

Studien einiger ausgewählter Mikrofeinstrukturen der Praeimaginal-Stadien bei Papilioniden

(Lepidoptera, Papilionidae)

von

ULF EITSCHBERGER

Allgemeines

Anfänglich wird man durch die Technik, die sich hinter einem Rasterelektronenmikroskop (REM) versteckt, fasziniert. Diese Faszination weicht aber sehr rasch jener, die einen stets aufs Neue beim Betrachten von Objekten unter dem REM ergreift. Die Vielfalt von Struktur und Skulptur ist einfach unerschöpflich. Man erstaunt und fragt sich, warum beispielsweise das Ei einer *Lycaenide* so bizarr skulptiert ist, tut es doch auch eine einfacher aufgebaute oder gar glatte Eiwand, wie z.B. bei den *Pieriden* oder *Satyriden*. Alles Stauen hat jedoch nur dann einen Sinn, wenn versucht wird, das Gesehene einzuordnen.

Die bisherigen Studien (EITSCHBERGER, 1983; EITSCHBERGER, unveröffentlicht; HINTON, 1981; SALKELD, 1984; WAGENER, 1984) haben gezeigt, daß einige Strukturelemente (z.B. an der Puppe die Kremaster, Stigmenöffnungen oder die Sinnesborsten) auch sehr brauchbare Hinweise für phylogenetische Zusammenhänge liefern können. Damit dies jedoch in zufriedenstellendem Maß erfolgen kann, ist eine umfangreiche Untersuchung notwendig, die alle rezent bekannten Arten einschließen sollte. Schwierigkeiten bereitet bei diesen Untersuchungen weniger die Technik, vielmehr ist es das nur schwer vollständig zu beschaffende Material. Daher soll dieser Beitrag eigentlich nur ein Beispiel für die Möglichkeiten von REM-Untersuchungen abgeben und vor allem als Appell genutzt und mit der Bitte verknüpft werden, Eier, Eihüllen (an denen die Mikropylzone noch intakt ist), Raupenkopfkapseln aller Larvalstadien und Puppen aller Arten aufzuheben und an die DFZS-Adresse zu schicken. Vielleicht gelingt auf diese Weise einmal die Verwirklichung eines Atlas über die Mikrofeinstrukturen der Praeimaginal-Stadien von Lepidopteren (*Rhopalocera* et *Heterocera*). Als Nahziel sollen alle Aufnahmen in das geplante Werk "Eier und Raupen der Schmetterlinge Europas", das im Verlag Erich Bauer erscheinen wird, integriert werden.

Wie jedes morphologische Merkmal, so unterliegen auch die Mikrofeinstrukturen einer mitunter nicht unerheblichen Variabilität, worauf besonders bei einem Vergleich nahestehender Arten zu achten ist, so daß oft Serienuntersuchungen zur Untermauerung von Aussagen notwendig sind. Neben der interspezifischen Variabilität ist auch die geographische Variabilität zu berücksichtigen. So erscheint das geplante Vorhaben nicht realisierbar, da es unvollendbar wirkt.

Andererseits haben die aus relativ wenigen Präparaten gezogenen und mit Vor-

sicht formulierten chaetotaxischen Ergebnisse bei der Gattung *Pieris* (EITSCHBERGER, 1983) nach einer Serienuntersuchung (EITSCHBERGER & SOMMER, unveröffentlicht) ihre Bestätigung gefunden.

Um vergleichbare Bildproben zu erhalten, ist es empfehlenswert, diese stets von den gleichen Stellen zu entnehmen, auch wenn z.B. die Sinnesborsten bei den Puppen, bis auf wenige Ausnahmen, auf allen Hinterleibsegmenten recht konstant aussehen. Zuweilen können auch zwei ungleich lange Borstenhaartypen auf einem Segment vorkommen, die dann zumeist in verschiedenen Zonen liegen. Bis auf die unterschiedliche Zahl der Geschlechtsöffnungen (♂ eine, ♀ zwei) am Kremaster der Puppe (vergl. z.B. ØGAARD, 1984), sind alle anderen Strukturen, unabhängig vom Geschlecht, gleich.

Material und Methode

Für die Untersuchungen eignen sich die bei den Häutungen abgeworfenen Kopfkapseln und die leeren Puppenhüllen (abgestorbene Puppen sind gleichfalls verwendbar). Diese können nach der Lufttrocknung ohne weiteren präparativen Aufwand auf den Objekttisch mit Leitsilber oder Leitkohlenstoff geklebt und mit Gold besputtert werden. Ebenso ist es mit den Eihüllen. Da diese jedoch vielfach nach dem Schlüpfen teilweise oder ganz gefressen werden, empfiehlt es sich, jeweils einige Eier in Äther abzutöten, und zwar kurz vor dem Schlüpfen der Raupen. Dies hat den Vorteil, daß die Eihüllen sich dann durch die Trocknungsvorgänge kaum verändern. Ist genügend Zeit vorhanden, so kann das Schlüpfen der Raupen jedoch beobachtet werden, doch müssen danach sofort die leeren Eihüllen entfernt werden. Dieses Verfahren ist jedoch nur bei denjenigen Arten möglich, deren Raupen beim Schlüpfvorgang nicht die Mikropylzone beschädigen. Es ist darüberhinaus empfehlenswert, das gleiche Objekt mehrfach aufzuheben, da beim Aufkleben auf den Objekttisch Verluste oder Beschädigungen eintreten können. Sehr oft eignet sich ein Objekt für REM-Aufnahmen nicht, was erst während der Untersuchung festgestellt werden kann.

Vergleich der morphologischen Details

Das Ei

Es stand zum Zeitpunkt der Aufnahmen leider jeweils nur ein Ei von *I. podalirius* und *P. machaon* zur Verfügung, die zudem noch denkbar schlecht geeignet waren, da bei keiner Vergrößerung die Mikropylzonen zu erkennen waren. Die Abbildungen 1 und 2 lassen nur erkennen, daß das Ei von *I. podalirius* größer als das von *P. machaon* ist (auf Vergrößerungsangabe und Maßskala achten) und eine granuliert Oberflächenstruktur besitzt.

Es sei hier aber auch ausdrücklich betont, daß gerade die Morphologie der Eihüllen noch einer genauen Bearbeitung bedarf. Das REM ist hierbei in jeder Beziehung dem besten Lichtmikroskop überlegen, so daß viele Abbildungen beispielsweise von DÖRING (1955), verglichen mit REM-Bildern, völlig falsch erscheinen. Exaktere Abbildungen hat PEYRON (1909) geschaffen, der in dieser

Beziehung wohl das optimalste dargestellt haben dürfte, das mit Hilfe des Lichtmikroskopes zu erreichen ist. Aber auch hier bleiben einfach wichtige Details verborgen.

Gerade aber durch die Morphologie der Eistrukturen lassen sich sehr gute systematische Differenzierungen ablesen, wie die letzten Arbeiten von EITSCHBERGER (1983), HINTON (1981), SALKELD (1984) und WAGENER (1984) belegen.

