Nach Abschluss unseres Manuscriptes hatte Herr Dr. Jäger die Güte, eine aus seiner Feder hervorgegangene Abhandlung²⁶⁾ an uns zu senden, worin er ausser einer scharfen Replik auf die Angriffe Dr. Tangl's auch mehrere Mittheilungen über seine neuesten Forschungen in Angelegenheit der Wipfelkrankheit macht.

Er fasst seine Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Die überschickten Nonneneier aus dem königl. preussischen Pfeilswalde und ebenso die aus denselben hervorgegangenen Räupchen sind mit Spaltpilzen belegt.

2. Virulente Culturen lassen sich am besten aus Eiern und Eiräupchen des laufenden Jahrgangs erzielen.

3. Nachdem die von der Natur vorbereitete Hilfe gegen die Nonne ad hoc constatirt ist, erscheinen im derzeitigen Stadium der Calamität alle Massregeln, welche, wie die Leimringe, die Zahl der Raupen zu vermindern und ihr enges Zusammenleben zu unterbrechen geeignet sind, **nicht nur unnütz, sondern auch schädlich.**“

Diesen apodictischen Aussprüchen können wir uns natürlich nicht anschliessen. Auch die in Zeichnungen gebrachten Reinculturen von den gefundenen Bacterien sehen dem Hofmannschen *Bacillus B* durchaus unähnlich, sowie auch die angegebenen Culturverhältnisse von jenen

²⁵⁾ Diese Angaben waren in nunc schon in einem von den Verfassern am 15. December 1892, Zahl 933 erstatteten Referate an das hohe k. k. Ackerbauministerium enthalten, was der Gefertigte hier anführt, um gegenüber den mittlerweile durch die Herren Dr. v. Tubeuf und Prof. Dr. Tangl veröffentlichten Angaben, welche die Richtigkeit der von den oben citirten Herren dem Ministerium gemachten Mittheilungen bestätigen, die Priorität zu sichern. Andererseits sei aber auch loyal mitgetheilt, dass die Herren Dr. v. Tubeuf und Prof. Dr. Tangl von der Eingabe der Herren Verfasser keine Kenntniss haben konnten.

J. Friedrich, k. k. Oberforstrath.

²⁶⁾ Dr. Jäger: Bacteriologische Untersuchungen von Nonneneiern („Aus dem Walde.“ Wochenblatt für Forstwirtschaft. Tübingen 1893, Nr. 18, pag. 69 ff.)

des *Bacillus B* bedeutend abweichen. Es scheint daher Dr. Jäger die Reihe der angeblichen Wipfelkrankheits-Erreger um einen, eventuell um zwei neue vermehrt zu haben. In der genannten Abhandlung erwähnt übrigens Herr Dr. Jäger auch eines Schnittes von einer an der Wipfelkrankheit verendeten Raupe, in welchem sich evident die Invasion des *Bacillus B* nachweisen lassen sollte. Herr Dr. Hofmann hat uns allerdings seinerzeit auch diesen Schnitt zur Ansicht, beziehungsweise zur photographischen Aufnahme gesendet, doch haben wir sofort unsere Meinung dahin ausgesprochen, dass in dem Schnitt allerdings Bacterien zu sein scheinen, aber ob dieselben der viel besprochene *Bacillus B* oder irgend ein anderer Spaltpilz sei, dies liesse sich namentlich im vorgefärbten Schnittpräparat mit irgend einer Sicherheit nicht entscheiden.

Zur photographischen Vervielfältigung eignete sich der Schnitt aus mehrfachen Gründen leider nicht.

Im Anhang zu der Mittheilung über die Keimfreiheit der von uns untersuchten Nonnen-eier sei noch angeführt, dass einige der in gleicher Weise mit Sublimat, Alkohol und Aether behandelten Eier auf einen etwaigen durch die Sublimatbehandlung rückbleibenden Quecksilbergehalt vorsichtshalber microchemisch geprüft wurden, um dem Einwand zu begegnen, es sei durch ein etwa unvollständiges Auswaschen mit Alkohol und Aether etwas Sublimat in die Gelatine gelangt und habe dann die fernere Entwicklung der etwa vorhandenen Keime verhindert.

An den Pirnitzer Raupen liess sich die Wipfelkrankheit folgendermassen verfolgen:

Die Raupe fängt an weniger zu fressen und verfärbt sich in vielen aber nicht in allen Fällen schon früh auf der Bauchseite. Die Brust fängt an aufzuschwellen und es fallen zahlreiche Haare aus. Nach und nach scheint eine Lähmung der Extremitäten einzutreten und namentlich die Nachschieber versagen bald den Dienst. Die Raupe kriecht mühsam, oft mit dem Kopf auf der Unterlage aufschlagend, vorwärts. In den Käfigen kriechen die Raupen anfangs mit Vorliebe auf dem Drahtgitter aufwärts, fressen in der letzten Zeit überhaupt nicht mehr, schwellen noch etwas an und verenden dann. Einige Zeit nach dem Tode berstet die Haut an irgend einer Stelle, der dickflüssige, trübe, fast geruchlose Leibesinhalt fliesst aus und erhärtet beinahe momentan.

Das Thier spuckt im Anfange der Krankheit noch hellgrün, später, mit dem Aufhören der Nahrungsaufnahme bräunlich und endlich gar nicht mehr.

Das Anfangs klare und völlig bacterienfreie Blut fängt sich an milchig zu trüben und wird immer mehr und mehr von stark lichtbrechenden sphärisch-polyëdrischen, in den grössten Exemplaren deutlich tetraëdrischen Körnchen erfüllt.²⁷⁾ (Taf. III, Fig. 3.) Der Magen ist mit stark zersetzter Nahrung und einer Unzahl Bacterien etc. erfüllt.

Mit dem Fortschreiten der Krankheit werden die Magenwände perforirt und es treten dann die Bacterien aus dem Verdauungstractus in das Blut ein.

Auf der Anista entstehen unregelmässige rostrothe Flecken und es sind die polyëdrischen Körnchen auf derselben verstreut. Die Renalgefässe sind unverändert und mit Uraten gefüllt. Der Fettkörper fehlt.

Die Hoden sind braun pigmentirt und enthalten in den Samenleitern einige polyëdrische Körnchen. Im Peritrachealgewebe konnten nur spärlich die polyëdrischen Körnchen gefunden werden.

Nach dem Tode des Thieres vermehren sich die Bacterien, welche durch den Darm eingedrungen sind, in ausserordentlichem Masse und versetzen den Raupeninhalt bald in eine übelriechende, faulige Gährung.

Das Charakteristische für die Wipfelkrankheit der Nonnenraupe ist also das Auftreten dieser ganz eigenthümlich geformten Körnchen und das Fehlen von grösseren Bacterienmassen.

²⁷⁾ In dem Blute zeigen die Blutkörperchen häufig Stechapfelformen (Fig. B).

Soweit nun bisher unsere Untersuchungen bezüglich des Auftretens dieser Körnchen ausgedehnt sind, scheint dasselbe in folgender Weise vor sich zu gehen.

Zuerst scheinen die Körnchen im Fettkörper aufzutreten, welchen sie bald vollständig erfüllen (Fig. A).

Später erscheinen sie vereinzelt im Blute, und zwar in den Blutkörperchen, dieselben schliesslich ebenfalls vollständig erfüllend (Fig. B–D, Körnchenkugel). Nach dem Bersten des Blutkörperchens (Fig. E) treten die Körnchen aus und schwimmen nun frei in der Blutflüssigkeit umher. Zugleich findet man sie auch in nahezu allen anderen Organen, namentlich dem Mastdarm-Plattenepithel (Fig. F).

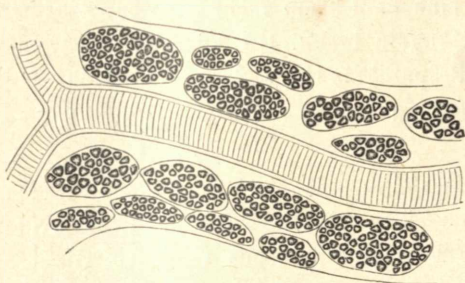


Fig. A.

Ein Stück einer Trachee vom Zellgewebe des Fettkörpers umhüllt. (Schematisch.) Zeichenapp. Reichert: Oc. 2 Ob. IX.

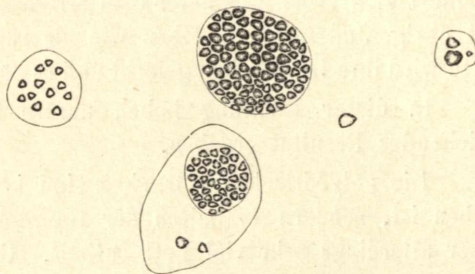


Fig. D.

Leibessaft einer an der Wipfelkrankheit leidenden Nonnenraupe. Zeichenapp. Reichert: Oc. 2 Ob. IX.

