

REM-Studien zur Kenntnis der Eimorphologie von *Parnassius apollo*-Unterarten

(Lepidoptera, Papilionidae)

von

ULF EITSCHBERGER, MAURIZIO BOLLINO & GIOVANNI SALA

eingegangen am 27.VI.1994

Zusammenfassung: Zur weiteren Kenntnis der Eimorphologie von *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758) werden REM-Bilder verschiedener Populationen/Unterarten abgebildet und miteinander verglichen.

Summary: For the further study on the egg-morphology, SEM pictures of some populations/subspecies are figured and compared with each other.

Vorausbemerkung

Bei dieser, wie auch bei den anderen und zukünftigen Arbeiten ähnlichen Inhalts in Atalanta, werden jetzt und zukünftig nur vier Abbildungen zu einer Tafel vereinigt. Was bringt ein gutes Bild im Original, wenn es dann durch den Druck und die Verkleinerung wieder soviel verliert, daß es nur mit Mühe erkennbar und vergleichbar wird? Es ist beschämend, daß bei wissenschaftlichen Publikationen überall so gespart werden muß, daß schon viele Arbeiten an den Kosten scheitern.

Für die Untersuchungen konnten die Eier von *P. apollo*-Faltern aus Spanien, Deutschland, der Schweiz, Italiens, Sloweniens und der Türkei herangezogen werden. Die Unterartzuordnung erfolgt hier ohne Wertung und richtet sich nach GLASSL (1993).

Die untersuchten Unterarten und deren Fundorte

- 1) *Parnassius apollo escalerae* ROTHSCILD, 1909
Spanien, Guadarrama, 1400 m, 8 km SO Rascafria, 5.VII,1980, Dr. F. J. GROSS leg.
- 2) *Parnassius apollo melliculus* STICHEL, 1905
Deutschland, Bayern, Sollnhofen, 1968, SEIDLEIN leg.
- 3) *Parnassius apollo tenebrosus* FRUHSTORFER, 1923
Schweiz, Uri, Klausenpass, 1500–1700 m, 1978, SEIDLEIN leg.
- 4) *Parnassius apollo geminus* STICHEL, 1899
Schweiz, Berner Oberland, Sustenpass, 1250 m, 1978, SEIDLEIN leg.
- 5) *Parnassius apollo valesiacus* FRUHSTORFER, 1905
Schweiz, Wallis, Simplongebiet, Gondoschlucht, VII.1985, SEIDLEIN leg.
- 6) *Parnassius apollo montebaldensis* FRUHSTORFER, 1923
Italien, Gardasee, Monte Baldo, nahe Bocca di Navene, ca. 1800 m, 2.VII.1991, EITSCHBERGER & SALA leg.

- 7) *Parnassius apollo bergamaskensis* EISNER, 1958
Italien, Bergamasker Alpen, Carona, 800 m, 5.VIII.1991, BOLLINO & SALA leg.
- 8) *Parnassius apollo mangartiensis* KOLAR, 1942
Slowenien, Julische Alpen, Predel-Paß, Mt. Mangarton, 500 m, 1990, SEIDLEIN leg.
- 9) *Parnassius apollo zarathustrae* BRYK, 1914
Türkei, Köse Daglari, Akarsu, westlich Refahiye, 2000 m, VII.1991, BOLLINO & SALA leg.
- 10) *Parnassius apollo paphlagonicus* BRYK & EISNER, 1937
Türkei, Ahmetusta Gecidi, südöstlich Bartın, 1500–1700 m, VII.1991, BOLLINO & SALA leg.
- 11) *Parnassius apollo dubius* BRYK, 1912
Türkei, 10 km südlich Sarikamis, zwischen Sarikamis und Karakurt (südwestlich Kars), 2200 m, VII.1991, BOLLINO & SALA leg.

Ein oberflächlicher Vergleich der Abbildungen läßt sofort die mitunter beträchtlichen Unterschiede in Größe und Form der Eier, sowie in Struktur und Skulptur der Chorionoberfläche erkennen.

Da bei der Untersuchung von einzelnen Populationen größere Eizahlen vorlagen, konnten auch von der „Norm“ abweichende Veränderungen festgestellt werden. Die Polregion kann schräg verlaufen, da der Seitenwandring nicht gleich hoch ist. Als Beispiel soll hier auf Abb. 22 verwiesen werden.

Die Buckelstruktur kann lokal „aufgeblasen“ und vergrößert auftreten, wobei gleichzeitig ein Kollabieren festgestellt werden kann, als sei die „Blase“ geplatzt (vergl. hierzu Abb. 11, 12, 21). Bei der Sarikamis-Population sind nicht selten Eier dabei, bei denen die Oberfläche so aussieht, als seien alle Buckel eingedrückt worden, wie auf Abb. 71 zu sehen ist. Ob diese Mißbildungen auf pathologische Vorgänge während der Eireife in den Ovariolen zurückzuführen sind oder zur „Norm“ gehören, bedarf noch weiterer Untersuchungen und Beobachtungen.

Abb. 1–71: REM-Bilder der Eier von *P. apollo*-Unterarten in Aufsicht und Seitenansicht sowie Detailaufnahmen von Mikropyle und Chorionwand

Abb. 1, 2: *P. apollo escalerae* ROTHSCILD, 1909

Abb. 3, 4, 25, 34, 36: *P. apollo melliculus* STICHEL, 1905

Abb. 5, 6, 27, 41: *P. apollo tenebrosus* FRUHSTORFER, 1923

Abb. 7, 8, 25, 37, 38, 39, 40: *P. apollo geminus* STICHEL, 1899

Abb. 9–12, 21, 28, 42–46: *P. apollo valesiacus* FRUHSTORFER, 1906

Abb. 13, 14, 29, 47–50: *P. apollo montebaldensis* FRUHSTORFER, 1923

Abb. 57–60: *P. apollo bergamaskensis* EISNER, 1958

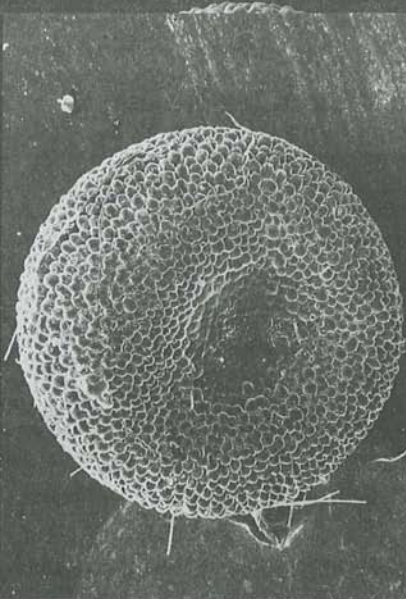
Abb. 15, 16, 31, 50, 51: *P. apollo mangartiensis* KOLAR, 1942

Abb. 17, 18, 30, 55, 56: *P. apollo zarathustrae* BRYK, 1914

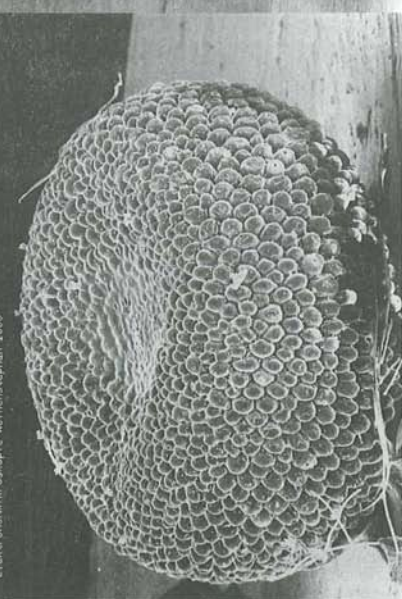
Abb. 19, 20, 32, 33, 54, 61–65: *P. apollo paphlagonicus* BRYK & EISNER, 1937

Abb. 22, 23, 35, 66–71: *P. apollo dubius* BRYK, 1912.