Nur sehr selten wurden bisher die Eistrukturen bei systematischen Arbeiten mit herangezogen, so daß auch heute noch die Worte von PEYRON (1909: 3) Gültigkeit haben:

Die Eier der Schmetterlinge bieten durch ihren ungeheueren Formenreichtum so viel von Interesse dar, dass es als mehr als erstaunend erscheinen muss, dass sie bisher so relativ wenig die Aufmerksamkeit der Forscher am Gebiete der deskriptiven Lepidopterologie in Anspruch genommen haben. In der sehr reichhaltigen lepidopterologischen Literatur finden wir gewöhnlich ganz genaue und vollständige Beschreibungen von den ausgebildeten Insekten und ihren Raupen, während wir die Eier, wenn sie überhaupt erwähnt werden, oft sehr summarisch und gleichwie im Vorbeigehen behandelt sehen. Da ausserdem eine genauere Beurteilung ans Licht bringt, dass die kurzgefassten Erwähnungen oft nicht nur sehr unvollständig, sondern auch nicht selten ganz fehlerhaft sind, müssen wir gestehen, dass die Eier bisher ziemlich gleichgültig behandelt worden sind, obgleich es gar keine Ursache gibt, die Eier im Vergleich mit den übrigen Entwicklungsstadien der Schmetterlinge als minderwertig zu schätzen.

Der Raupenkopf

Auch hier ist das Material bisher sehr dürftig. Die Abbildungen 3–16 lassen jedoch jetzt schon deutlich artliche wie auch generische Differenzierungen erkennen. Wichtige Merkmale liefern beispielsweise die Beborstung der Kopfkapsel (Chaetotaxie), die Anordnung der Ocellen oder die Mandibelzahnung. Die Ocellen sind bei der Gattung *Papilio* [*P. machaon* (Abb. 3,4), *P. alexanor* (Abb. 11)] kreisförmig angeordnet, bei *Zerynthia hysipyle* in einer S-Linie, neben welcher noch ein Knopfauge isoliert steht (Abb. 9).

Die Puppe

a) Der Kremaster (Abdominalsegmente 9/10)

Die Abbildungen 17–29 zeigen sehr deutlich, daß die Form der Kremasterspitze wie auch die Genitalplatte innerhalb der Gattung *Papilio* recht einheitlich sind, lediglich *P. alexanor* (Abb. 25) hebt sich etwas ab. Deutlich verschieden von der Gattung *Papilio* sind die Kremasterenden bei *Iphiclides*, (Abb. 26), *Zerynthia* (Abb. 27, 28) und *Parnassius* (Abb. 29).

b) Widerhaken des Kremasterendes

In der Form, nicht jedoch in der Größe, sind die Widerhaken recht einheitlich (Abb. 30–36, 88). Nur bei *Iphiclides podalirius* scheinen verschiedene Formen

Erläuterungen zu den Abbildungen

Zum Zweck der besseren Archivierung werden die Bilder mit den vom REM eingekopierte Daten abgebildet. In der 1. Zeile wird der Größenmaßstab in μm angegeben, wobei der graue Balken die angegebene Größe markiert. Nach den technischen Daten der 2. Zeile (WD15 25KV) gibt die dritte Zahl Auskunft über die Vergrößerung (z.B. X220 = 22fach, X161 = 160fach), die vierte Zahl kennzeichnet die fortlaufende Archivnummer.

- Abb. 1 *Papilio machaon sphyryrus* HÜBNER, 1823¹⁾
Ei, Aufsicht. Sardinia, Costa Rei, Solanas, VI. 1984, A. & U. EITSCHBERGER leg.
- Abb. 2 *Ipliclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), Ei, Aufsicht. France, Aix les Bains, VIII. 1963, U. EITSCHBERGER leg.
- Abb. 3,4 *Papilio machaon sphyryrus* HÜBNER, 1823
L4 (Abb. 3) und L5 (Abb. 4) Kopfkapseln, Aufsicht. Daten wie bei Abb. 1.
- Abb. 5,6 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776)
Kopfkapsel, Aufsicht und Ventralsicht, Austria inf., Donaudamm bei Hainburg, E. VI. 1984, G. RÖSSLER leg.
- Abb. 7 *Ipliclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), L1-Raupenkopf mit 1. Thoraxsegment, Dorsal- und Ventralsicht. Daten wie bei Abb. 2.
- Abb. 8 *Zerynthia polyxena polyxena* (SCHIFFERMÜLLER, 1775)
Knopfauge vom letzten Larvenstadium. Daten wie bei den Abb. 5, 6.
- Abb. 9 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Anordnung der Knopfaugen auf der Kopfkapsel des letzten Larvenstadiums. Daten wie bei den Abb. 5, 6.
- Abb. 10 *Papilio machaon sphyryrus* HÜBNER, 1823
L5-Knopfaugen; Anordnung vergl. Abb. 3, 4. Daten wie bei Abb. 1
- Abb. 11,12 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Anordnung der Knopfaugen auf der Kopfkapsel des letzten Larvenstadiums. Fundort unbekannt; ex coll. SCHAUER
- Abb. 13 *Papilio machaon sphyryrus* HÜBNER, 1823, Mandibeln der L5-Raupe. Daten wie bei Abb. 1.
- Abb. 14 *Ipliclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), Mandibeln des letzten Larvenstadiums. Daten wie bei Abb. 2.
- Abb. 15 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Mandibeln des letzten Larvenstadiums. Daten wie bei Abb. 11, 12.
- Abb. 16 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Mandibeln des letzten Larvenstadiums. Daten wie bei Abb. 5, 6.

1) Die Zuordnung erfolgt unter Vorbehalt, da keine neuere, wissenschaftlich fundierte Arbeit über die Unterarten von *Papilio machaon* LINNÉ existiert.