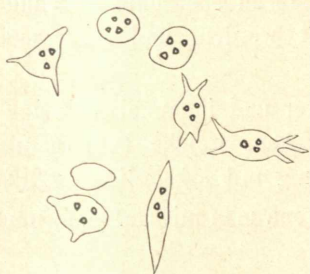


Fig. B.

Amöboide Blutkörperchen der Nonnenraupe. Zeichenapp. Reichert: Oc. 2 Ob. VII.

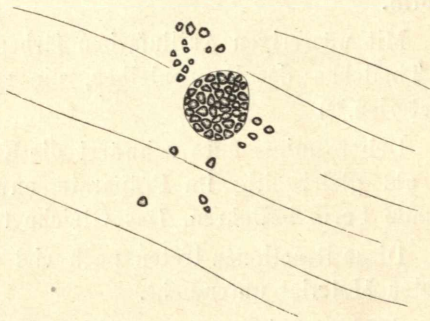


Fig. E.

Ein mit den polyëdrischen Körnchen vollgepfropftes Blutkörperchen im Zerfall begriffen. Zeichenapp. Reichert: Oc. 2 Ob. VII.

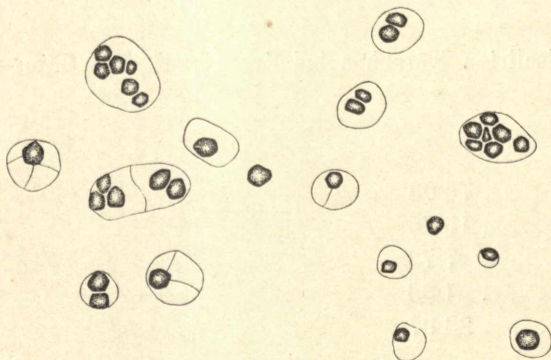


Fig. C.

Blutkörperchen der Nonnenraupe. Zeichenapp. Reichert: Oc. 4 Ob. IX.

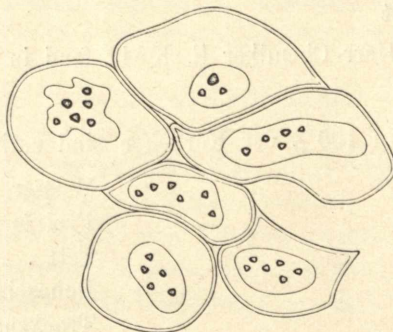


Fig. F.

Auftreten der polyëdrischen Körnchen im Mastdarm-Plattenepithel. (Schematisch.) Zeichenapp. Reichert: Oc. 2 Ob. VII.

Diese Körnchen sind auch Dr. v. Tubeuf¹⁶⁾ aufgefallen und er hat dieselben folgendermassen erklärt:

„Bei den kranken und abgestorbenen Nonnenraupen waren nach meinen Beobachtungen keine Flecke zu bemerken, auch kein Aufschwellen des ganzen Körpers, dagegen ein Verjauchen und Erscheinen von polyëdrischen Körperchen, welche besonders massenhaft die Zellen der Fettkörper erfüllten und schliesslich frei im Darmsafte und Blute schwammen, auch wohl auf oder in Blutkörperchen sich befanden; dazwischen schwammen unzählige runde Fettkugeln. Behandelt man diese polyëdrischen Körperchen mit Alkohol, Aether, Glycerin, so verändern sie sich nicht; durch Osmiumsäure dunkeln sie, mit Natron oder Kalilauge quellen sie, der Inhalt verkleinert sich zusehends unter dem Mikroskope und eine bald kaum mehr sichtbare zarte Hülle bleibt übrig. Jod färbt dieselben wie die runden Fettkugeln braun. Bei Färbung mit Gentianaviolette wird ihre Hülle leicht gefärbt und es können so Präparate in Canadabalsam erhalten werden.“

In dieser Richtung haben unsere Beobachtungen ein von jenen Dr. v. Tubeuf's abweichendes Resultat ergeben.

Die polyëdrischen Körnchen sind kein Fett, welches mit einer zufälligen Eiweisschülle umgeben ist, sondern enthalten der Hauptmasse nach einen Eiweisskörper (vielleicht Nuclein), welcher allerdings sehr viel Fett enthält. Gegen die Fettnatur sprechen vielerlei Gründe.

Die Körnchen sind schwerer als Wasser und haben nach den mit Salzlösungen vorgenommenen Prüfungen ein specifisches Gewicht von circa 1.002.

Die Körnchen verlieren auch nach der Extraction mit heissem Aether oder Benzin nicht ihre Form.

Mit wässerigen Anilinfarben färben sich dieselben nahezu ebensogut als andere eiweissreiche Theilchen des Raupenleibes, die zufällig mitgefärbt werden, und nur wenig geringer als Bakterien.²⁸⁾

Ueberosmiumsäure schwärzt die Körnchen viel später und in auffallend viel geringerem Grade als gleichzeitig im Präparate anwesende Fetttröpfchen, welche ausserdem stets eine kreisrunde Form bewahren. Das Gleiche tritt ein bei Färbung mit alkoholischer Alkannatinctur.

Diese Reactionen treten noch viel schöner hervor, wenn man mit Chloroform oder Aether entfettetes Material untersucht.

Auch auf dem warmen Objectträger, auf welchem eventuell starres Fett sich verflüssigen würde, behalten die Körnchen ihre eckige Form bei.

Die Körnchen lassen sich durch systematisches Ausschleudern und Schlemmen von dem Detritus reinigen, namentlich wenn man die Bakterienvermehrung durch Zusatz von Antiseptics verhindert.

Herr Chemiker E. Keit fand in den so isolirten Körnchen bei der chemischen Untersuchung:

In 100 g der Körnchen sind enthalten:

Wasser	76.03
Protein	13.25
Fett	7.73
Rohasche	1.36
Trockensubstanz	23.97.

¹⁶⁾ C. v. Tubeuf: l. c. I. Jahrg., 2. Heft, pag. 64.

²⁸⁾ Dies ist z. B. an der Photographie der Körnchenpräparate zu sehen, wo die Körnchen eine schöne rothe Färbung durch Fuchsin angenommen haben.

Berechnet man diese Zahlen auf wasserfreie Substanz, so ergibt sich in 100 g:

Protein	55.2
Fett	36.3
Asche	5.7 g.

Von dem gesammten durch Aether ausziehbaren Theil sind 97.72 Fett und fettähnliche Körper, darin 4.54 unverseifbar und 0.19 Cholesterin.

Wir ersehen aus dieser Analyse, dass es leicht möglich war, in den Irrthum zu verfallen, die Körnchen für Fett anzusehen, denn alle Fettreactionen müssen bei einem Material gelingen, welches 36.3% Fett enthält.

Ähnliche Gebilde treten übrigens auch bei Menschen und Thieren, bei gewissen pathologischen Zuständen ein und führen dort den Namen Körnchen der trüben Schwellung oder fettigen Degeneration. Leider sind diese Gebilde bei Menschen oder Thieren nicht chemisch untersucht, so dass eine Analogie in chemischer Beziehung nicht gefolgert werden kann.

Virchow erklärt die trübe Schwellung als den Vorläufer der fettigen Degeneration und als den Ausdruck des höchsten Grades nutritiver Reizung der Zellen. Die Zellen seien nicht mehr im Stande, das massenhaft zugeführte Material zu assimiliren und es kann leicht diese albuminoide Trübung in Degeneration übergehen. Die trübe Schwellung erzeugt namentlich an den grossen drüsigen Organen (Leber und Nieren) ein für die Untersuchung charakteristisches Bild. Im Protoplasma treten lichtbrechende Körnchen auf, welche z. B. in Muskelfasern sogar die Querstreifung verdecken können; dieselben sind unlöslich in Aether, dagegen löslich in Kalilauge und Essigsäure. Weiterhin wird der Zusammenhang der Gewebezellen unter einander gelockert und in vielen Fällen schliesst sich jetzt Fettdegeneration an.

Aus der Zeichnung (Fig. G) ist die Aehnlichkeit der bei den Raupen gefundenen Körnchen mit jenen der trüben Schwellung bei den höheren Thieren und dem Menschen ersichtlich.

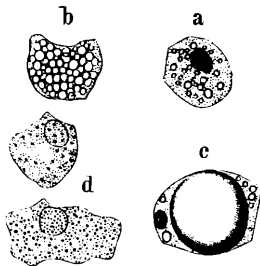


Fig. G.

Nach Prof. Dr. Weichselbaum: Trübe Schwellung und fettige Degeneration und Fetteinfiltration der Leberzellen. Frisches Zupfpräparat. *a* und *b* fettige Degeneration, *c* Fetteinfiltration, *d* trübe Schwellung.