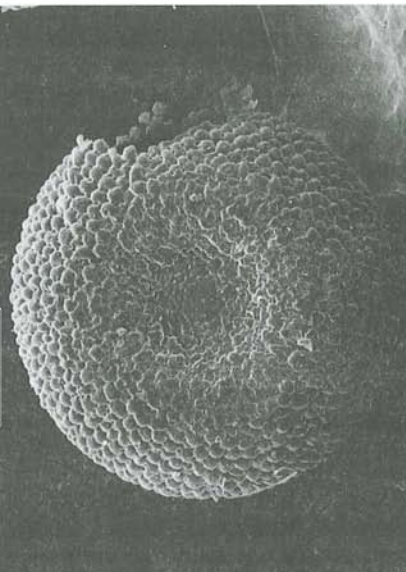
1
PHOTO- 301
E. P. Apollo Madrid
L- SEI EHT- 20.0 KV WD- 28 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1990



2
PHOTO- 304
E. P. Apollo Madrid
L- SEI EHT- 20.0 KV WD- 34 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1990



3
PHOTO- 3038
E. 133 apollo melliticus
L- SEI EHT- 20.0 KV WD- 23 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1992

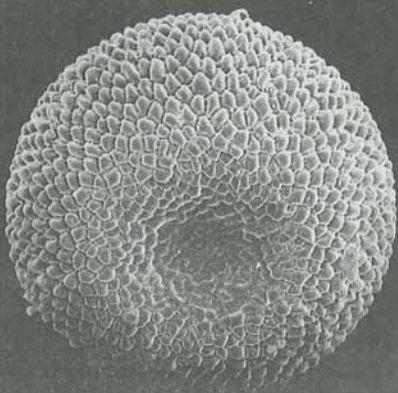


4
PHOTO- 3100
E. 133 apollo melliticus
L- SEI EHT- 20.0 KV WD- 34 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1992



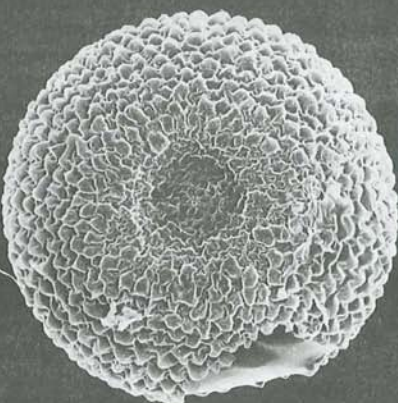
L= SEI EHT= 20.0 kV WD= 23 mm
Elektronenmikroskopie Helmholtzplan 1992

PHOTO= 3094
E 133 apollo kenchreus **5**



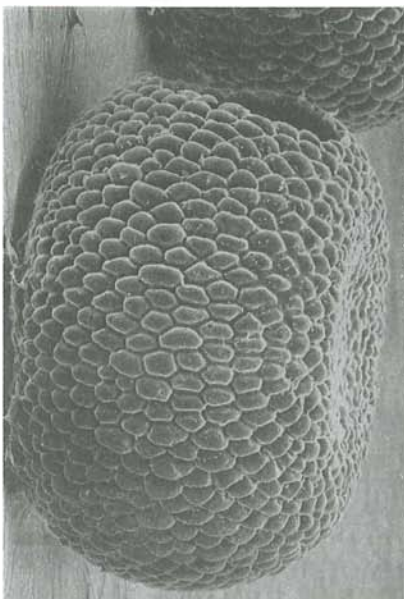
L= SEI EHT= 20.0 kV WD= 28 mm
Elektronenmikroskopie Helmholtzplan 1992

PHOTO= 3083
E 133 apollo geminus **7**



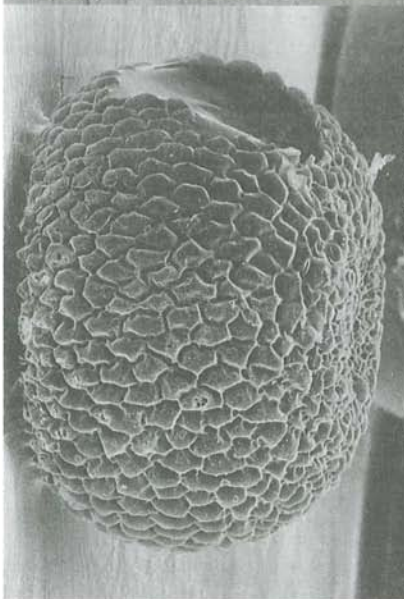
L= SEI EHT= 20.0 kV WD= 30 mm
Elektronenmikroskopie Helmholtzplan 1992

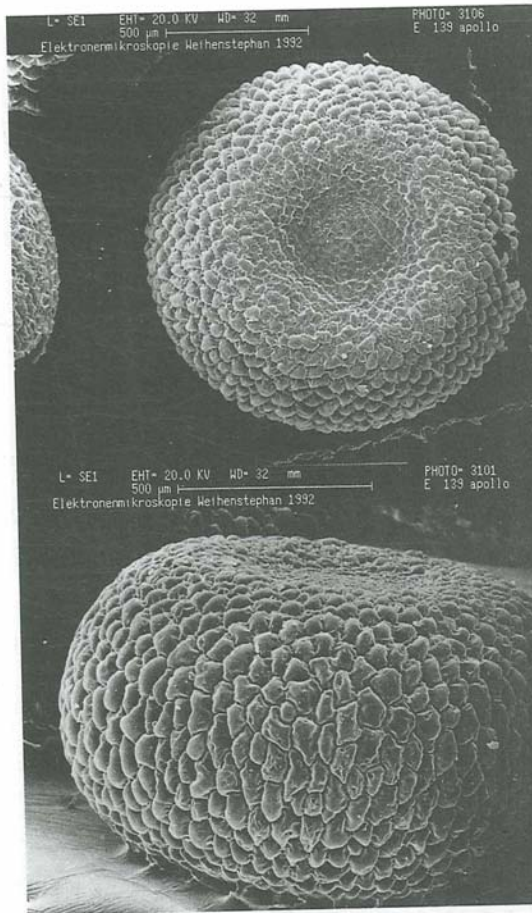
PHOTO= 3102
E 133 apollo kenchreus **6**



L= SEI EHT= 20.0 kV WD= 29 mm
Elektronenmikroskopie Helmholtzplan 1992

PHOTO= 3103
E 133 apollo geminus **8**



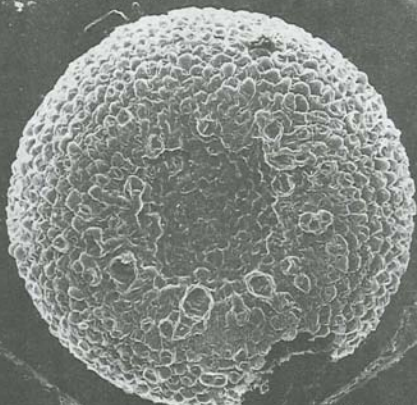


9

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 35 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1990

PHOTO- 906
E. Papollo Wallis

11

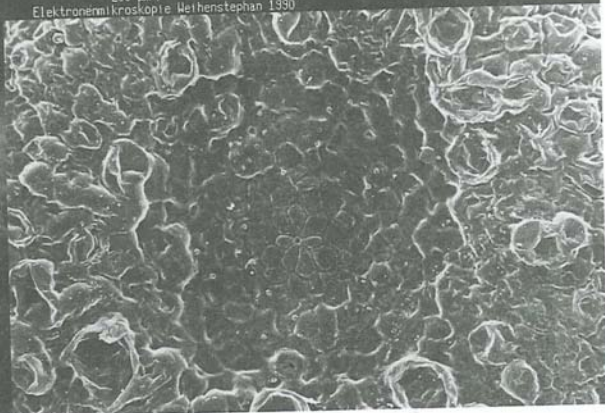


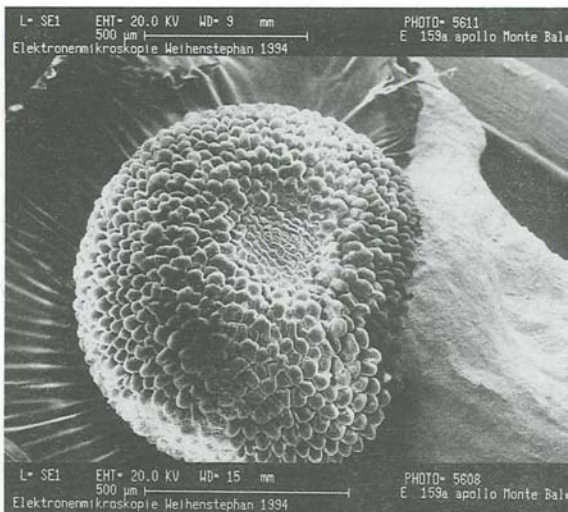
10

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 30 mm
200 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1990

PHOTO- 908
E. Papollo Wallis

12





13
do

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 29 mm
500 μ m
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1992