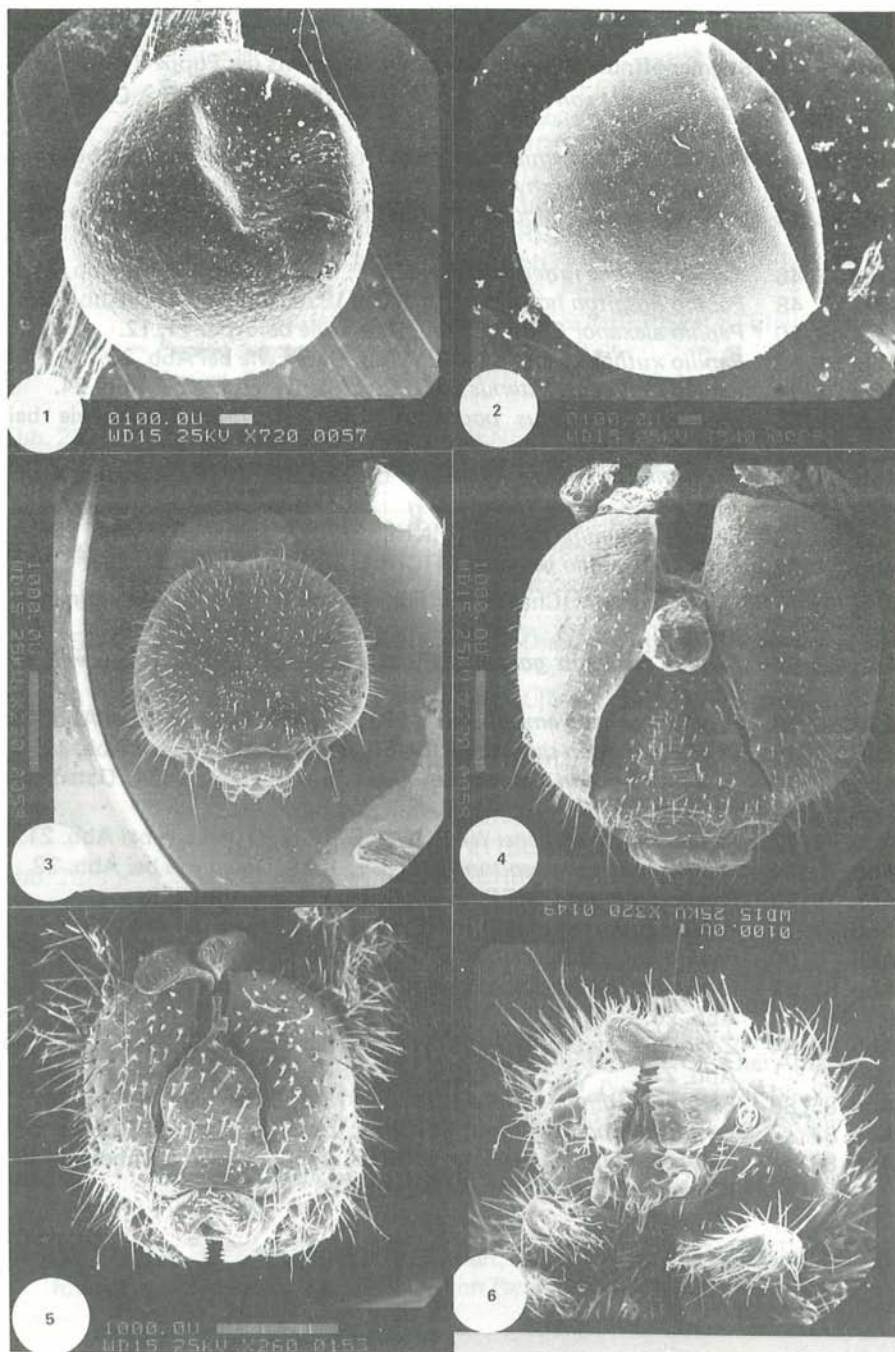
Abb. 17 – 29 Kremaster mit Genitalplatte

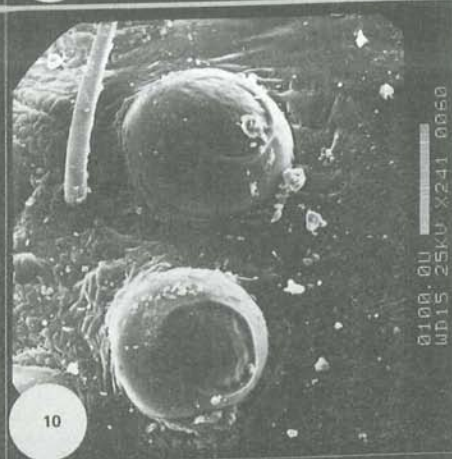
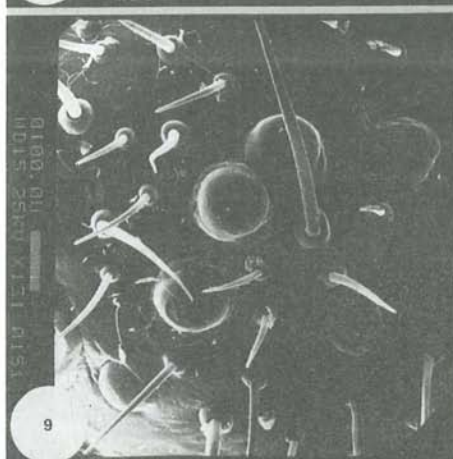
- Abb. 17 *Papilio machaon gorganus* FRUHSTORFER, 1922
Germania, Bavaria sept., Willmersreuth bei Kulmbach, Diapausepuppe 1983/84, ♀, U. EITSCHBERGER leg.
- Abb. 18 *Papilio machaon emisphyrus* VERITY, 1919¹
Italia, Roma, Diapausepuppe 1983/84, ♀, T. RACHELI leg.
- Abb. 19 *Papilio machaon sphyrus* HÜBNER, 1823
Subitanpuppe, ♀, Daten wie bei Abb. 1.
- Abb. 20 *Papilio machaon hippocrates* C. et R. FELDER, 1864
Japan, Diapausepuppe, ♂, ex coll. EITSCHBERGER-STEINIGER.
- Abb. 21 *Papilio saharae ratjensi* WARNECKE, 1932
Oman, Saya, Subitanpuppe VIII. 1981 (Aufzucht in London/England), ♂, T.B. LARSEN leg.
- Abb. 22 *Papilio hospiton hospiton* GUENÉE, 1839
Sardinia mer., Diapausepuppe 1983/84, ♀, ex coll. T. RACHELI
- Abb. 23 *Papilio xuthus xuthus* LINNÉ, 1758
Japan, Diapausepuppe, ♂, ex coll. EITSCHBERGER-STEINIGER.
- Abb. 24 *Papilio polyxenes asterius* STOLL, 1782
Canada, Ontario, Ajax, Diapausepuppe 1981/82, ♂, N. TREMBLAY leg.
- Abb. 25 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Diapausepuppe, ♂, Daten wie bei Abb. 11, 12.
- Abb. 26 *Iphiclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1788), Subitanpuppe, ♀, Daten wie bei Abb. 2.
- Abb. 27 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Diapausepuppe, ♂, Daten wie bei Abb. 5, 6.
- Abb. 28 *Zerynthia rumina rumina* (LINNÉ, 1758), Subitanpuppe, ♀, España, Gibraltar, Mai 1969, F. & U. EITSCHBERGER leg.
- Abb. 29 *Parnassius apollo geminus* STICHEL
Austria, Vorarlberg, Diapausepuppe, ♀, W. RANSCH leg.
- Abb. 30 – 36 und 88 Widerhakenborsten vom Kremasterende
- Abb. 30 *Papilio machaon emisphyrus* VERITY, 1919, Daten wie bei Abb. 18.
- Abb. 31 *Papilio saharae ratjensi* WARNECKE, 1932, Daten wie bei Abb. 21.
- Abb. 32 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Daten wie bei Abb. 11, 12.
- Abb. 33 *Papilio hospiton hospiton* GUENÉE, 1839, Daten wie bei Abb. 22.
- Abb. 34 *Papilio polyxenes asterius* STOLL, 1782, Daten wie bei Abb. 24.
- Abb. 35 *Iphiclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 2.
- Abb. 36 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Daten wie bei Abb. 5, 6.