Beim Uebergang in die fettige Degeneration treten im Zellleibe dunkel contourirte Körnchen auf, welche nicht zusammenfliessen. Die Zelle wird immer grösser und endlich von den Körnchen ganz ausgefüllt (Körnchenkugel). Diese Degeneration kann alle Zellen mit Ausnahme der rothen Blutkörperchen (welche z. B. der Nonnenraupe fehlen) befallen.

Als Ursachen des Eintretens der trüben Schwellung und fettigen Degeneration bei Menschen werden angegeben: Vergiftungen durch Phosphor, Arsenik, Mineralsäuren; Auftreten im Verlaufe von schweren Infectiouskrankheiten; Infection durch Bakterien etc.; sitzende Lebensweise; Spirituosen.

Für die Nonnenraupe können von Belang sein: Früh eintretende kalte, mit kalten Regengüssen andauernde Witterung, welche die in stets lebhafter Bewegung begriffenen Raupen zum Stillstehen bringt und ausserdem deren Nahrungsaufnahme herabsetzt oder auf Null reducirt.

Es können aber auch allein oder vielleicht mit dem vorher Angegebenen gemeinsam wirkende Infectionen durch Bakterien die Ursache sein. **Dann würde es sich nicht allein darum handeln, den oder die Erreger der Wipfelkrankheit kennen zu lernen, sondern noch zu studieren, welche äusseren Einflüsse zum Gelingen der Infection nothwendig sind.**

Bacillus B und *Bacterium monachae* dürften aber nach dem anderenorts Erörterten nicht die Erreger dieser Krankheit sein.

Diese Annahme fand eine weitere Bestätigung in den zahlreichen Untersuchungen, welche im heurigen Jahre vorgenommen worden sind.

Im heurigen Frühjahre wurden Eier aus jenen Revieren des Frassgebietes Ledeč in Böhmen, in welchen sich bei den Untersuchungen im Vorjahre (siehe Tab. VI) noch gesunde Raupen vorfanden, abermals bacteriologisch geprüft und völlig frei von Spaltpilzen befunden.

Aus den diesen Revieren entstammenden Eiern wurden die Raupen in Wien in Kisten, an deren Seitenwänden angebrachte Leimringe das Ueberklettern der Räupchen verhinderten, gezüchtet (pag. 10) und es brach dennoch, aber nur sehr langsam und viele Raupen verschonend, die Wipfelkrankheit aus.

Die an dieser Krankheit verendeten Raupen zeigten alle das charakteristische Bild der Wipfelkrankheit, namentlich aber im Innern zahllose polyëdrische Körnchen.

Andere Raupen, welche noch lebend und zwar wahrscheinlich in einem frühen Stadium dieser Krankheit untersucht wurden, zeigten wohl in dem Blute und in den Organen ebenfalls die polyëdrischen Körnchen, wenn auch in geringer Anzahl, hingegen blieben die, nach den gebräuchlichen bacteriologischen Regeln, und zwar aus dem Blute in vier Verdünnungen hergestellten Gelatineplatten vollkommen steril.

Es haben sich also im Blute, trotz des Auftretens der polyëdrischen Körnchen, keine Bakterien nachweisen lassen. Dies erscheint um so interessanter, als speciell *Bacterium monachae* und *Bacillus B* sich auf Gelatine sehr leicht entwickeln und jedenfalls deren Culturen hätten aufgehen müssen. Von den Raupen, welche von der Wipfelkrankheit nicht ergriffen worden waren, verpuppten sich nahezu alle und nur einige starben ohne ersichtlichen Grund (möglicherweise in Folge einer Mycose) im Raupenstadium.

In den Puppen fanden sich keine Polyëder, weder in jenen aus welchen sich vermuthlich das vollkommene Insect entwickelt hätte, noch in jenen, welche abgestorben waren.

Letztere waren secundär von Schimmelpilzinvasion erfüllt; *Botrytis* kam nicht vor.

Wenn wir nun nochmals auf den Namen Flacherie oder Schlauffsucht zurückkommen und uns fragen, inwieferne der Name Flacherie eigentlich auf die Wipfelkrankheit passt, müssen wir antworten, dass dieser Name eigentlich ziemlich willkürlich statt des Ausdruckes Wipfelkrankheit angewendet worden ist.

Im Jahrbuche der k. k. Seidenbau-Versuchsstation in Görz hat Herr Director Bolle²⁹⁾ sehr interessante Studien über verschiedene Krankheiten der Seidenraupe veröffentlicht und unter Anderem auch den Unterschied zwischen der Gelbsucht und der Schlauffsucht der Seidenraupen genau auseinandergesetzt.

Namentlich wird Gewicht darauf gelegt, dass sich bei der Schlauffsucht der Seidenraupe in dem verjauchten Inneren der Raupen ungemein viele Bakterien vorfinden; in der Jauche von an der Gelbsucht eingegangenen Raupen fanden sich hingegen wenig Bakterien, dagegen voll-

²⁹⁾ Johann Bolle: Jahrbuch der k. k. Seidenbau-Versuchsstation in Görz für das Jahr 1873. Mit zwei Lithographien. Görz 1874.

ständig erfüllend polyëdrische Körnchen, welche mit denen in den Nonnenraupen gefundenen in ihrem chemischen Verhalten genau übereinstimmen.

Infektionen gesunder Seidenraupen durch Impfen oder Verfüttern solcher aus gelbsüchtigen Raupen entnommener Janche gelangen nie; die inficirten Raupen erlagen, wenn überhaupt, so der Schlafsucht (wahrscheinlich einer Septicämie).

Trotz der grossen Aehnlichkeit in den Symptomen der Wipfelkrankheit der Nonne und der Gelbsucht der Seidenraupe ist es aber doch nicht angezeigt, von einer Gelbsucht oder Fettsucht der Nonnenraupe zu sprechen. Denn es ist nicht leicht möglich, an kranken Nonnenraupen stets eine Farbenveränderung wahrzunehmen, ferner scheint auch die Gelbsucht der Seidenraupe nicht mit dem Tode der Raupe zu enden, weil in dem Jahrbuche angegeben wird, dass mit Hilfe des Mikroskopes an dem Vorhandensein der polyëdrischen Körnchen in den Puppen erkannt werden könne, ob dieselben von gelbsüchtigen oder schlafsüchtigen Raupen herrühren.

Wir fanden hingegen, dass ausnahmslos bloss in den Raupen diese Polyëder zu finden waren, nie in den Eiern und nie in den Puppen, dass also keine einzige Raupe die Wipfelkrankheit überstehen könne.

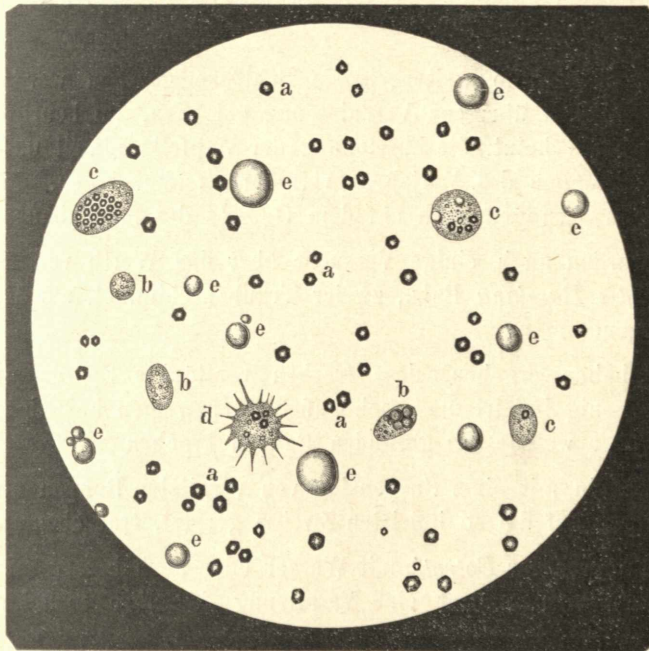


Fig. H.

Nach Bolle: Blutkörperchen einer fettsüchtigen Seidenraupe. *aa* polyëdrische Körnchen, *bb* Blutkörperchen, *cc* Blutkörperchen, welche polyëdrische Körnchen enthalten, *d* ein stacheliges Blutkörperchen, welches polyëdrische Körnchen enthält, *ee* Fetttropfen.

Nachdem aber die Erscheinung der Wipfelkrankheit eine so charakteristische ist, dürfte wohl jeder Grund entfallen, von dem alten Ratzeburg'schen Ausdruck „Wipfeln“ abzugehen und denselben durch den doppelt unrichtigen Namen Flacherie oder den unpassenden Namen Gelbsucht zu ersetzen.

In dem Vorhandensein der polyëdrischen Körnchen ist somit ein Mittel geboten, schon dann das Auftreten der Wipfelkrankheit vorhersagen zu können, wenn sonst noch lange keine Anzeichen dafür sprechen.