PHOTO- 3144
E 138 apollo

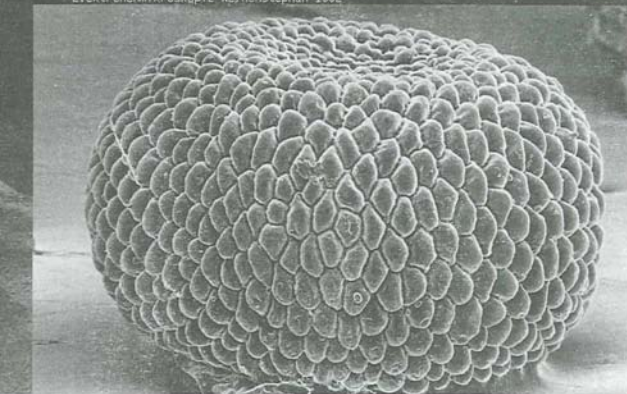
15

14
do

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 35 mm
500 μ m
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1992

PHOTO- 3141
E 138 apollo

16



L= SE1 EHT= 20.0 KV WD= 30 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

PHOTO= 4776
E 131 apollo Akarsu

L= SE1 EHT= 20.0 KV WD= 12 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

PHOTO= 4883
E apollo Akarsu

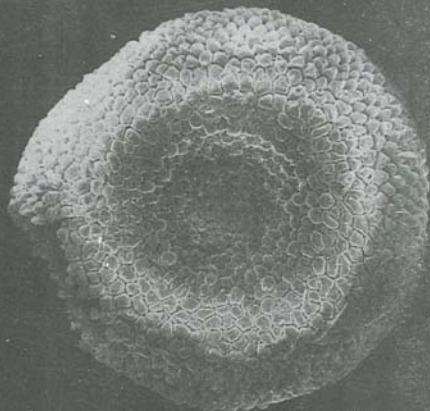
17

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 30 mm
 500 µm zur Förderung d. von insidion v. V. M.
 Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

PHOTO- 4781
 E- 181 apollo Geoid

19

zobodat.a

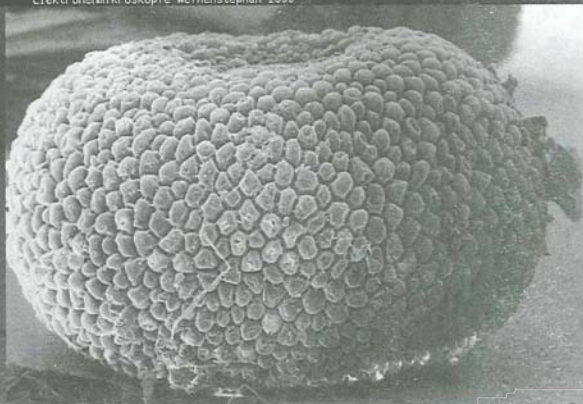


18

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 12 mm
 500 µm Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

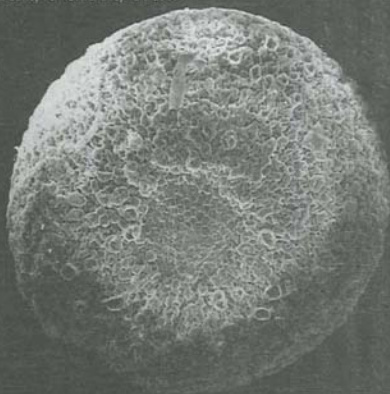
PHOTO- 4889
 E- apollo Geoid

20



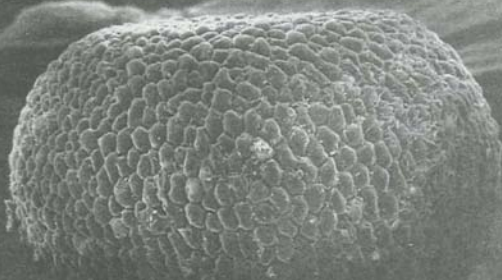
L* SE1 EHT* 20.0 KV WD* 30 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1993

PHOTO* 4775
E 181 apollo Akarsu



L* SE1 EHT* 20.0 KV WD* 13 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1993

PHOTO* 4885
E apollo Cecidi

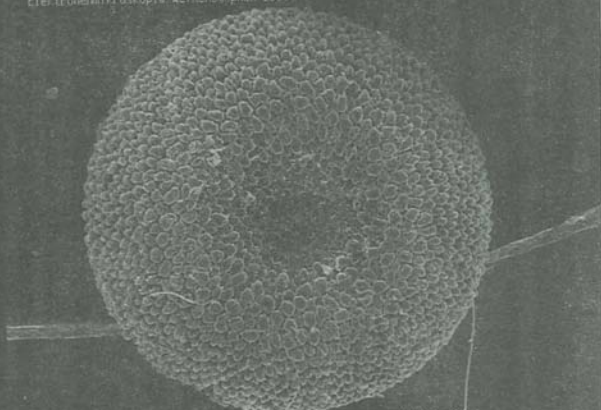


21

L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 30 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

PHOTO= 4789
E 191 apollo Sarikamis

23



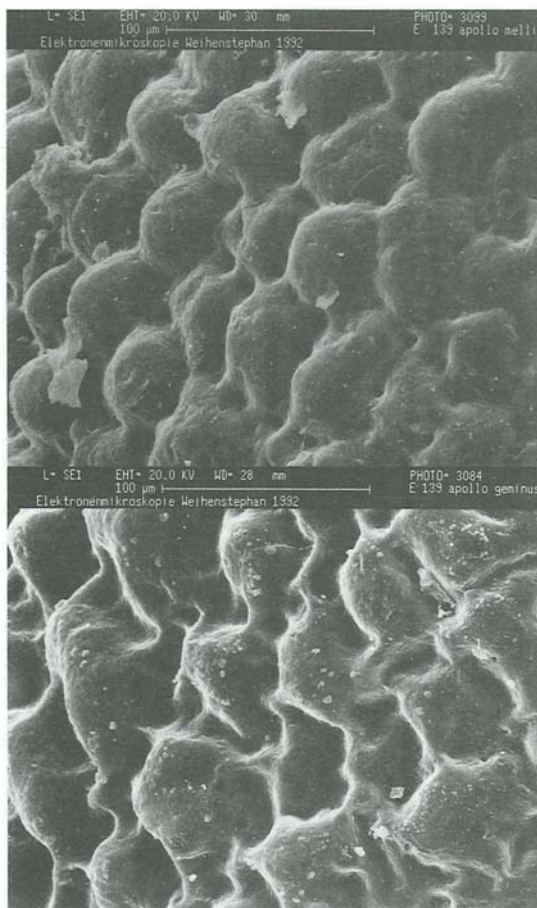
22

L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 11 mm
500 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

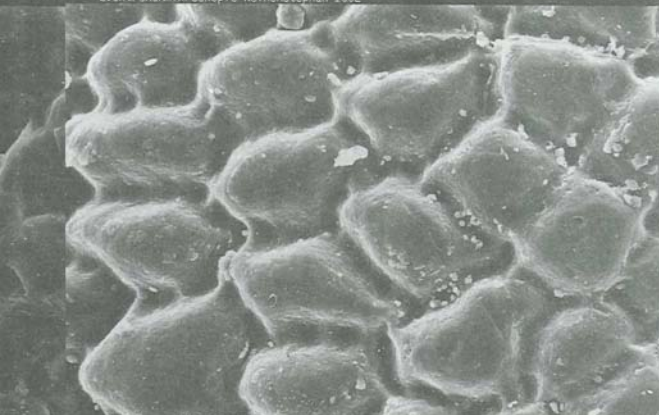
PHOTO= 4887
E apollo Sarikamis

24

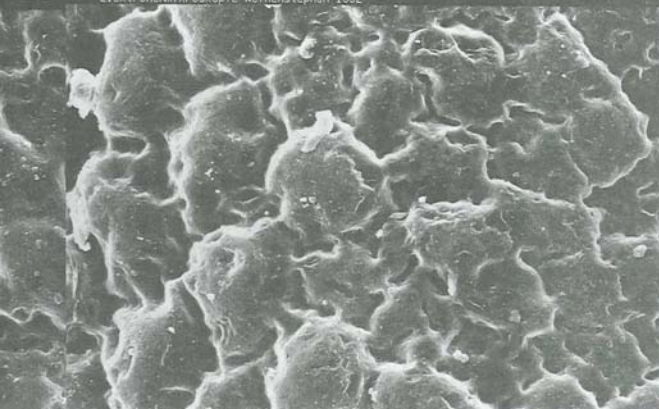




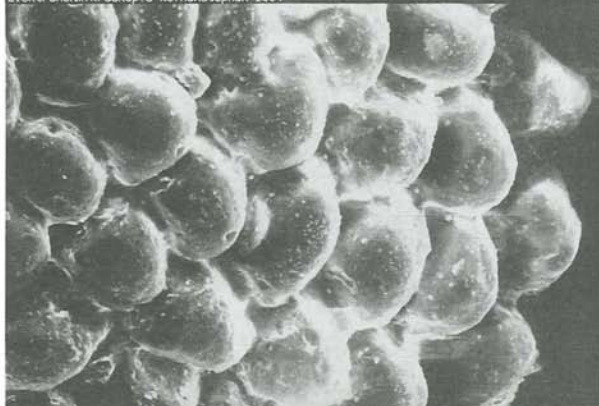
culus **25** L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 29 mm PHOTO- 3095
100 µm E 139 apollo tenebrosus **27**
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1992