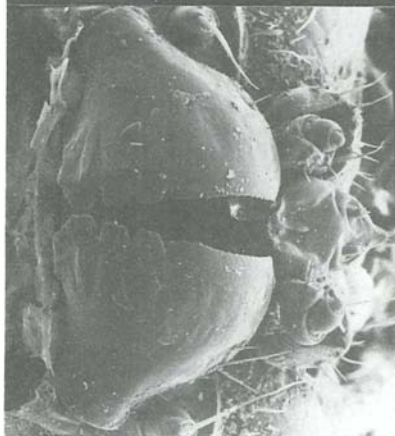
1) Die Zuordnung erfolgt unter Vorbehalt, da keine neuere, wissenschaftlich fundierte Arbeit über die Unterarten von *Papilio machaon* existiert.

Abb. 37 – 62 Stigmenöffnungen des 6. Abdominalsegments der Puppen

- Abb. 37, 38 *Papilio machaon gorganus* FRUHSTORFER, 1922, Daten wie bei Abb. 17.
- Abb. 39, 40 *Papilio machaon emishyrus* VERITY, 1919, Daten wie bei Abb. 18.
- Abb. 41, 42 *Papilio machaon sphyrus* HÜBNER, 1823, Daten wie bei Abb. 1.
- Abb. 43, 44 *Papilio machaon hippocrates* C. et R. FELDER, 1864, Daten wie bei Abb. 20.
- Abb. 45, 46 *Papilio saharae ratjensi* WARNECKE, 1932, Daten wie bei Abb. 21.
- Abb. 47, 48 *Papilio hospiton hospiton* GUENÉE, 1839, Daten wie bei Abb. 22.
- Abb. 49, 50 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Daten wie bei Abb. 11, 12.
- Abb. 51, 52 *Papilio xuthus xuthus* LINNÉ, 1758, Daten wie bei Abb. 23.
- Abb. 53, 54 *Papilio polyxenes asterius* STOLL, 1782, Daten wie bei Abb. 24.
- Abb. 55, 56 *Iphiclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 2.
- Abb. 57, 58 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Daten wie bei Abb. 5, 6.
- Abb. 59, 60 *Zerynthia rumina rumina* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 28.
- Abb. 61, 62 *Parnassius apollo geminus* STICHEL, Daten wie bei Abb. 29.
- Abb. 63 – 87 Sinnesborsten (Chaeta) der Puppen von 6. bzw. 7. Abdominalsegment.
- Abb. 63, 64 *Papilio machaon gorganus* FRUHSTORFER, 1922, Daten wie bei Abb. 17.
- Abb. 65, 66 *Papilio machaon emisphyrus* VERITY, 1919, Daten wie bei Abb. 18.
- Abb. 67, 68 *Papilio machaon sphyrus* HÜBNER, 1823, Daten wie bei Abb. 19.
- Abb. 69, 70 *Papilio machaon hippocrates* C. et R. FELDER, 1864, Daten wie bei Abb. 20.
- Abb. 71, 72 *Papilio saharae ratjensi* WARNECKE, 1932, Daten wie bei Abb. 21.
- Abb. 73, 74 *Papilio hospiton hospiton* GUENÉE, 1839, Daten wie bei Abb. 22.
- Abb. 75, 76 *Papilio alexanor* ESPER, 1799, Daten wie bei Abb. 25.
- Abb. 77, 78 *Papilio xuthus xuthus* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 23.
- Abb. 79, 80 *Papilio polyxenes asterius* STOLL, 1782, Daten wie bei Abb. 24.
- Abb. 81, 82 *Iphiclides podalirius podalirius* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 26.
- Abb. 83, 84 *Zerynthia hypsipyle hypsipyle* (SCHULZE, 1776), Daten wie bei Abb. 27.
- Abb. 85, 86 *Zerynthia rumina rumina* (LINNÉ, 1758), Daten wie bei Abb. 28.
- Abb. 87 *Parnassius apollo geminus* STICHEL, Daten wie bei Abb. 29.
- Abb. 88 *Zerynthia rumina rumina* (LINNÉ, 1758), Widerhakenborsten des Kremasterendes, Daten wie bei Abb. 28.

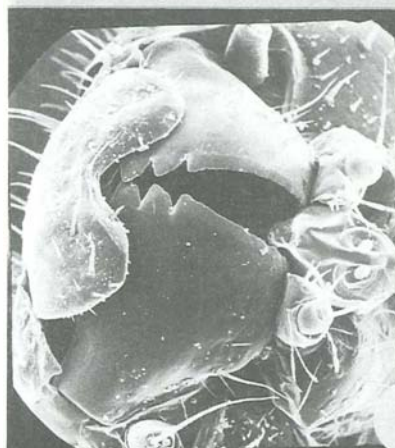






13

0100.0U
WD15.25KV X400 0154



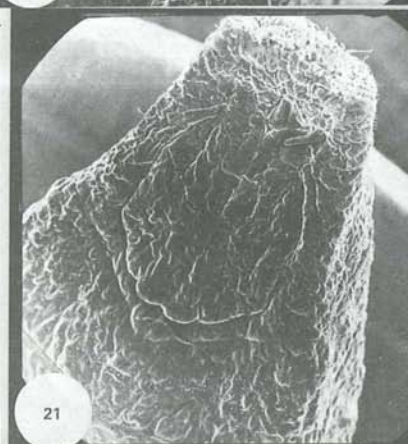
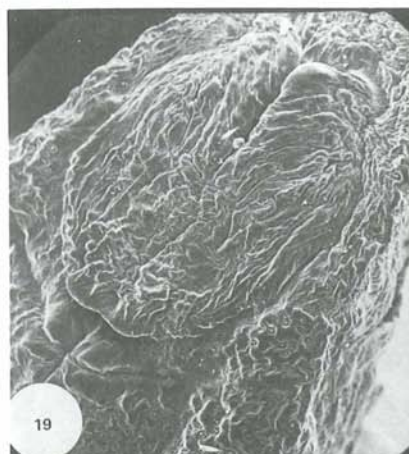
14