Finden sich im Blute von sonst ganz gesund und munter aussehenden und lustig fressenden Raupen Polyëder, was durch Entnahme eines Blutropfens leicht constatirt werden kann, ohne die Raupe zu tödten, so tritt die Wipfelkrankheit mit hoher Wahrscheinlichkeit ein. Darüber allerdings müssen noch vielseitig und genau angestellte Untersuchungen das nöthige grosse statistische Material verschaffen, denn unsere Untersuchungen sind, wenn auch zahlreich, doch nur in relativ kleinem Massstabe angestellt worden.

Den Hauptanhaltspunkt für diese Behauptung boten uns die Reviere Pröding, Altreisch und Okřiško auf der Domäne Pirnitz in Mähren und die Untersuchung von Raupen aus dem Frassgebiete von Ledeč in Böhmen (vide Tabelle VI).

Zur Zeit, als diese Raupen zur Untersuchung einlangten, waren dieselben vollkommen frisch und boten macroscopisch keinen Anhaltspunkt, sie als der Wipfelkrankheit verdächtig zu bezeichnen. Die Raupen, welche in durchlochten Kistchen und reichlich mit Futter versehen übersendet worden waren, spuckten hellgrün und klar, waren äusserst munter und frassen mit grosser Begierde.

Als dieselben circa acht Tage später abermals untersucht wurden, waren jene Raupen, welche früher schon als krank bezeichnet wurden, thatsächlich an der Wipfelkrankheit eingegangen, von den als gesund bezeichneten Raupen aber war keine einzige krank, die meisten hatten sich verpuppt.

Ob aus dieser Thatsache weitergehende Schlüsse gezogen werden können, muss die Erfahrung lehren. Wir haben übrigens Veranlassung getroffen, im heurigen Jahre, wenn auch die Nonnenplage erloschen scheint, die Entstehung der Wipfelkrankheit und ihren Verlauf nochmals und um die Erfahrungen des Vorjahres vermehrt, aufzunehmen. Möglicherweise lassen sich dann die neueren Erfahrungen auch auf dem Gebiete des Seidenbaues verwerthen.

Gelegentlich wurden auch einige Versuche über den Werth von *Botrytis tenella* Delac. et Le Moutt und *Botrytis Bassiana* Bals., zweier Traubenschimmel, als Mittel zur Vernichtung der Nonnenraupen vorgenommen.

Die Versuche haben ergeben, dass trocken verstäubte Sporen auf die Raupen ohne Einfluss waren. Ebensowenig inficirten einfach auf Fichtenzweigen befestigte mumificirte Raupen und Puppen, auf und über welche die gesunden Raupen krochen.

Wurden die Nadeln mit einer Suspension von verpilzten Raupen und Puppen überbraust und dann gesunde Raupen auf die so inficirten Zweige gesetzt, trat ebenfalls keine Infection ein.

Nur wenn die Sporen der *Botrytis* mit Wasser oder noch besser mit Eiklar angefeuchtet den Raupen aufgestrichen wurden, trat eine Verpilzung derselben manchmal rasch, manchmal langsam ein.

Es ist nun zweifellos, dass in der freien Natur die Ansteckungsmöglichkeiten grössere sein müssen, als in den von uns angewendeten Käfigen, denn sonst wäre es ganz undenkbar, dass so ausgedehnte *Botrytis*-Mycosen unter den Raupen und Puppen der Nonne vorkommen könnten.

In der Praxis dürften sich aber die *Botrytis*-Arten zur Hervorrufung von Mycosen noch weniger eignen als Bakterien.

VI. Resultate der Untersuchungen von Nonnenraupen aus dem Frassgebiete der Domäne Ledec in Böhmen.

Post-Nr.		Abtheilung		Anzahl der untersuchten			Von den untersuchten Raupen und Puppen waren														
							gesund					wipfelkrank									
		Haupt-	Unter-	ober		unter	in	ober		Summa			ober		unten	in		Summa			
				den Leimringen				den Leimringen					den Leimringen								
				R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.	R.	P.
St ü c k		St ü c k		St. %		St. %		St ü c k		St. %		St. %									
Revier Vickowic.																					
1	1					10	3					8	80	3	100				2	20	
2	2					5						4	80						1	20	
3	4	b, d, g		5	5	10		1	4			5	50			4	1		5	50	
4	7	a, c, d, f		5	5	10		1	4			5	50			4	1		5	50	
5	8	d, f, g, h		5	5	10		2	4			6	60			3	1		4	40	
6	13			2	5	7		1				1	14 ₃			1	5		6	85 ₇	
7	14			5	2	5	1	10	3	3		3	3	6	60	3	100	2	2	4	40
8	15			5	2	5	3	10	5	5	2	5	3	10	100	5	100				
9	16			5	3	5	3	10	6	5	3		3	5	50	6	100				
10	21	f, g, h, i		4		5		9		1			1	5	22 ₂			3	4	7	77 ₈
		Summa		36	7	40	7	91	17	19	5	21	9	52	57 ₂	17		17	19	39	42 ₈
										53 ₆ %		52 ₆ %						47 ₆ %	47 ₅ %		
Revier Bohdanec.																					
11	8			5	5	10		5	5			10	100								
12	9			5	5	10		3	4			7	70			2	1		3	30	
13	10			5	5	10		3	3			6	60			2	2		4	40	
14	11			5	5	10		5	5			10	100								
15	13			5	5	10		5	5			10	100								
16	14			5	5	10		1	1			2	20			4	4		8	80	
17	15			5	5	10		5	5			10	100								
18	16			5	5	10		1	5			6	60			4			4	40	
19	17			5	5	10		5	3			8	80				2		2	20	
20	18			5	5	10		5	5			10	100								
		Summa		50	50	100		38	41			79	79			12	9		21	21	
										76 ₆ %		82 ₆ %				24 ₆ %	18 ₆ %				

ad Post Nr. 1 und 2. Bei diesen Raupen und Puppen fehlte eine nähere Angabe; sie dürften sämtlich unter den Leimringen gesammelt worden sein.

ad Post Nr. 1. Eine der wipfelkranken Raupen war erst kaum halbwüchsig.

ad Post Nr. 6. Die unter den Leimringen gesammelten wipfelkranken Raupen hatten sämtlich ein sehr gesundes Aussehen und auch normal gefärbtes grünes Blut.

ad Post Nr. 7. Eine der untersuchten Puppen war von einer Tachinenmade bewohnt.

ad Post Nr. 9. Unter den ober den Leimringen gesammelten gesunden Raupen befand sich eine bereits im Stadium der Verpuppung.

ad Post Nr. 16. Unter den ober den Leimringen gesammelten wipfelkranken Raupen befanden sich drei und unter den unterhalb der Leimringe gesammelten eine im Stadium der Verpuppung.

ad Post Nr. 17. Eine der unter den Leimringen gesammelten wipfelkranken Raupen war kaum halb-wüchsig.

Aus zwei Abtheilungen (21i und 24e) des Vickowicer Revieres sind auch Fichtengipfel mit abgestorbenen wipfelnden Raupen zur Untersuchung vorgelegen. In diesen Raupen, deren Körperinhalt bereits grösstentheils ausgeronnen war, wurde ein massenhaftes Vorkommen der Polyöder constatirt.

Versuchsergebnisse

über den Gebrauchswerth einiger Mittel zur Vertilgung der Raupe etc.

1. Versuch mit Ortho-dinitro-Kresol-Kalium („Antinonin“).

Von den Münchener Professoren, den Herren C. O. Harz und W. v. Miller³⁰⁾ wurde eine Reihe verschiedener chemischer Präparate zur Vertilgung der Nonnenraupe erprobt und das Ortho-dinitro-Kresol-Kalium als bestes und wirksamstes Mittel empfohlen, wesshalb wir aus der betreffenden Publication das Wichtigste darüber hier wörtlich wiedergeben.