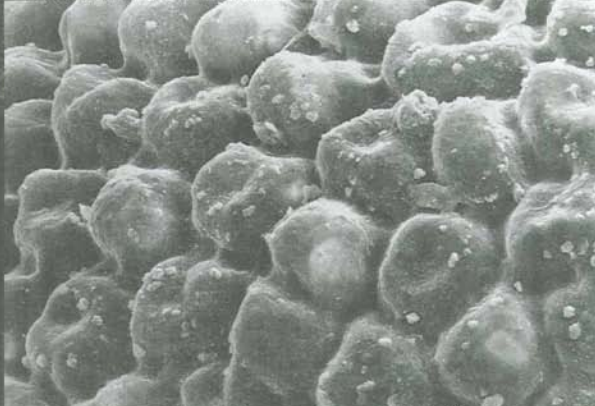
26 L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 32 mm PHOTO- 3107
100 µm E 139 apollo **28**
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1992



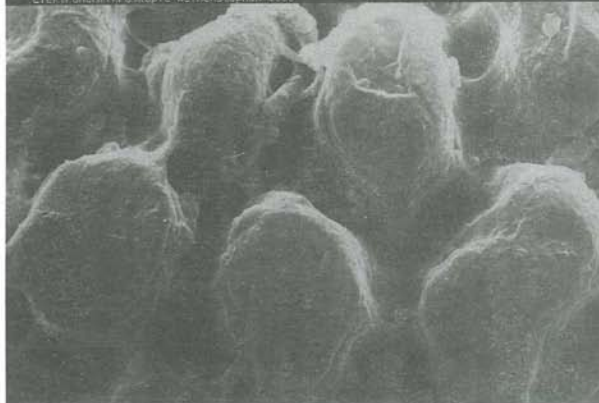
L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 9 mm PHOTO= 5612 29
100 µm
E 159a apollo Monte Baldo
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1994



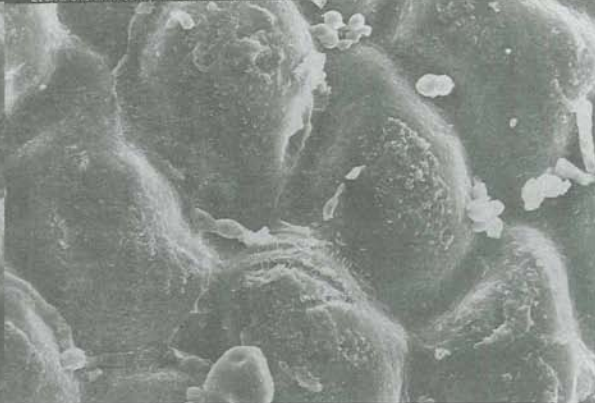
L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 29 mm PHOTO= 3145 31
50.0µm
E 138 apollo
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1992

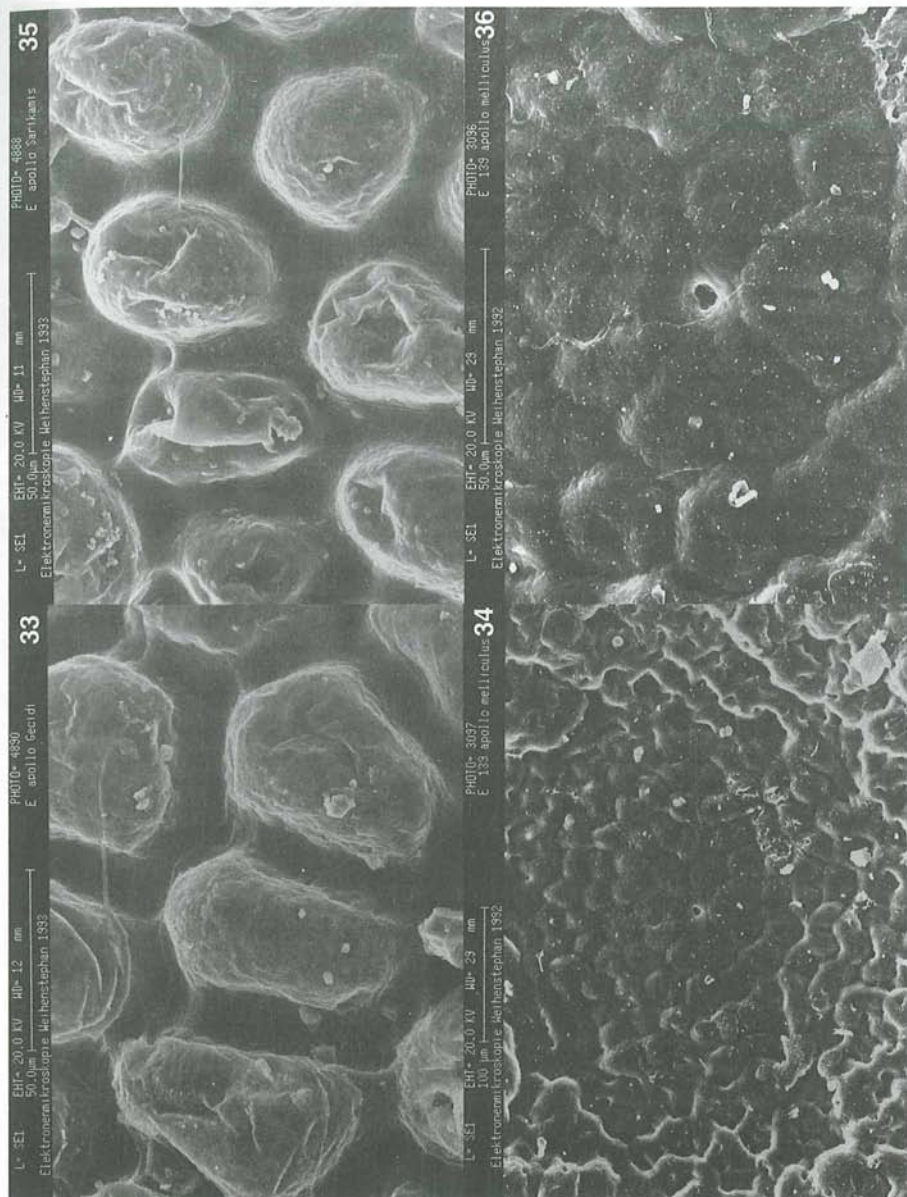


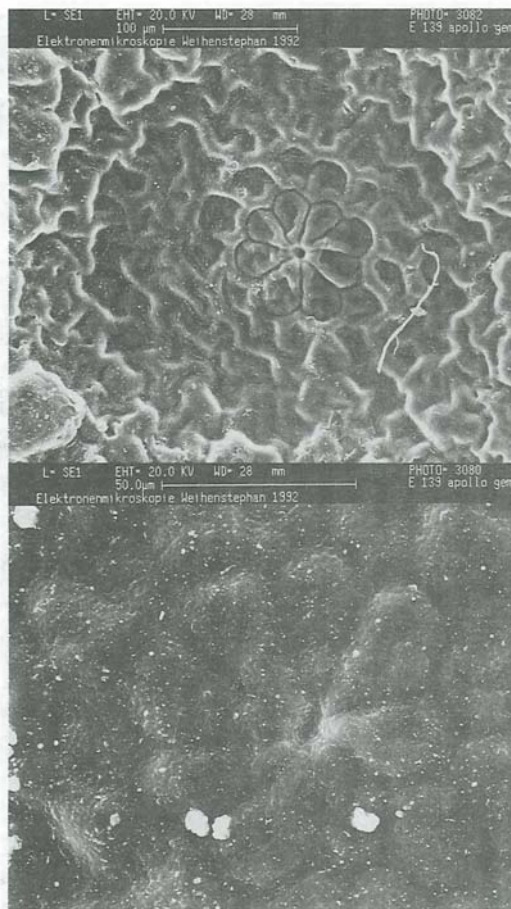
L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 12 mm PHOTO= 4684 30
50.0µm
E apollo Rikusu
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