0100.0U
WD15.25KV X540 0079



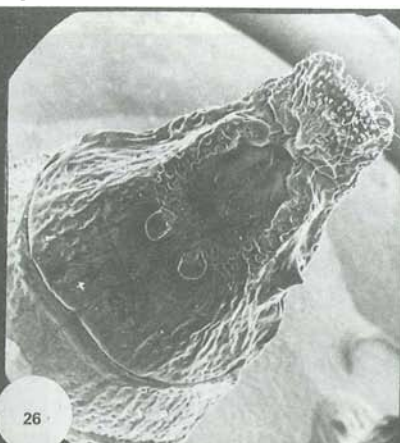
0510.022X 0X52.510M
WD15.25KV 00.0010







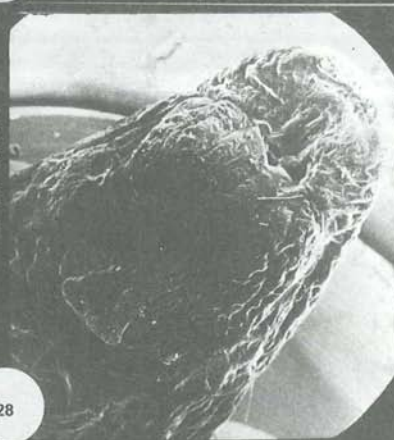
25



26



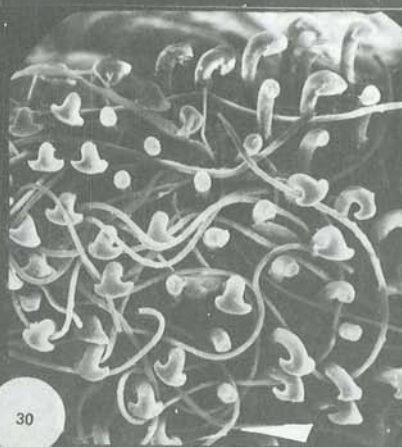
27



28



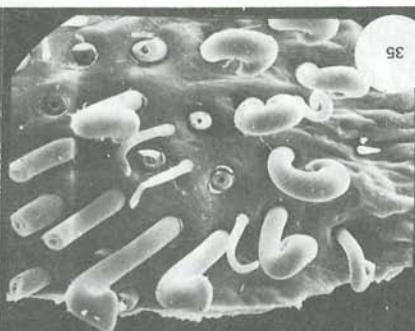
29



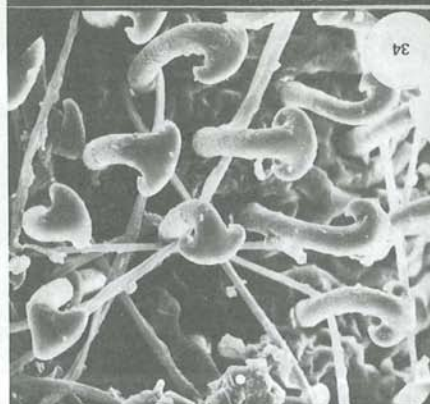
30



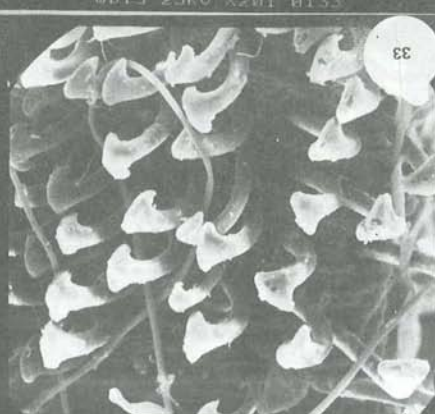
0100.0U
WD15 25KV X201 0143



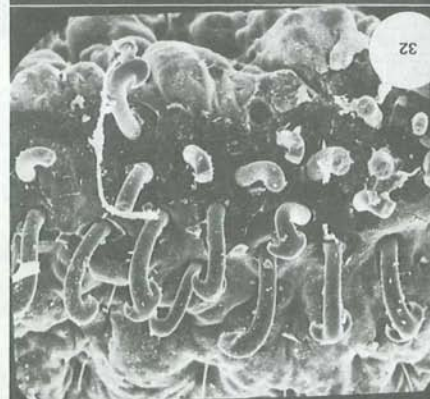
0100.0U
WD15 25KV X201 0133



0100.0U
WD15 25KV X201 0121



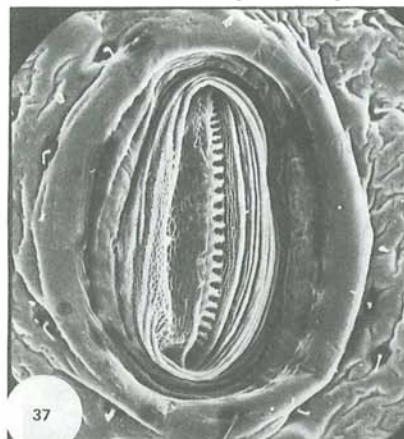
0100.0U
WD15 25KV X161 0067



0100.0U
WD15 25KV X161 0072

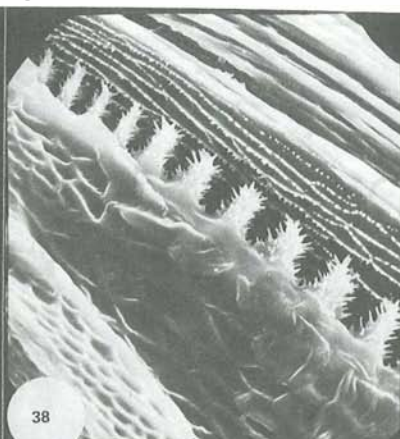


0100.0U
WD15 25KV X161 0061



0100.0U
WD15 25KV X151 0102

37



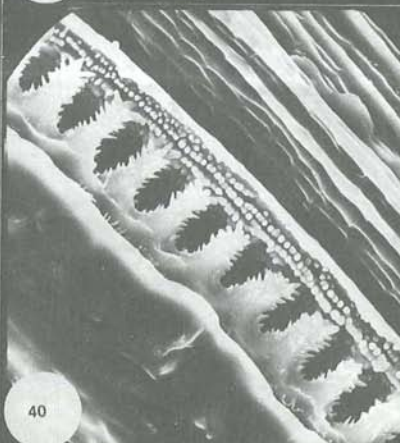
0010.0U
WD15 25KV X661 0103

38



0100.0U