„Am günstigsten wirkte das Kalisalz eines Präparates (Dinitro-Kresols), das A. W. v. Hofmann und der Eine von uns³¹⁾ im Jahre 1881 durch Nitriren von künstlichem Kresol dargestellt haben und das, wie E. Nölting und E. de Salis³²⁾ im Jahre 1885 nachwiesen, ein Gemisch von Ortho- und Para-dinitro-Kresol ist. Es erwuchs hienach die Aufgabe, die beiden Verbindungen chemisch rein darzustellen und zu prüfen, ob beide gleich wirksam seien, oder ob eines dieser beiden Dinitroproducte das eigentlich wirksame Princip repräsentire. Die Körper wurden nach den Angaben von Nölting und de Salis aus Ortho-, respective Paratoluidin dargestellt und gesondert an den Raupen geprüft. Da ergab sich nun die überraschende Thatsache, dass, obwohl diese beiden Verbindungen sich in ihren übrigen physiologischen Eigenschaften gleich verhalten, den Nonnenraupen gegenüber die Para-Verbindung nur wenig schädlich, die so nahe verwandte, isomere Ortho-Verbindung aber absolut tödtlich ist. Die Versuche mit letzterem Präparate gaben folgende Resultate:“

„Eine wässerige Lösung desselben von 1:30, von 1:50, von 1:100, ja auch in der bedeutenden Verdünnung von 1:300 tödtete die Raupen, welche damit bestäubt wurden, in 12, längstens 24 Stunden. Höchst selten, dass bei den vielen Versuchen, die wir damit anstellten, noch eine Raupe lebte, die dann aber völlig matt und einer Erholung kaum mehr zugänglich war. Auch Lösungen von 1:400 und 1:500 tödteten in den meisten Fällen sämtliche Raupen, und bei einer Verdünnung von 1:1000 gingen nach 24 Stunden noch an zwei Drittel der Thiere zu Grunde. Eine Lösung von 1:300, wohl auch 1:500 dürfte allen Anforderungen entsprechen.“

„Die Tödtung der Nonnenraupen scheint durch eine Hautwirkung zu erfolgen, dafür sprechen namentlich vergleichende Versuche an anderen Insecten. Dass das Präparat auch durch den Magen giftig wirkt, ist wohl zweifellos.“

„Den zweiten Theil unserer Untersuchung bildete die Prüfung des Ortho-dinitro-Kresol-Kaliums auf seine Unschädlichkeit gegen Pflanzen. Wenn ein Präparat, das die Raupen

³⁰⁾ C. O. Harz und W. Miller: Zur Nonnenfrage. (Beilage Nr. 98 z. Allgem. Zeitung. München. 27. April 1892, Nr. 117.)

³¹⁾ A. W. v. Hofmann und W. v. Miller: Ber. d. deutschen chem. Gesellschaft 1881, pag. 568.

³²⁾ Ann. d. Chim. et de Phys. Sér. VI, pag. 118.

tödtet, aber auch den Baum zum Absterben bringt, in einem dem Kahlfrass verfallenen Walde angewendet würde, so hätte man immer noch den Vortheil, dass wenigstens einer Weiterverbreitung des Uebels gesteuert wäre; da wir aber auch in diesem Falle eine Rettung der Bäume anstrebten und die Bespritzung auch in leichter inficirten Waldungen beabsichtigt war, so mussten wir von dem Reagens Unschädlichkeit gegen Pflanzen, zunächst gegen Forstpflanzen, verlangen.“

„Wir haben untersucht: die Fichte, die Föhre, die Weisstanne, die Eiche, die Buche, die Hainbuche, unsere drei einheimischen Arten von Ahorn, den Eibenbaum, den Vogelbeerbaum, den Wachholder.“

„Die Blätter dieser Pflanzen hatten durch die Benetzung mit einer Lösung von 1:300, sowie durch literweise Begiessung des Bodens um den Stamm mit derselben Lösung auch nach Monaten nicht gelitten, nur bei einigen Ahornarten und beim Vogelbeerbaum machten sich bei einzelnen wenigen Blättern kleine, unbedeutende Randstellen bemerkbar, die abtrockneten, ohne dass die Blätter im übrigen ihre Frische verloren hätten oder gefallen wären.“

„Allerdings muss bemerkt werden, dass wir unsere Versuche in den Monaten Juli und August, mithin an älteren, harten Blättern ausführten. Im Laufe des verflossenen Winters machten wir indess solche Versuche mit bestem Erfolge auch an Fichtenkeimlingen und seit einigen Tagen an den eben in Entfaltung begriffenen Blättern junger ein- bis zweijähriger Pflanzen von Ulme, Buche, Eiche, Fichte, Föhre und Rosskastanie. Die mit einer Lösung von 1:500 bespritzten Blätter zeigen bis heute noch keinerlei Beschädigung, allerdings sind diese Versuche erst 14 bis 18 Tage alt. Bei zweimaliger Bespritzung trockneten beim Feldahorn einige junge Blätter ab.“

Wir haben auf einem unserer Versuchsbäume (pag. 21), einer Fichte, eine grössere Anzahl Nonnenraupen ausgesetzt und diesen Baum nachher mit einer Antinonnin-Lösung von 1:450 gründlich überbraust, so dass jede Raupe von der Lösung unbedingt getroffen werden musste.

Die Mehrzahl der mit dieser Lösung besprengten Raupen war bereits am nächsten Tage todt und der Rest verendete am zweitnächsten Tage.

Bei kahlen Raupen dürfte die Wirkung dieses Mittels zweifellos noch viel rascher als bei den dicht behaarten Nonnenraupen eintreten; denn z. B. eine Ameisenart (*Myrmica laevinodis* Nyl.), welche innerhalb der Schirmfläche des Versuchsbäumcs zufällig in grösserer Anzahl vorhanden war und von der herabtriefenden Lösung getroffen wurde, ging sofort zu Grunde.

Eine Beschädigung des Versuchsbäumcs durch das Antinonnin (in der angewendeten Lösung) hat nicht stattgefunden; nur an einigen wenigen Trieben, welche sehr verspätet zur Entwicklung gelangten, haben sich die noch weichen, zarten Nadeln der äussersten Triebspitzen nach längerer Zeit (15 Tagen) roth gefärbt und sind abgestorben.

Versuche, welche wir an Wasserrüben (*Brassica rapa communis* L.), rothen Runkeln (*Beta rubra* L.), Kohl (*Brassica oleracea sabauda* L.), Sellerie (*Apium graveolens* L.), Küchenzwiebel (*Allium cepa* L.), Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.), Hafer (*Avena sativa* L.) und Erbsen (*Pisum sativum* L.) anstellten, haben ergeben, dass diese Culturpflanzen durch Anwendung des Antinonnin in Lösungen von 1:450 und 1:500 zum Theil nicht, zum Theil nur unbedeutend gelitten haben.

Das Ortho-dinitro-Kresol-Kalium ist, in der richtigen Lösung angewendet, zweifellos ein ausgezeichnetes Mittel zur Vertilgung von allerlei schädlichen Insecten, Schnecken etc. und ist in jenen Fällen, wo einzelne Bäume, kleine Wald- oder Feldflächen gegen Raupenfrass zu schützen sind, wie z. B. in Parkanlagen etc., unbedingt zu empfehlen. Wenn es sich jedoch um den Schutz und die Erhaltung ausgedehnter Holzbestände handelt, wie im Walde, wird — ganz abgesehen vom Kostenpunkte — dieses, sowie alle ähnlichen Mittel, deren Applicirung kolossale Wassermassen und grosse Spritzen voraussetzen, praktisch kaum durchführbar sein.

2. Versuch mit „Salus plantarum“.

Das von H. Berkefeld unter diesem Namen patentirte, in der k. und k. priv. Oel- und Firniss-Fabrik von A. G. Pummerer in Wels (Oberösterreich) erzeugte Präparat besteht in der Hauptsache aus Natron-Harzseifen von verschiedenem Wassergehalt, da es theils dickflüssig, theils dünnflüssig im Handel vorkommt.

Ein Versuch mit diesem Mittel, wozu eine wässerige Lösung von 1 : 40 verwendet wurde, hat ein negatives Resultat ergeben; weder die Nonnenraupen, noch der Versuchsbaum (eine Fichte), welche damit besprengt wurden, haben irgend welchen Schaden erlitten.

3. Versuch mit der „Raupentinctur“ von J. Hitz in Prag.

Mit diesem flüssigen Präparat wurde eine mit Nonnenraupen besetzte Fichte überbraust und es zeigte sich, dass zwar die Raupen abstarben, dass aber gleichzeitig auch der Versuchsbaum zu Grunde ging.

Schon am nächstfolgenden Tage wurden die Nadeln missfarbig und es trat die auffällige Erscheinung ein, dass sich an denselben Wasser in grösserer Menge ansammelte, welches ununterbrochen von den Zweigen herabtropfte. Nach Verlauf von 11 Tagen waren die Nadeln abgestorben und hatten eine rothbraune Färbung angenommen.

4. Versuch mit Kalkhydrat ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$.)

Dieser Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt: Auf einem der Versuchsbäume (Fichte) wurden Nonnenraupen ausgesetzt, der Baum sodann tüchtig mit Wasser besprengt und hierauf mit Kalkstaub gut bestäubt.

Der Kalkstaub haftete wegen der vorhergehenden Besprengung mit Wasser sowohl an allen Theilen des Baumes, als auch an den davon getroffenen Raupen und der grösste Theil der letzteren ging in Folge dessen nach und nach zu Grunde.

Die Wirkung dürfte sich in doppelter Weise geäussert haben; einmal durch die directe Berührung mit der Haut der Raupen, zweitens durch den Genuss des verunreinigten Futters.

Der Baum hat keinen Schaden genommen; praktisch im Grossen wird jedoch die Anwendung dieses Mittels aus den schon früher (pag. 35) angegebenen Gründen undurchführbar sein.

5. Versuch mit C. Paul's „Fang-Einrichtung“ für Raupen und andere Insecten.

Mit dieser Fangvorrichtung, deren Construction und Anwendung als bekannt vorausgesetzt werden darf, wurde gleichfalls ein Versuch angestellt.