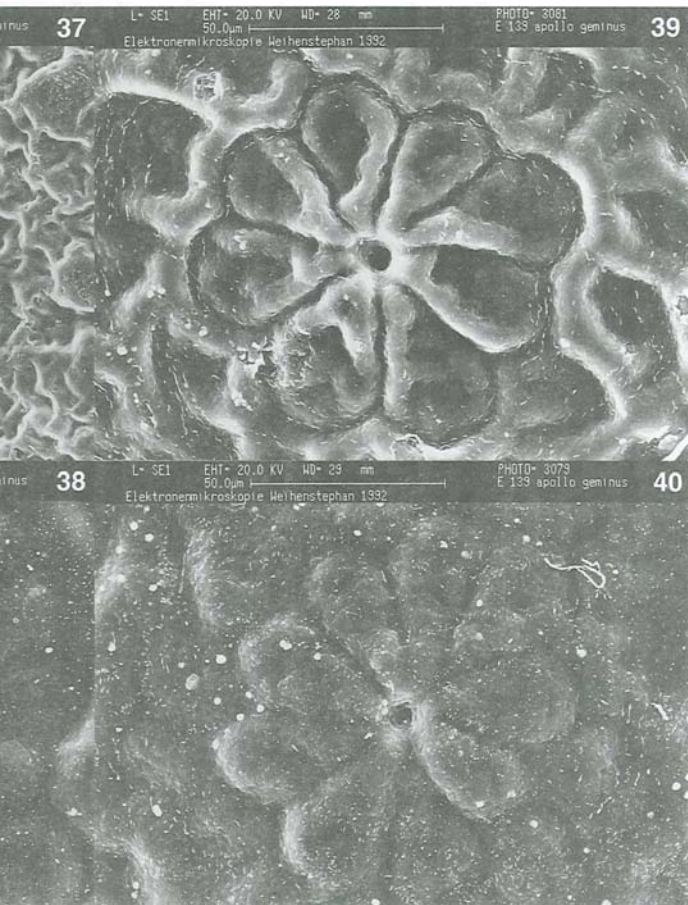


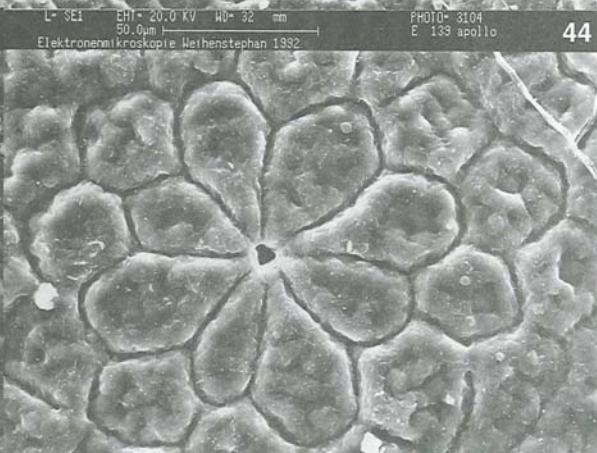
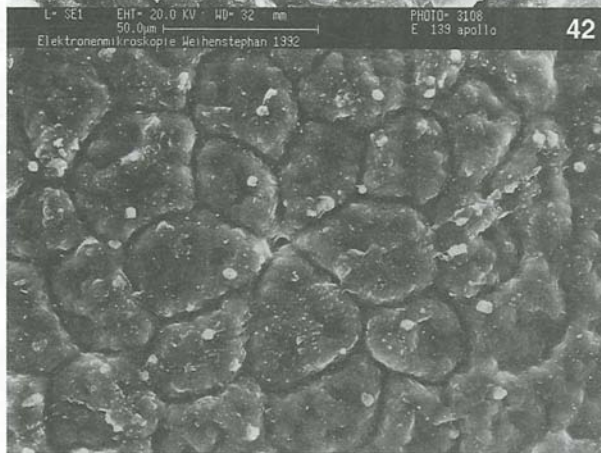
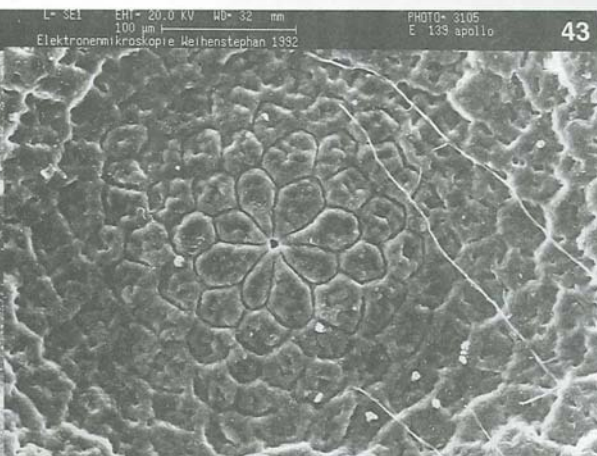
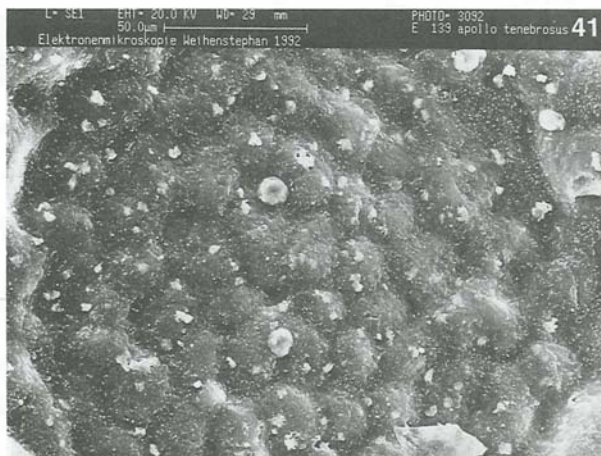
L* SE1 EHT= 20.0 KV WD= 13 mm PHOTO= 4886 32
50.0µm
E apollo Cecidi
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993













45

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 9 mm
100 μ m
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1994

PHOTO- 5614
E 159a apollo Monte Baldo

47



46

L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 9 mm
100 μ m
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1994

PHOTO- 5609
E 159a apollo Monte Baldo

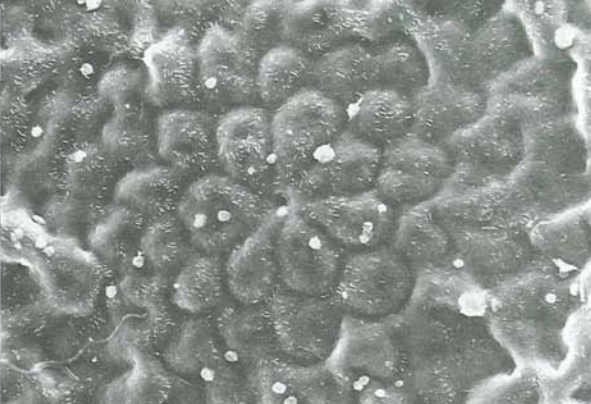
48



L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 9 mm PHOTO- 5610 49
50.0µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1994
E 193a apollo Monte Baldo



L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 30 mm PHOTO- 3143 51
50.0µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1992
E 199 apollo