WD15 25KV X151 0097

39



0010.0U
WD15 25KV X661 0098

40



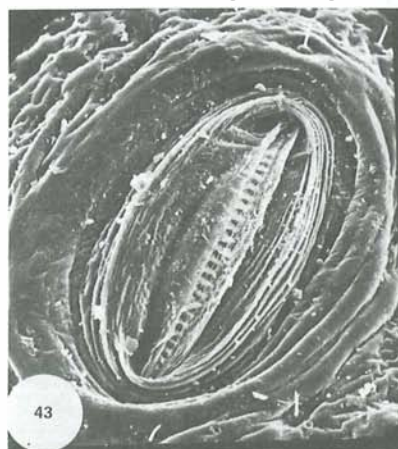
0100.0U
WD15 25KV X151 0107

41

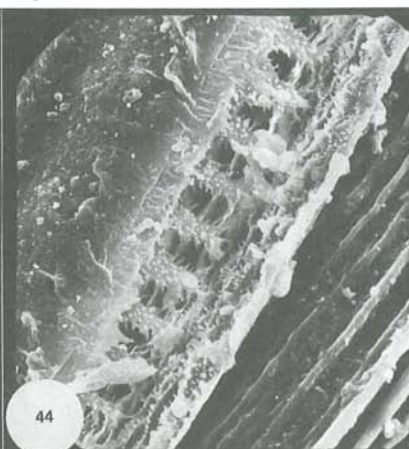


0010.0U
WD15 25KV X661 0108

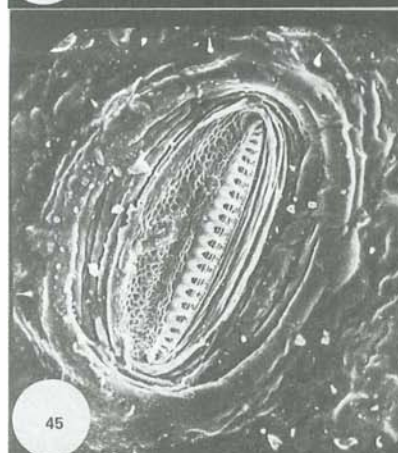
42



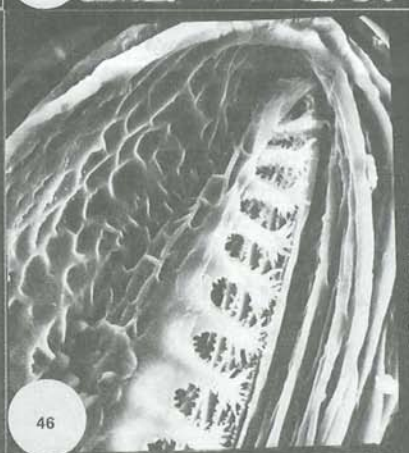
0100.0U
WD15 25KV X151 0123



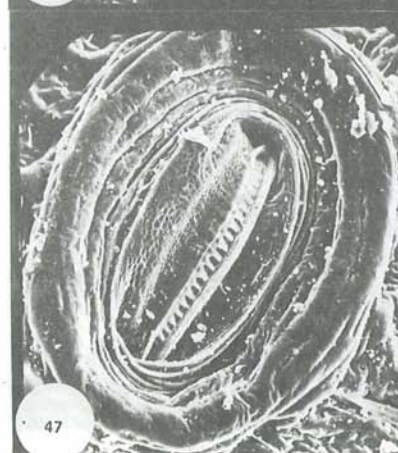
0010.0U
WD15 25KV X151 0124



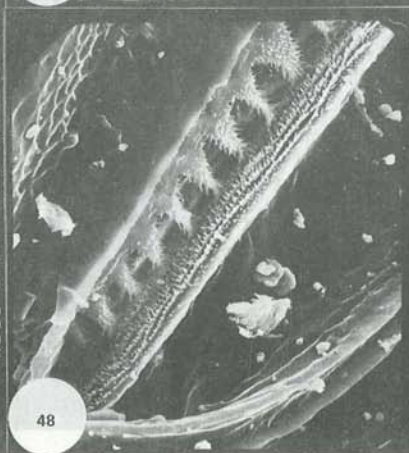
0100.0U
WD15 25KV X151 0063



0010.0U
WD15 25KV X561 0064



0100.0U
WD15 25KV X151 0069



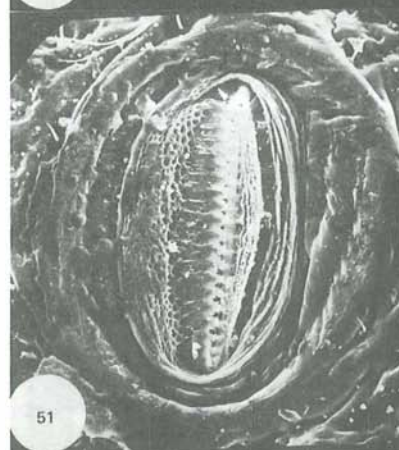
0010.0U
WD15 25KV X561 0070



49



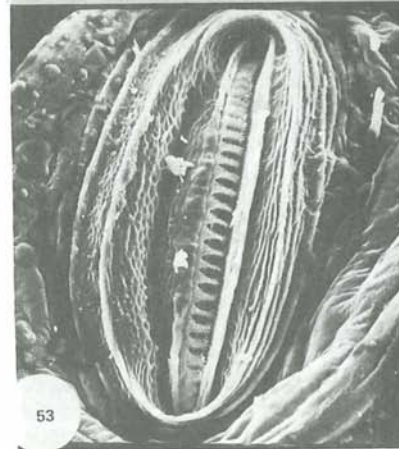
50



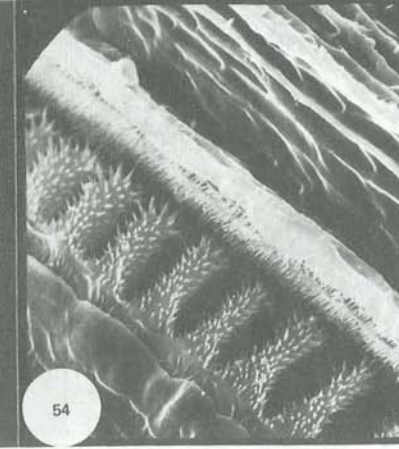
51



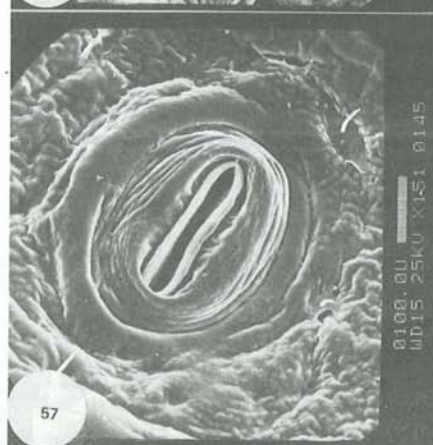
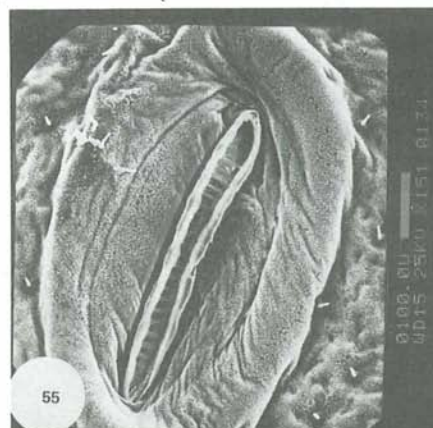
52