Innerhalb des Raupenzwingers Nr. IV (pag. 14, Tab. IV) standen zwei stärkere Stämme, von denen jeder in Brusthöhe mit der Fangvorrichtung und in einiger Entfernung oberhalb derselben mit doppelten Leimringen versehen wurde.

Das Resultat dieses Versuches enthält die nachstehende Tabelle, derzufolge binnen nicht ganz sieben Tagen 491 Stück oder nahezu die Hälfte von den im Zwinger ausgesetzten 1000 Stück Raupen die Fangvorrichtungen an beiden Bäumen überschritten hatten.

Anzahl der eingezwängerten Nonnenraupen	Tageszeit der Beobachtung	Anzahl der Raupen, welche die Fangvorrichtung überschritten haben								Anmerkung		
		8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Summe		Durch- schnitt	
		J u l									Stück	
1000	Früh		34		13	62	12	4	132	22	Die Beobachtung wurde nach dem 14. Juli nicht mehr fort- gesetzt.	
	Mittags		16	41	36	3	10	61	167	27,18		
	Abends	7	12	18	41	33	44	37	192	27,4		
	Summe	7	62	66	90	98	66	102	491			

6. Versuche mit verschiedenen Fackelsorten über deren Brenndauer und den Lichteffect.

Zu diesen Versuchen wurden verwendet:

1. Fackeln von Louis Gutermann in Wien. Erzeuger Conrad Gautsch in München.
Preis per Stück loco Wien, ohne Packung,
bei Abnahme bis zu 50 Stück 1 fl. 40 kr. ö. W.,
von über 50 Stück 1 fl. 35 kr. ö. W.
2. Fackeln von Florian Mayr in Waidhofen a. d. Ybbs, Niederösterreich.
Preis per Stück loco Waidhofen, ohne Packung, 80 kr.
3. Fackeln von Thomas Holla, Materialwaaren-Fabrikant in Schlan, Böhmen.
Preis per Stück loco Schlan, ohne Packung, 1 fl. ö. W.

Zweimalige Versuche, welche wir mit diesen drei Fackelsorten anstellten, haben folgendes Resultat ergeben:

	Fackelsorte:		
	ad 1	ad 2	ad 3
Brenndauer bei windstillem Wetter, Minuten	15	19—20	23—25
Rauchentwicklung	mässig	wenig	schwach
Lichteffect	weisses, sehr inten- sives Licht	weisses, aber schwaches Licht	rothgelbes und sehr schwaches Licht

Zu Revisionszwecken ist von diesen drei Fackelsorten trotz des hohen Preises und der kurzen Brenndauer nur die sub 1 angeführte Fackel zu empfehlen, da nur diese dem Zwecke vollkommen entspricht.

7. Fütterungsversuch mit Raupen vom Vierpunkt (*Gnophria quadra* L.).

Da die Raupen dieses Flechtenspinners in Schlesien auf Fichten angeblich schädlich aufgetreten sein sollen, sahen wir uns veranlasst, einen Fütterungsversuch mit denselben vorzunehmen.

Zu diesem Behufe wurden Anfangs Juli 210 Stück *Quadra*-Raupen in einem Raupenkasten eingezwängert und denselben ausschliesslich Fichtenzweige als Futter vorgelegt.

Im Verlaufe von 12 Tagen hatten sich 3 Raupen verpuppt, 202 Stück waren abgestorben und 5 Stück zeigten noch etwas Leben.

Die Fichtenzweige wurden, wie vorauszusehen war, von den Raupen gänzlich unberührt gelassen, dagegen hatten sie, vom Hunger getrieben, ihresgleichen befallen und zwei von den Puppen, sowie auch mehrere der zuerst verendeten Raupen zum Theil verzehrt.

Wie die Untersuchung der todtten Raupen zeigte, waren von denselben 12 Stück mit einer Schlupfwespe (*Perilitus fasciatus* Rtzbg.) besetzt, die übrigen 190 Stück aber verhungert; der Verdauungstractus war leer und in demselben auch nicht eine Spur von Chlorophyll nachweisbar.

8. Zuchtversuch mit Nonnenraupen, welche in nicht geleimten Beständen gesammelt wurden.

Es bestehen immer noch controverse Ansichten darüber, ob das freiwillige Abbaumen der Nonnenraupen nur in Folge von Krankheit oder auch in Folge von Witterungseinflüssen und anderen Ursachen stattfindet³³⁾, weshalb die Mittheilung des Resultates eines diesbezüglichen Versuches von Interesse sein dürfte.

Zu diesem Versuch wurden auf der Domäne Pirnitz im Reviere Okříško, in nicht geleimten Beständen, am 24. Juli 100 Stück Nonnenraupen an den Stämmen in Brusthöhe gesammelt und eingezwängert.

Dieser Zuchtversuch ergab folgendes Resultat :

Verpuppt hatten sich	51 Stück Raupen
Maden parasitischer Zweiflügler enthielten	45
Zugrunde gegangen waren	4 „ „
Zusammen .	100 Stück Raupen

Von obigen 51 Stück Puppen lieferten:

Maden von parasitischen Dipteren	10 Stück
Schmetterlinge	. 41 „
Summa .	. 51 Stück

Bis zum 15. August waren sämtliche Schmetterlinge ausgeschlüpft und zwar:

9 Stück Männchen	= 22%
32 Weibchen	= 78%.

³³⁾ Verhandlungen des Österreichischen Forstcongresses 1892, pag. 25—35.



Tafel I.

Nonne (*Psilura monacha* L.).

Fig. 1. Eine neugeborene Raupe. Dorsalansicht.

Fig. 2. Dorsalansicht der linksseitigen Hälfte von zwei Abdominalsegmenten (dem 3. und 4.) einer neugeborenen Raupe mit den tuberkelförmigen Warzen, aërostatischen Borsten und fadenförmigen (in der Abbildung abgebrochen dargestellten) Haaren.

Fig. 3. Eine aërostatische Borste mit dem Aërophor.

Fig. 4. Bruchstück einer aërostatischen Borste mit dem Aërophor, im durchfallenden Lichte gesehen.

Fig. 5. Bruchstück einer aërostatischen Borste von einer verhungerten Raupe mit dem eingeschrumpften Aërophor.

Fig. 6. Bruchstück eines mit Widerhäkchen versehenen fadenförmigen Haares.

Fig. 7. Gefleckter Kopf einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht.

Fig. 8. Gefleckter Kopf einer erwachsenen Raupe. Frontalansicht.

Sämmtliche Figuren sind mehr oder minder stark vergrößert dargestellt.



HEDEL, AT NAT. DEL.

PHOTOGRAVURE VON L. LÖWY WIEN.

177. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200.

Tafel I.

Phara monacha L.

Ansicht.

Halbe von zwei Abdominalsegmenten (dem 3. und 4.)
den tuberkelförmigen Warzen, kristallischen Borsten und
lang abgebrochen dergestaltigen Borsten.

mit dem Aetopium

von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.