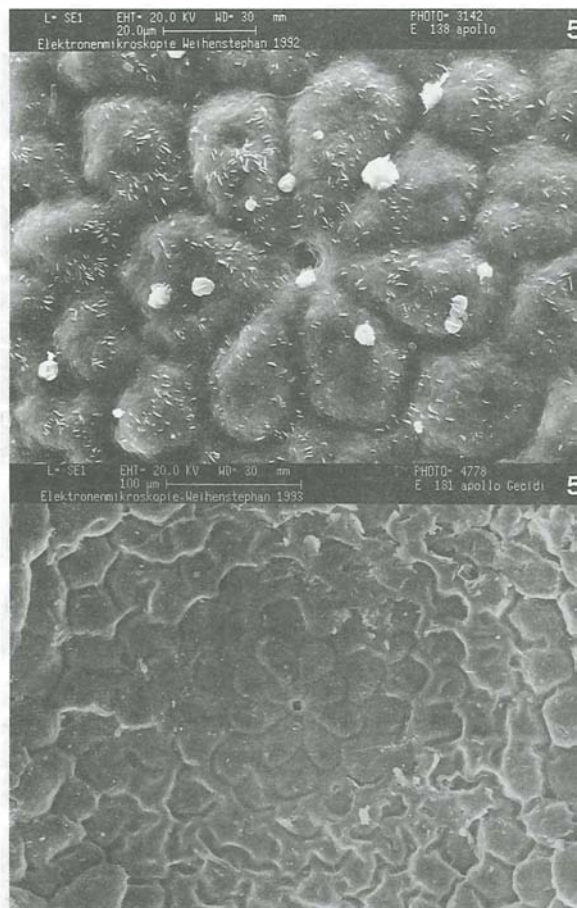


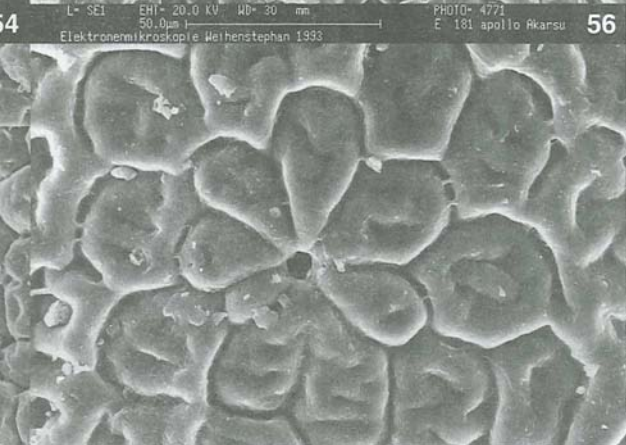
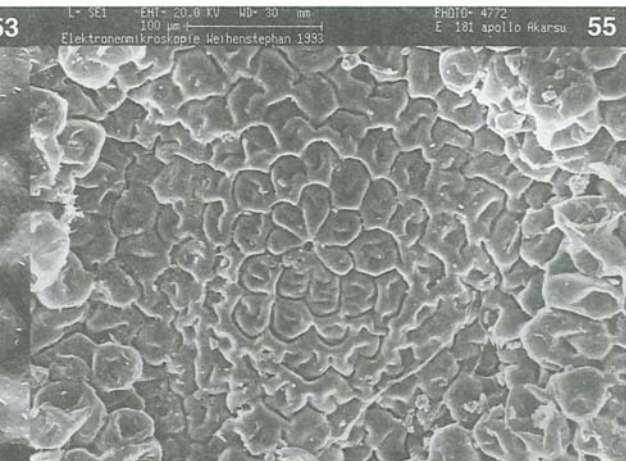
L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 9 mm PHOTO- 5613 50
50.0µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1994
E 193a apollo Monte Baldo

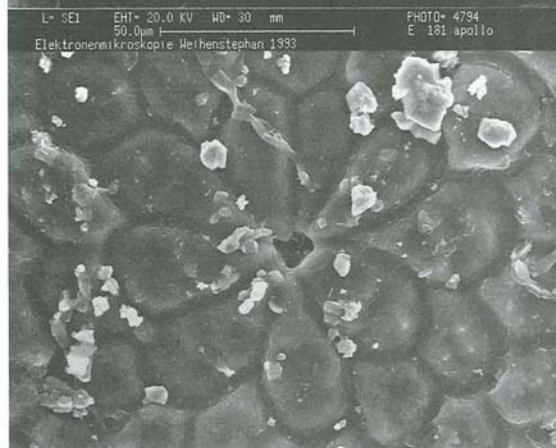
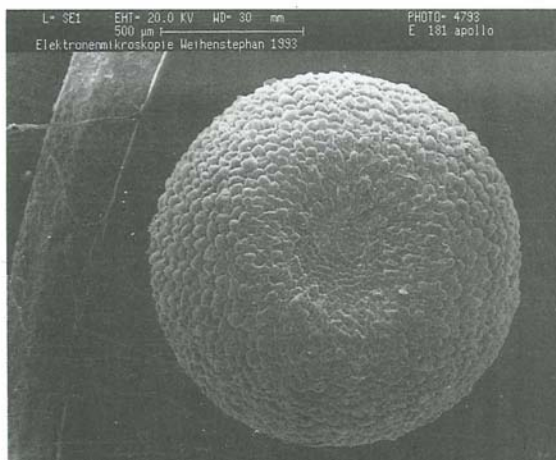


L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 29 mm PHOTO- 3146 52
50.0µm
Elektronenmikroskopie Weißenstephan 1992
E 138 apollo



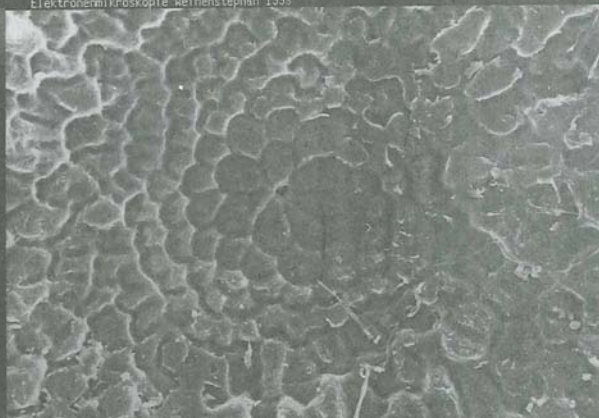






57

L= SEI EHT= 20.0 KV WD= 30 mm
100 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