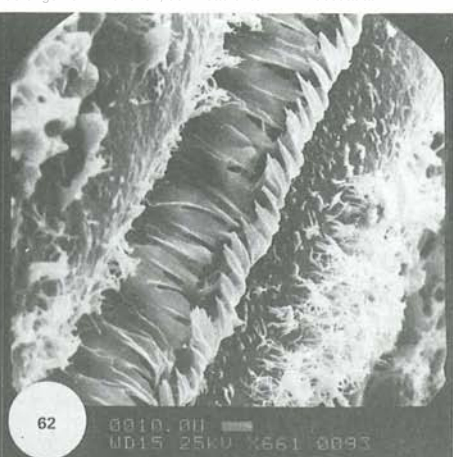
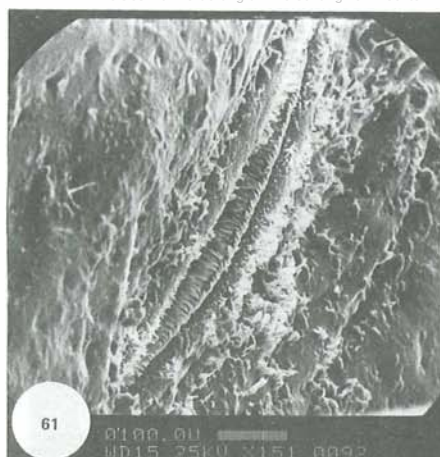