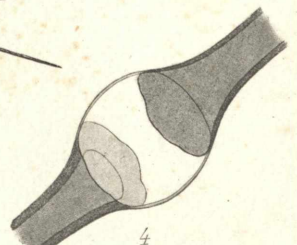
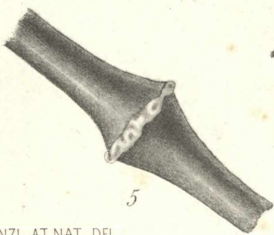
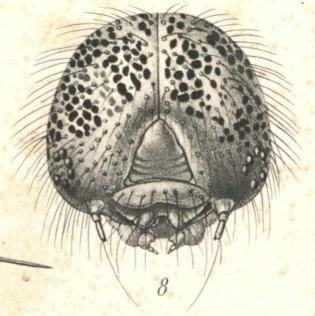
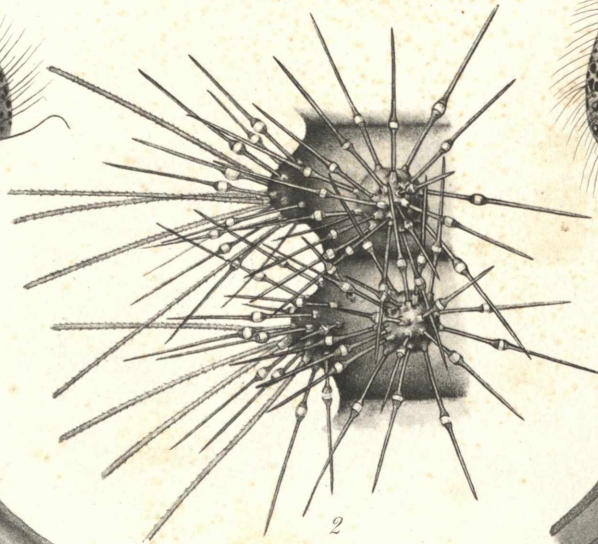
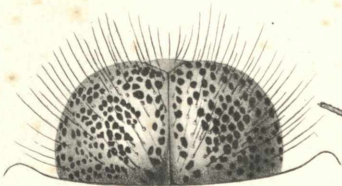
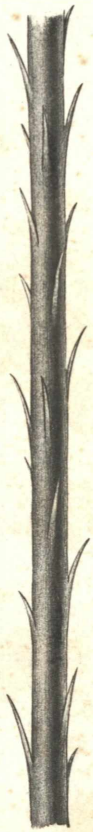
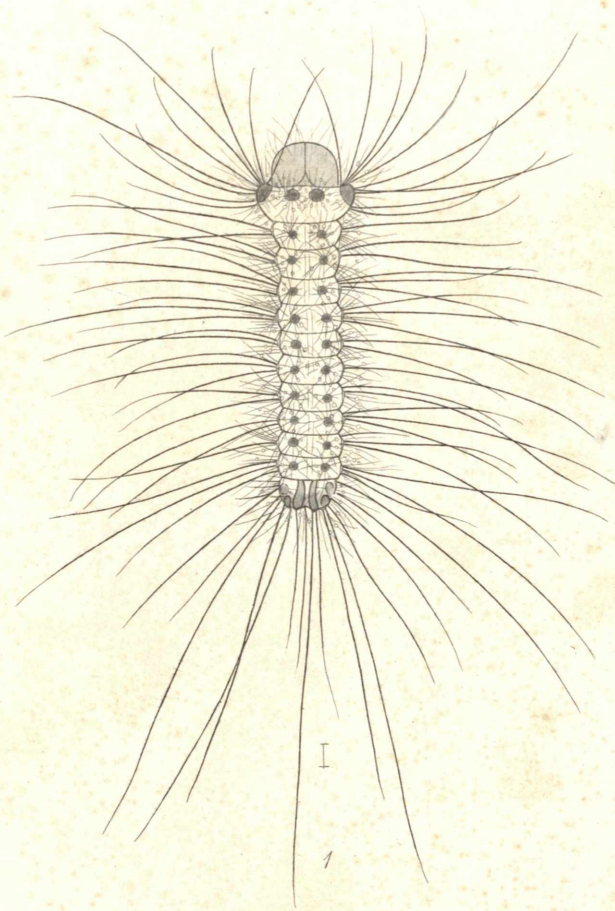
von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.
von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.

von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.

von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.

von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.

von kristallischen Borste mit dem Aetopium im durchfallenden Lichte gesehen.



Tafel II.

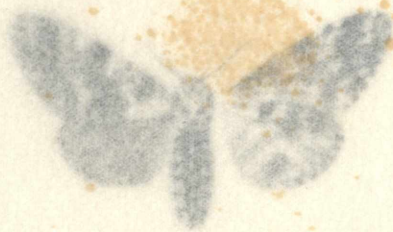
Nonne (*Psilura monacha* L.).

- Fig. 1. Rostrothe Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht. Der dunkle Mittelstreifen und die charakteristischen hellen Rückenflecken fehlen bis auf die vorderen, welche nur angedeutet sind.
- Fig. 2. Schwarzgraue, gelb gesprenkelte (Uebergangs-) Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht.
- Fig. 3. Braunschwarze, gelb gesprenkelte (Uebergangs-) Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht.
- Fig. 4. Schwarze Form einer erwachsenen Raupe, welche mit acht Stück Eiern eines parasitischen Zweiflüglers behaftet ist. Dorsalansicht.
- Fig. 5. Rechtsseitiger Theil von zwei Abdominalringen der Raupe mit einem auf der Verbindungshaut deponirten Fliegeinei.

Scheckeneule (*Panthea coenobita* Esp.).

- Fig. 6. Weiblicher Schmetterling. Die rechtsseitigen Flügel von der Unterseite gesehen.
- Fig. 7. Weiblicher Schmetterling, auf Kiefernborke ruhend.
- Fig. 8. Männlicher Schmetterling.

Figur 5 vergrößert, alle übrigen Figuren in natürlicher Grösse dargestellt.



PHOTODUPLICATION MIT - 100% WIED.

PHOTODUPLICATION MIT - 100% WIED.

Tafel II.

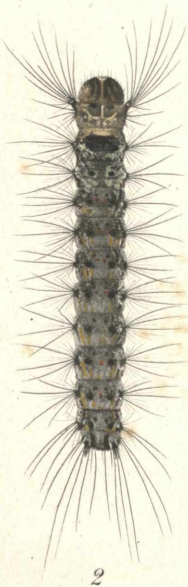
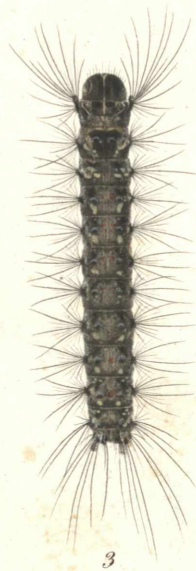
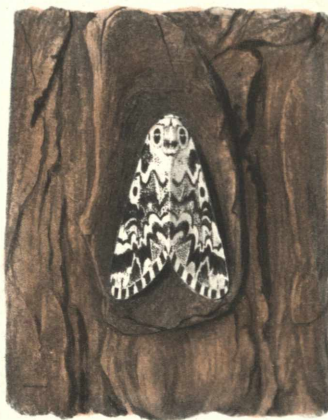
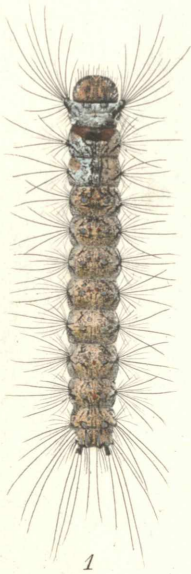
Nonne (Psilura monacha L.).

- Fig. 1. Rostrothe Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht. Der dunkle Mittelstreifen und die charakteristischen hellen Rückenflecken fehlen bis auf die vorderen, welche nur angedeutet sind.
- Fig. 2. Rostrothe, gelb gepunktete (Uebergangs-) Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht.
- Fig. 3. Rostrothe, gelb gepunktete (Uebergangs-) Form einer erwachsenen Raupe. Dorsalansicht.
- Fig. 4. Rostrothe Form einer erwachsenen Raupe, welche mit acht Stück Eiern eines parasitischen *Aspilota* besetzt ist. Dorsalansicht.
- Fig. 5. Vergrößerter Theil von zwei Abdominalringen der Raupe mit einem auf der Vorderseite befindlichen Fliegenai.

Schneckeneneule (Pantaea coenobita Esp.).

- Fig. 6. Schmetterling. Die rechtsseitigen Flügel von der Unterseite gesehen.
- Fig. 7. Schmetterling, auf Kiefernborke ruhend.
- Fig. 8. Schmetterling.

Fig. 6 vergrößert, alle übrigen Figuren in natürlicher Grösse dargestellt.



Tafel III.

Fig. 1. Deckglaspräparat von einer Reincultur des *Bacterium monachae* Tubeuf. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1·30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettnitz'sches Lichtfilter.

Fig. 2. Deckglaspräparat von einer Reincultur des *Bacillus B* Hofmann. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1·30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettnitz'sches Lichtfilter.

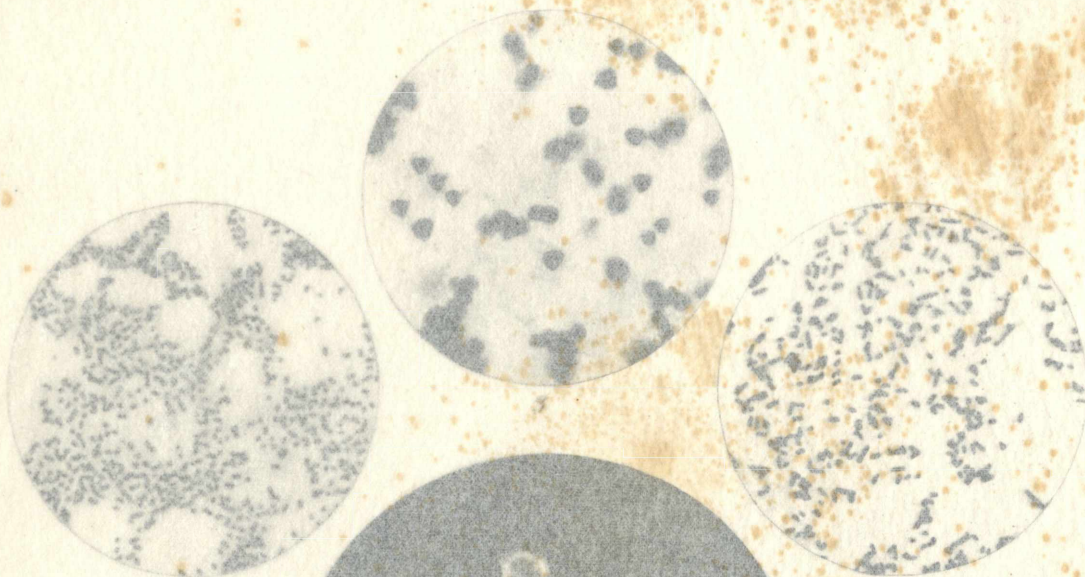
Fig. 3. Deckglaspräparat von dem sedimentirten Leibesinhalt einer frisch an der Wipfelkrankheit eingegangenen Nonnenraupe. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1·30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettnitz'sches Lichtfilter.