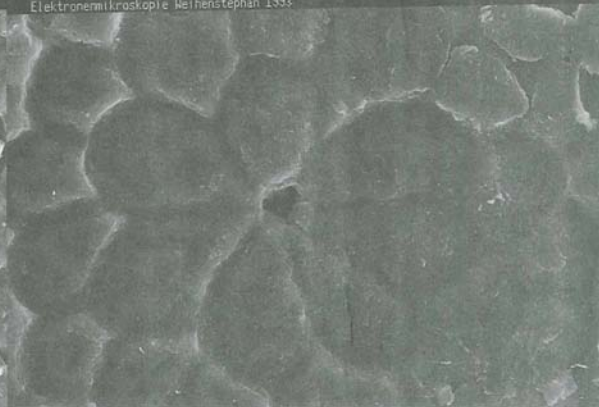


59

PHOTO= 4732
E 181 apollo

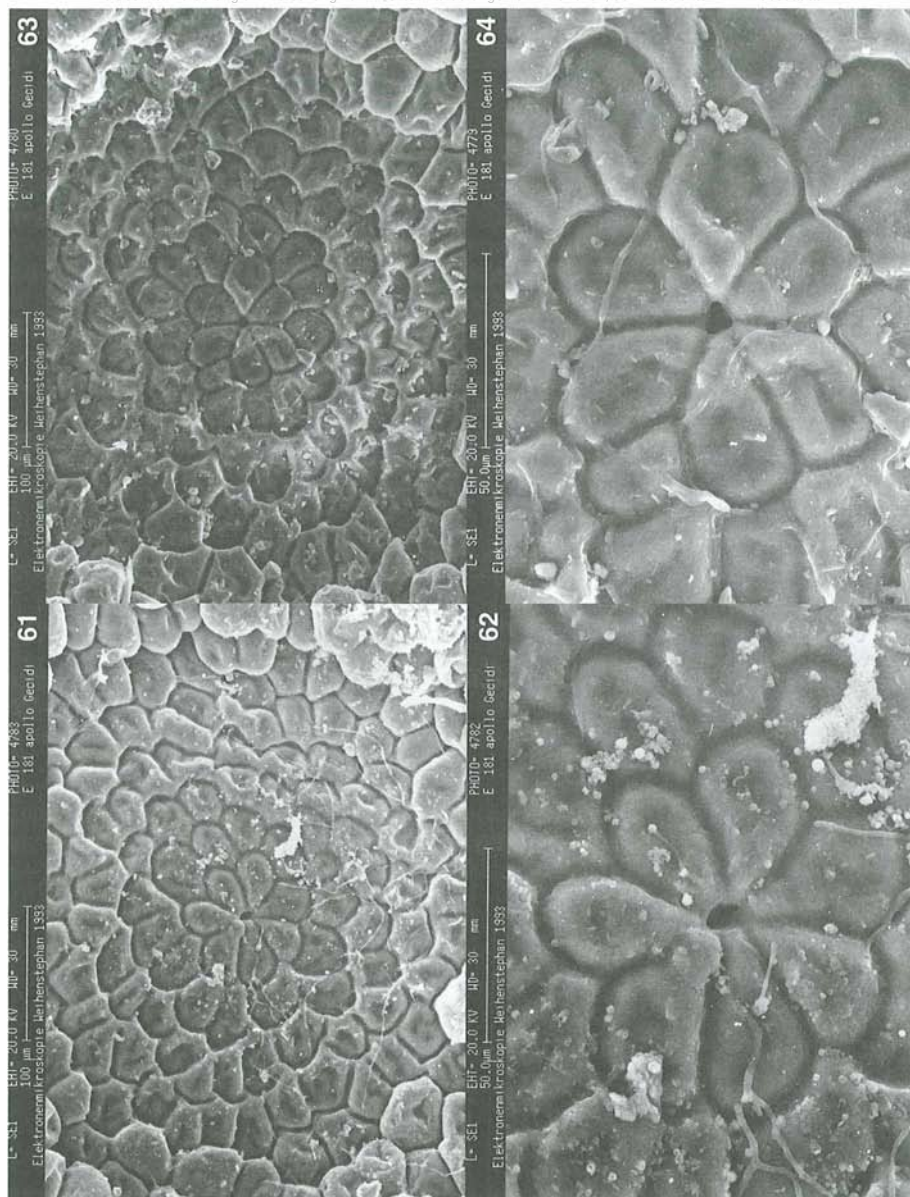
58

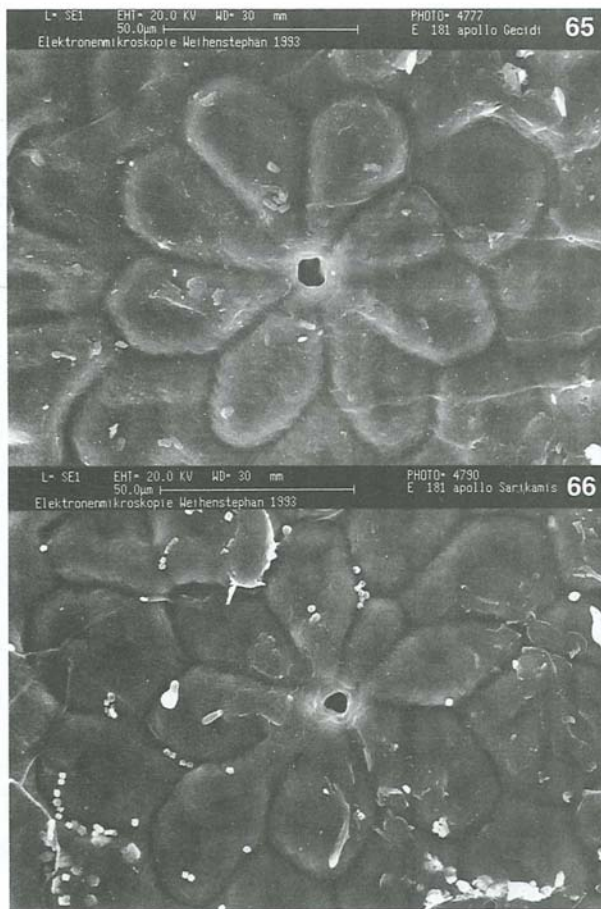
L= SEI EHT= 20.0 KV WD= 30 mm
50.0 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993



60

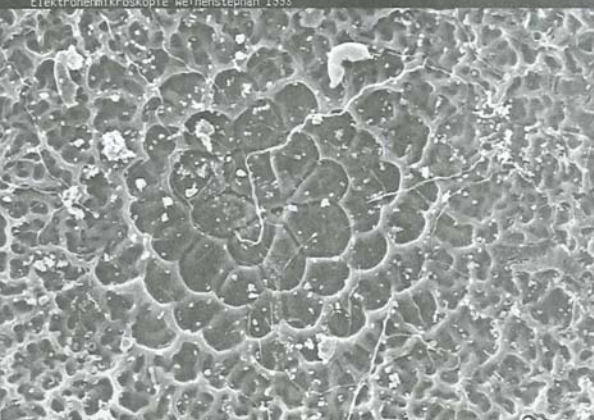
PHOTO= 4731
E 181 apollo





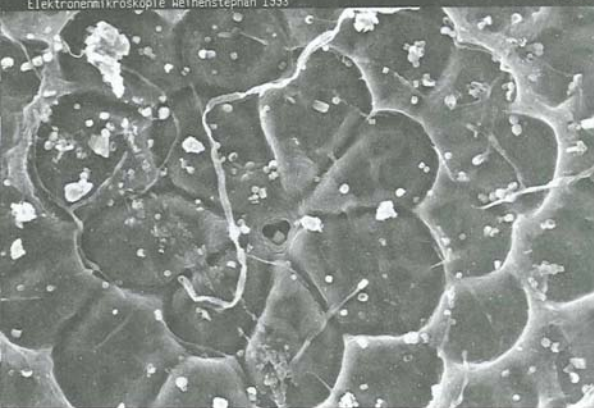
L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 30 mm
100 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

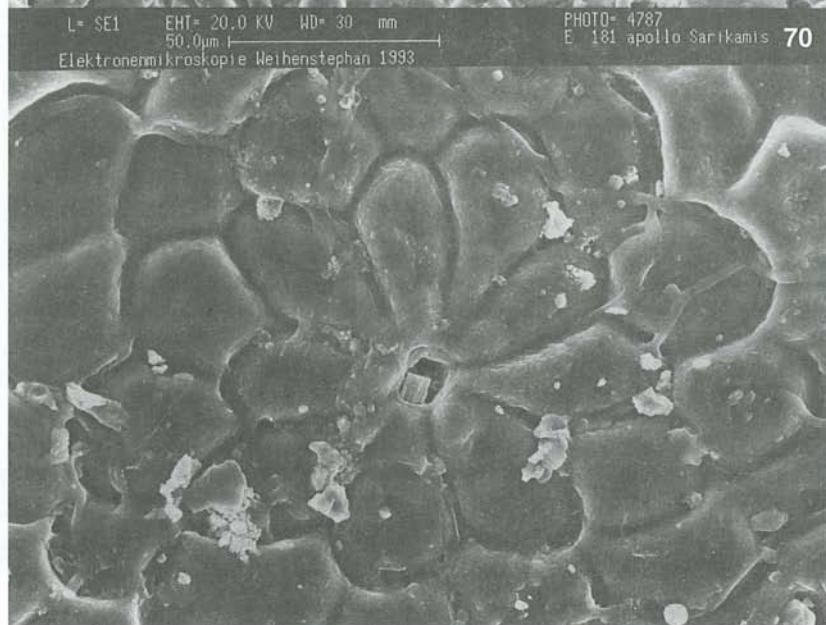
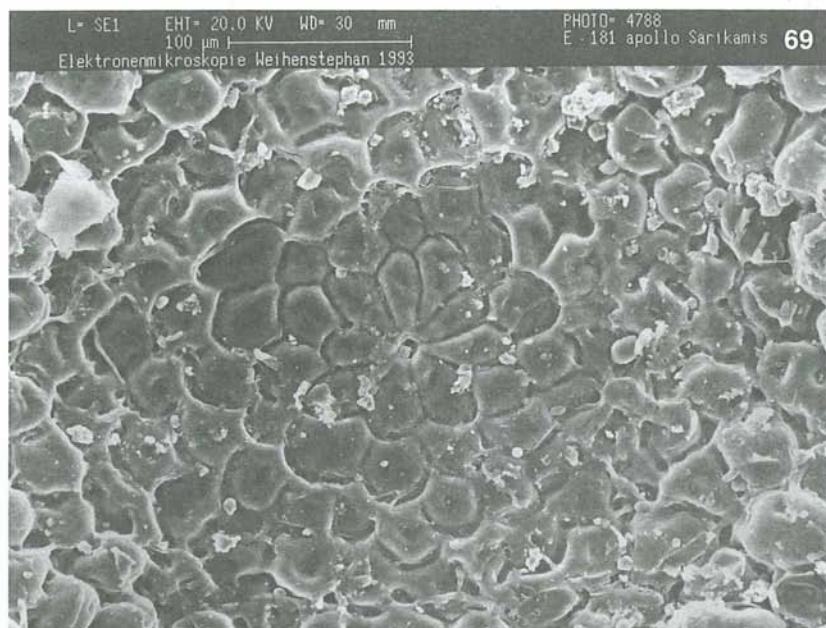
PHOTO- 4785
E 181 apollo Sarikamis 67