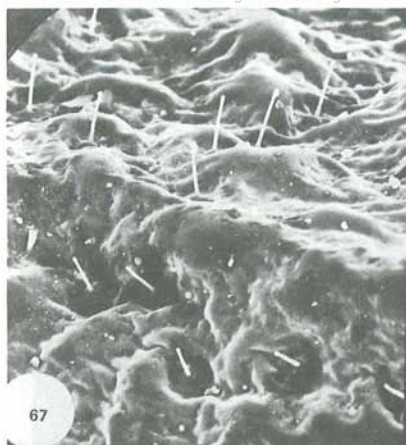
53



54



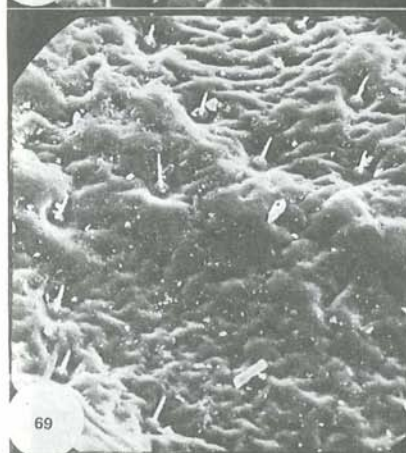




0100.0U
WD15 25KV X201 0109



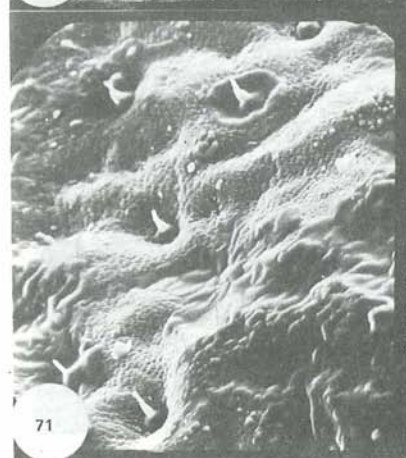
0010.0U
WD15 25KV X721 0110



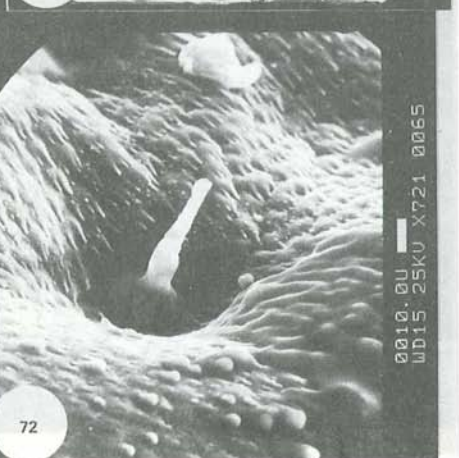
0100.0U
WD15 25KV X201 0125



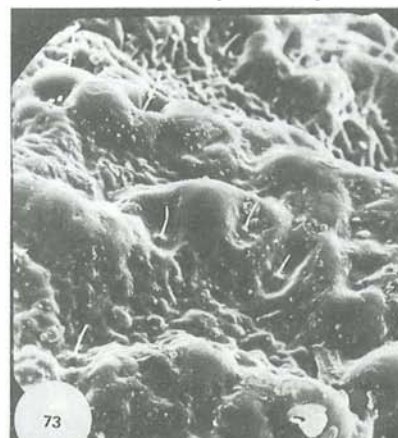
0010.0U
WD15 25KV X721 0126



0100.0U
WD15 25KV X201 0055



0010.0U
WD15 25KV X721 0065



0100.0U
WD15 25KV X201 0071



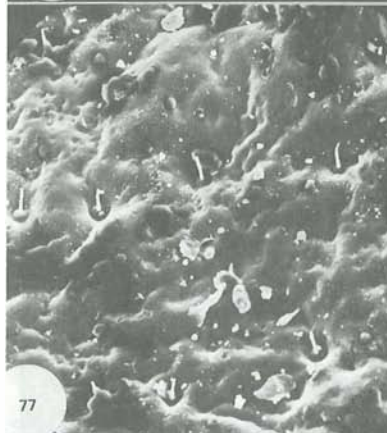
010.0U
WD15 25KV X721 0072



0100.0U
WD15 25KV X201 0077



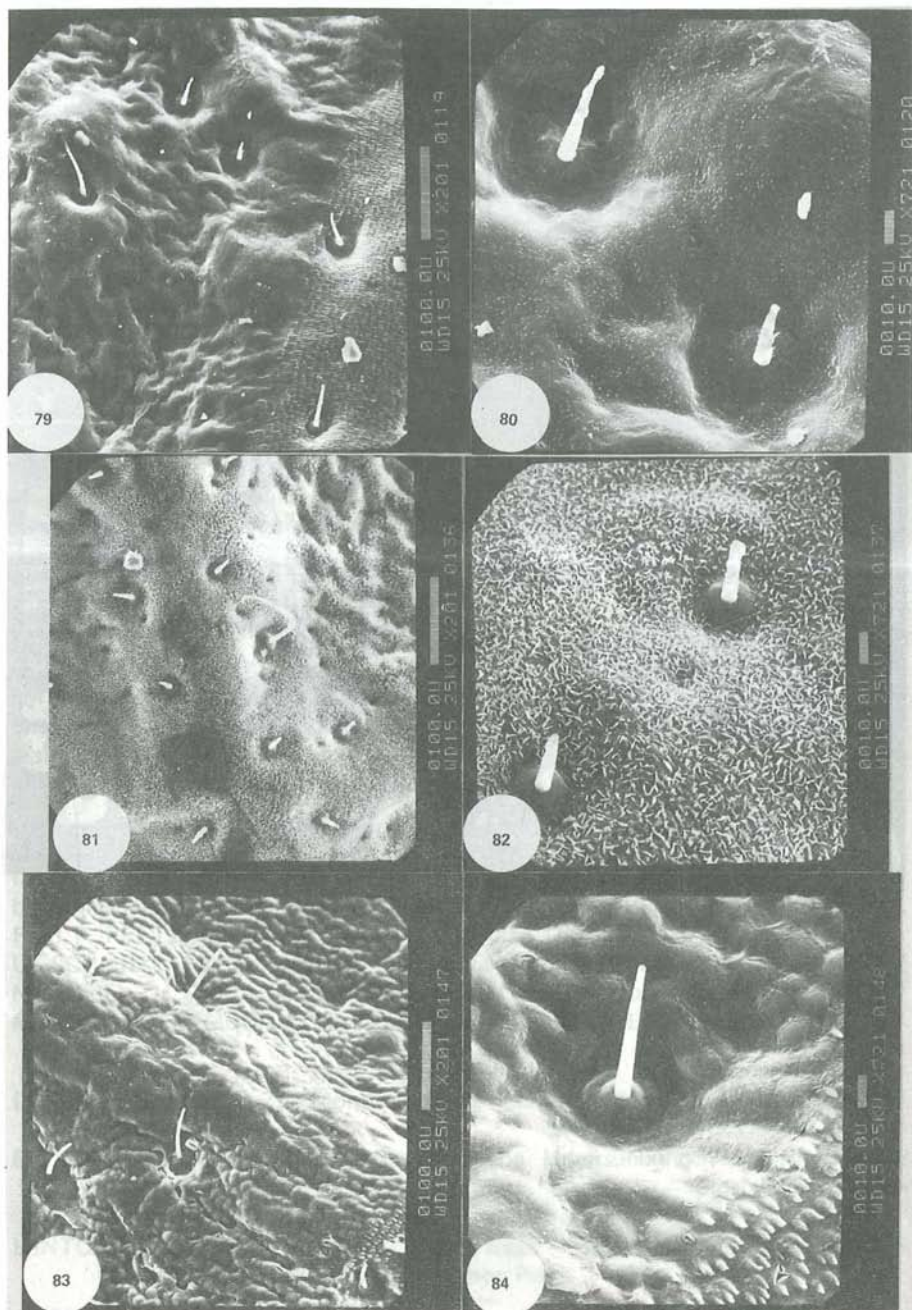
0010.0U
WD15 25KV X721 0078



0100.0U
WD15 25KV X201 0114



0010.0U
WD15 25KV X721 0115





vorzukommen (Abb. 35), was aber noch an weiteren Präparaten untersucht werden muß.

Am Kremaster von *P. apollo* fehlen Widerhakenborsten (Abb. 29), da die Puppe diese nicht zum Verankern in ein Gespinstpolster benötigt.

Die Stigmen

Die Atemöffnungen zum Tracheensystem der Puppe überraschen durch ihre Strukturen (Abb. 37–62). Die angefertigten Bildproben belegen eindrucksvoll eine gute Übereinstimmung innerhalb der Gattungen und rechtfertigen gleichermaßen deren Trennung.

Ob die von einigen *P. machaon*-Populationen gezeigten Bildproben (Abb. 37–44) repräsentativ für die jeweilige Population sind, muß allerdings noch durch Reihenuntersuchungen geklärt werden.

Die durch LARSEN (1983) von *P. machaon* abgetrennte *P. saharae* scheint sich auch im Stigma zu unterscheiden. Sind bei *P. machaon* die baumartigen Zapfen an der Basis breit und erfahren eine Verjüngung zur Spitze, so sind diese bei *P. saharae rathjensi* gleichfalls an der Basis breit, um dann aber nach der Verjüngung an der Spitze breit, baumkronenförmig auszulaufen. Aber auch hier sind zur Absicherung der Aussage noch weitere Bildproben notwendig.

c) Die Sinnesborsten (Chaeta)

Die Sinnesborsten (Abb. 63–87) deuten gleichfalls durch ihre Form spezifische Differenzierungsmerkmale an. Wie aber die Bildproben verschiedener *P. machaon*-Populationen (Abb. 63–70) belegen, scheinen innerhalb dieser Art große, geographisch bedingte Unterschiede aufzutreten. Das gleiche stellte EITSCHBERGER (1983) bei den Puppen von *Pieris napi* fest.

Danksagung

Die REM-Aufnahmen wurden an der Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach angefertigt. Für diese Möglichkeit danke ich Herrn Prof. Dr. L. LEISTNER, Frau P. PEETZ, die das Gerät bediente, Herrn Dr. K. KATSARA und Herrn Dr. U. SCHMIDT. Für das Material und Unterstützung danke ich T.B. LARSEN / Neu Delhi, Dr. T. RACHELI / Rom, G. RÖSSLER / Wunsiedel, P. SCHAUER / München, N. TREMBLAY / Norland, Ontario und W. WOLF / Bindlach.

Literatur

- DÖRING, E. (1955): Zur Morphologie der Schmetterlingseier. — Akademie-Verlag, Berlin.
- EITSCHBERGER, U. (1983): Systematische Untersuchungen am *Pieris napi bryoniae*-Komplex (s.l.) (Lepidoptera, Pieridae). — Eigenverlag, Markt-leuthen.
- HINTON, H.E. (1981): Biology of Insect Eggs. — 3 Bde., zus. 1125 pp. mit 296 Textfig., 155 Taf.; Oxford, Pergamon Press.

- LARSEN, T.B. (1983): Insects of Saudi Arabia (Lepidoptera, Rhopalocera) (A Monograph of the Arabian Peninsula). — Fauna of Saudi Arabia 5.
- ØGAARD, L. (1984): Sex determination of lepidopterous pupae (Lepidoptera). — Ent. Meddr. 51: 113–117, Kjøbenhavn (in Dänisch).
- PEYRON, J. (1909): Zur Morphologie der skandinavischen Schmetterlingseier. — Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Haudungar 44 (1), Uppsala & Stockholm.
- SALKELD, E.H. (1984): A catalogue of the eggs of some Canadian Noctuidae (Lepidoptera). — Mem. Ent. Soc. Canada 127: 1–167, Ottawa.
- WAGENER, S. (1984): Struktur und Skulptur der Eihüllen einiger *Melanargia*-Arten (Lepidoptera, Satyridae). — Andrias 3: 79–96, Karlsruhe.

Anschrift des Verfassers:

ULF EITSCHBERGER
Humboldtstraße 13
D-8671 Marktleuthen

Taxonomische Veränderungen bei den Bombyces und Sphinges Europas und Nordwestafrikas¹⁾

Kritische Betrachtung der Gattung *Albarracina* STAUDINGER, 1883
(Lepidoptera, Lymantriidae IV)

von

JOSEF J. de FREINA & THOMAS J. WITT

Abstract

The taxa currently treated in the genus *Albarracina* STAUDINGER, 1883 are critically revised. The synonymy of the only remaining species *Albarracina warionis* (OBERTHÜR, 1881) and her ssp. *syriaca* STANDFUSS, [1890] is pointed out (see part 3 of this paper).

1) 25. Vorarbeit zur Herausgabe des Buches de FREINA & WITT "Die Spinner und Schwärmer Europas und Nordwestafrikas" (24. Vorarbeit: Entomofauna 5, 1984, im Druck).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Eitschberger Ulf

Artikel/Article: [Studien einiger ausgewählter Mikrofeinstrukturen der Praeimaginal-Stadien bei Papilioniden. 350-372](#)