Fig. 4. 3 Stichculturen in Gelatine von *Bacterium monachae* Tubeuf. 4 Tage alt. Nat. Grösse.

Fig. 5. 3 Stichculturen in Gelatine von *Bacillus B* Hofmann. 4 Tage alt. Nat. Grösse.

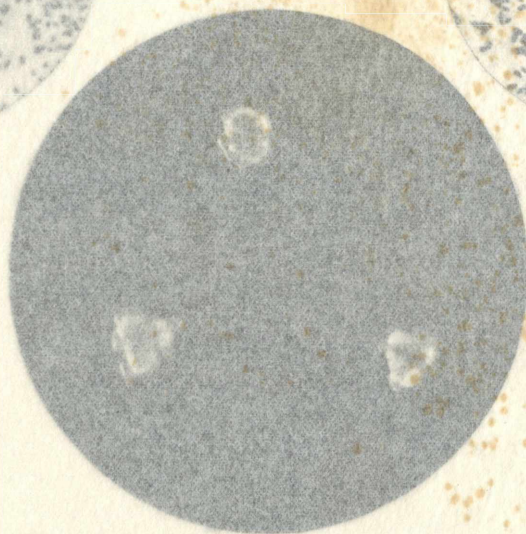
Fig. 6. Strichcultur auf Gelatine von *Bacillus B* Hofmann. 8 Tage alt. Nat. Grösse.

Fig. 7. Strichcultur auf Gelatine von *Bacterium monachae* Tubeuf. 8 Tage alt. Nat. Grösse.



1

2



4



5



6

NACH DER NATUR PHOT.



7

PHOTODRAVURE VON J. LÖWY, WIEN

Tafel III.

Fig. 1. Deckglaspräparat von einer Kulturen des *Bacterium monachae* Tubeuf. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1'30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettlitz'sches Lichtfilter.

Fig. 2. Deckglaspräparat von einer Kulturen des *Bacillus B* Hofmann. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1'30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettlitz'sches Lichtfilter.

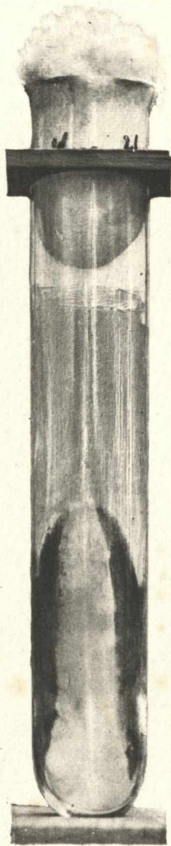
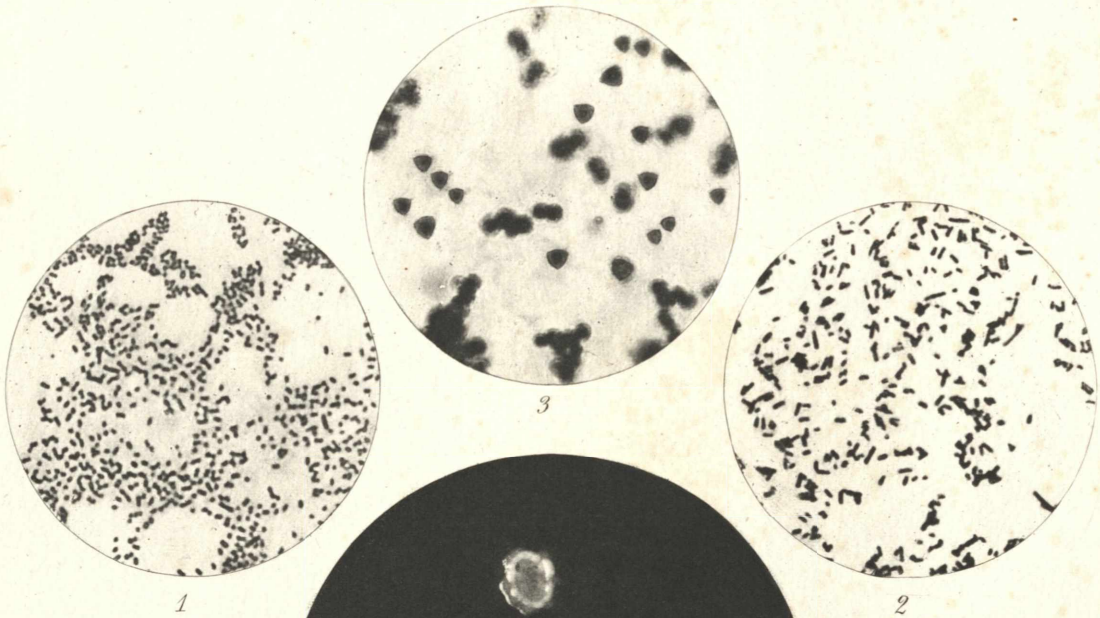
Fig. 3. Deckglaspräparat von dem sedimentierten Lebensinhalt einer frisch an der Wipfelkrankheit erkrankten Nadelkranz. Färbung: Alkalisches Fuchsin. Einschluss: Canada. Vergr. 1000. Zeiss's Apochromat 2mm. Apertur 1'30. Projections-Ocular 2. Directes Sonnenlicht. Zettlitz'sches Lichtfilter.

Fig. 4. 2 Stadien in Gelatine von *Bacterium monachae* Tubeuf. 4 Tage alt. Nat. Grösse.

Fig. 5. 2 Stadien in Gelatine von *Bacillus B* Hofmann. 4 Tage alt. Nat. Grösse.

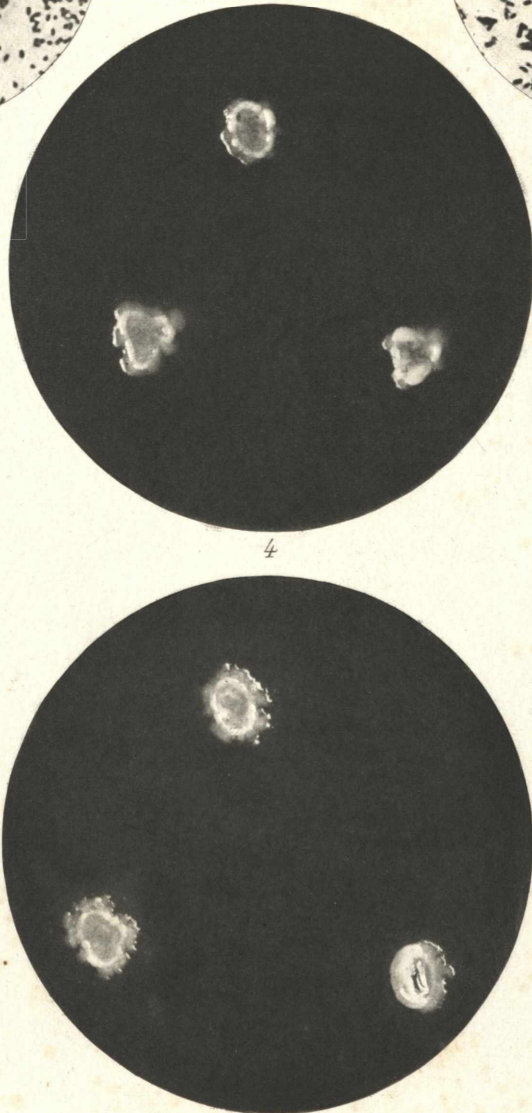
Fig. 6. Stadien auf Gelatine von *Bacillus B* Hofmann. 8 Tage alt. Nat. Grösse.

Fig. 7. Stadien auf Gelatine von *Bacterium monachae* Tubeuf. 8 Tage alt. Nat. Grösse.

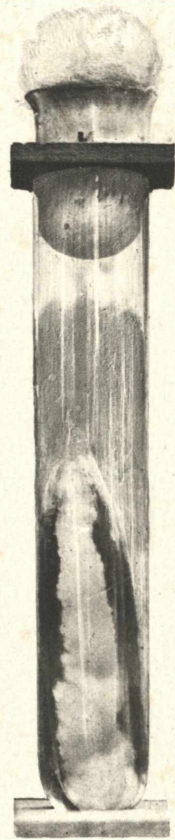


6

NACH DER NATUR PHOT.



5



7

PHOTOGRAPHURE VON J. LÖWY, WIEN.