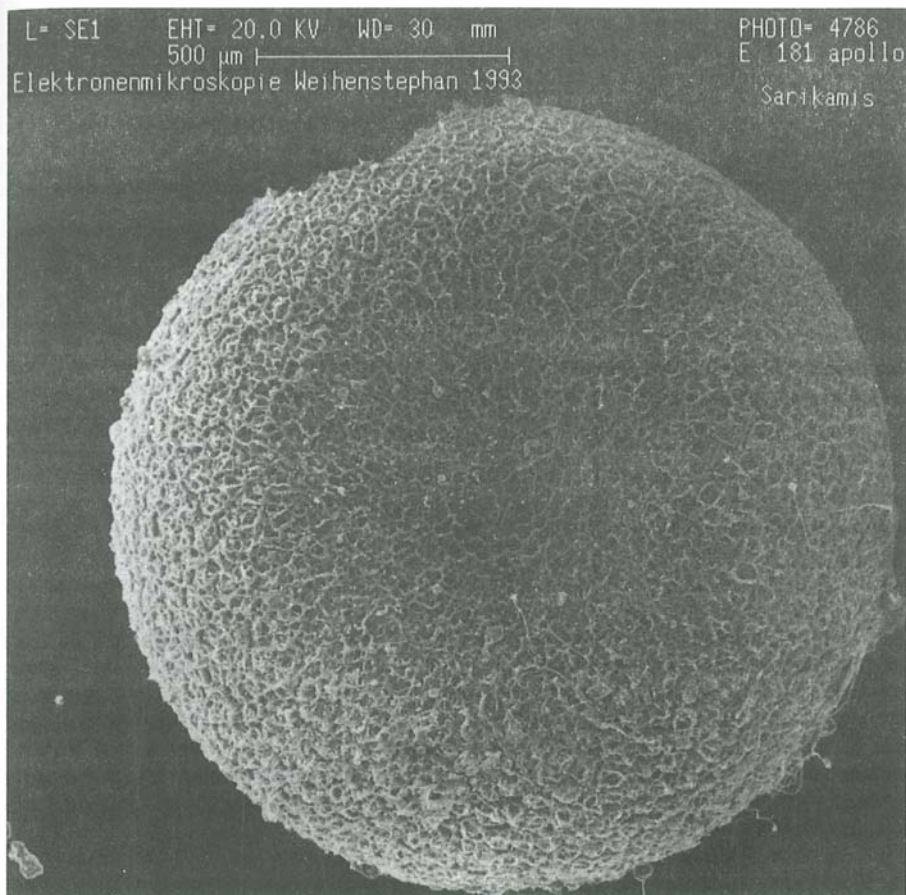


L- SE1 EHT- 20.0 KV WD- 30 mm
50.0 µm
Elektronenmikroskopie Weihenstephan 1993

PHOTO- 4784
E 181 apollo Sarikamis 68







Allgemein sind die Spiralen der Mikropylregion nicht sehr gut differenziert, was die Ermittlung ihrer Zahl beträchtlich erschwert, da ein eindeutiger Übergang in die angrenzende Chorionoberfläche nicht mehr klar festzulegen ist. Die innerste Mikropylspirale, die Rosette, ist hingegen meist sehr deutlich und gut strukturiert. Die Zahl der Spiralen, inklusive der Rosette, sowie die Zahl der Rosettenbögen der einzelnen untersuchten Populationen, sind in der Tabelle zusammengefaßt worden.

Die Buckel-Grabenstruktur ist sehr variabel und deutet auch auf populationsbezogene Differenzierungen hin. Ob diese, wie auch die anderen erwähnten Merkmale, zur Wertung der bisherigen subspezifischen Zersplitterung bei *Parnassius apollo* anwendbar sind, drängt sich auf. Es wäre allerdings jetzt voreilig, dies hier zu postulieren. Wir sind der Meinung, daß noch durch Reihenuntersuchungen statistisch sichere Parameter zu erarbeiten sind, die wir jedoch aufgrund der enormen Kosten jetzt nicht durchführen können.

Mit den vorgelegten Bildern können jene von HÄUSER, NAUMANN & TREMEWAN (1985) (leider ohne Nennung der Herkunft) und HÄUSER, NAUMANN & KREUZBERG (1993) (Italien, Friuli-Venezia Giulia, Monte Simeone), zumindest was die Variabilität der Chorionwandstruktur anbelangt, verglichen werden.

<i>P. apollo</i> -Unterart	Zahl der Spirallringe einschließlich Rosette	Zahl der Bogenfelder der Rosette
<i>escalerae</i>	keine Daten, da Mikropylregion verschmutzt	
<i>melliculus</i>	5/6	8
<i>tenebrosus</i>	3/4	7
<i>geminus</i>	3/4	8, 8, 9
<i>valesiacus</i>	5/6, 6	6, 7, 8
<i>montebaldensis</i>	4, 4	5, 7
<i>bergamaskensis</i>	4/5	7, 9
<i>mangartiensis</i>	4	7, 8
<i>zarathustræ</i>	5	8
<i>paphlagonicus</i>	5, 5, 8	6, 7, 8
<i>dubius</i>	4, 4/5	7, 8, 9

Die Eifarbe aller untersuchten *P. apollo*-Unterarten ist rein weiß. Allerdings werden die Eier bei der Ablage durch das Weibchen mit einem Sekret überzogen, so daß diese dann gelblichweiß oder elfenbeinfarben aussehen. Die Farbe kann dann durch Alterungsprozesse in schmutzige Grau- oder Brauntöne verschoben werden. Die Eier sind an beiden Polen eingedellt. Manchmal wölbt sich jedoch die zentrale Polregion wieder leicht nach außen. Im Gegensatz zur Mikropylzone ist die gegenüberliegende Eiunterseite nur leicht wellig und glatt. Die Buckel-Grabenstruktur endet nach der Rundung der Seitenwand und dem Übergang zur aufliegenden Eifläche.

Der Eidurchmesser einiger Populationen wurde ermittelt. Die Werte betragen:

Unterart	Eidurchmesser in mm
<i>mangartiensis</i>	1,4–1,5
<i>bergamaskensis</i>	1,5
<i>zarathustræ</i>	1,4–1,6
<i>paphlagonicus</i>	1,4–1,5
<i>dubius</i>	1,4–1,6

Da die REM-Bilder für sich sprechen, erübrigen sich momentan weitere vergleichende oder beschreibende Worte. Eine profunde Auswertung kann erst dann erfolgen, wenn von wesentlich mehr Populationen ähnlich umfangreiches Bildmaterial vorliegen sollte.

Danksagung

Für die Anfertigung der REM-Bilder bedanken wir uns ganz herzlich bei Herrn Dr. H.-Ch. BARTSCHERER, Frau RENATE HAMPL, Frau URSULA MAYER und Herrn MICHAEL MILLER vom Laboratorium für Elektronenmikroskopie am Lehrstuhl Weihenstephan der TU München.

Literatur

- GRASSL, H. (1993): *P. apollo* – Seine Unterarten. – Möhrendorf, Selbstverlag.
- HÄUSER, CH. L., NAUMANN, C. M. & W. C. TREMEWAN (1985): On the Biology of *Parnassius charltonius* GRAY, 1852 (Lepidoptera: Papilionidae). – Ent. Gaz. **36**:5–13.
- HÄUSER, CH. L., NAUMANN, C. L. & A. V.-A. KREUZBERG (1993): Zur taxonomischen und phylogenetischen Bedeutung der Feinstruktur der Eischalen der Parnassiinae (Lepidoptera: Papilionidae). – Zool. Mededelingen **67**:239–264.

Anschriften der Verfasser

Dr. ULF EITSCHBERGER
Humboldtstr. 13a
D-95168 Markt Leuthen

Dr. GIOVANNI SALA
Via Panoramica 4a
I-25087 Saló (BS)

Dr. MAURIZIO BOLLINO
Via Regina Elena 22
I-73100 Lecce

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Atalanta](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Eitschberger Ulf, Bollino Maurizio, Sala Giovanni

Artikel/Article: [REM-Studien zur Kenntnis der Eimorphologie von Parnassius apollo-Unterarten \(Lepidoptera, Papilionidae\) 483-505](#)