

Studien über Biologie, Verbreitung, geographische Variabilität und Morphologie von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) nebst zusätzlicher Erläuterung der Verbreitung und geographischen Variabilität von *Gonepteryx rhamni* (LINNÉ, 1758) in Kleinasien

(*Lepidoptera, Pieridae*)

Von Josef J. de FREINA

Abstract

Studies on biology, distribution, geographic variability and morphology of *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) with supplementary comment on distribution and geographic variability of *Gonepteryx rhamni* (LINNÉ, 1758) in Asia Minor. (*Lepidoptera, Pieridae*).

G. farinosa is distributed from SE Europe via Greece, Turkey and Persia to Central Asia. Its distribution mostly overlaps the area of another species of the genus *Gonepteryx* LEACH, *G. rhamni* LINNÉ. The synonymic status of *G. rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO, 1966 (stat. rest.) is quashed.

G. farinosa has only one generation annually. A zoogeographic analysis of all attainable material shows a trend to form subspecies. Therefore, two new subspecies had to be described in this paper.

Finally several morphological characters are pointed out which may be used as an aid for determination and distinction from *G. rhamni* LINNÉ. The synonymic status of *G. rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO, 1966 (stat. rest.) is quashed.

1.	Einleitung	10
1.1	Material und Methoden	10
1.2	Urbeschreibung	11
2.	<i>G. farinosa</i>	11
2.1	Gesamtverbreitung	11
2.1.1	Verbreitung in Europa	13
2.1.2	Verbreitung in Kleinasien, Transkaukasien und dem östlichen Mittelmeerraum	15
2.1.3	Verbreitung im Irak und in Persien	21
2.1.4	Verbreitung im Mittleren Zentralasien	23
2.2	Biotop	24
2.3	Die Futterpflanze	25
2.4	Die Präimaginalstadien	26
2.4.1	Färbung der Raupe	27
2.4.2	Verhalten der Raupe	27
2.4.3	Färbung der Puppe	27
2.5	Verhalten und Flugzeit der Imagines	28
2.6	Die Variabilität der Imagines	29
2.6.1	Die phänotypische Variabilität	29

2.6.2	Die geographische Variabilität	29
2.6.2.1	<i>G. farinosa farinosa</i> (ZELLER, 1847)	29
2.6.2.2	<i>G. farinosa turcirana</i> ssp. n.	32
2.6.2.3	<i>G. farinosa meridiorana</i> ssp. n.	33
3.	Unterscheidungskriterien gegenüber <i>G. cleopatra</i> (LINNÉ, 1767) und <i>G. rhamni</i> (LINNÉ, 1758).	34
3.1	Habituelle Trennungskriterien gegenüber <i>G. cleopatra</i> L.	34
3.2	Trennungsmerkmale gegenüber <i>G. rhamni</i> L.	35
3.2.1	Trennung nach ökologischen Faktoren	35
3.2.2	Trennung nach ektomorphologischen Faktoren	36
3.2.3	Trennung nach genitalmorphologischen Faktoren	40
3.2.4	Trennung durch phototechnische Methode	44
4.	Verbreitung und geographische Variabilität von <i>G. rhamni</i> L. in Kleinasien	45
5.	Zusammenfassung	48
6.	Literaturverzeichnis	49

1. Einleitung

Gonepteryx farinosa (ZELLER, 1847) ist eines jener Taxa der palaearktischen Region, deren Spezifität erst verhältnismäßig spät festgestellt wurde. Im Gegensatz zu anderen Arten des Genus *Gonepteryx* LEACH sind daher biogeographische Aspekte der Unterartenfrage unbehandelt geblieben und genauere Studien über die geographische Variabilität der Imagines nicht erstellt worden.

Auch die Tatsache, daß bei oberflächlicher Betrachtungsweise keine augenfälligen Trennungskriterien zwischen *rhamni* L. und *farinosa* Z. erkennbar sind, was in verstärktem Maße auf fliegende Individuen zutrifft, dürfte mit die Hauptursache dafür sein, daß lange Zeit nur spärliches Belegmaterial bekannt geworden ist. Das in der Regel sympatrische Vorkommen mit *rhamni* L. führte zu häufigen Verwechslungen mit dieser, so daß wertvolle faunistische Belege fehlten.

Größeres Interesse fand *farinosa* erst, nachdem die Art für Südosteuropa nachgewiesen wurde und als eine für diesen Teilbereich Europas bodenständige Art Eingang in die europäische Tagfalter behandelnde Literatur fand.

Der Verfasser war nun bestrebt, ihm erreichbares Museumsmaterial nebst seinen eigenen umfangreichen Aufsammlungen einer kritischen Beurteilung zu unterziehen. Darüber hinaus standen Bemühungen im Vordergrund, mehr über die Lebensgewohnheiten dieser Art in Erfahrung zu bringen sowie hilfreiche Trennungskriterien gegenüber *G. rhamni* L. zu erarbeiten.

Als Ergebnis liegt nun eine Übersicht über die tatsächliche Gesamtverbreitung dieser Art vor; ferner wird aufgezeigt, daß *farinosa* ebenso wie die mit ihr den Lebensraum teilenden Schwesterarten *rhamni* und *cleopatra* zur Bildung von geographischen Unterarten neigt.

1.1 Material und Methoden

Im Rahmen mehrerer Forschungsreisen 1976–1981 nach Kleinasien ergab sich für den Autor die Gelegenheit, *Gonepteryx farinosa* ZELLER besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Demzufolge konnten Daten zur Ökologie und Verbreitung in Kleinasien zu-

sammengetragen werden, wobei eine ganze Reihe von Neunachweisen aus den verschiedensten Landschaftsbereichen erbracht wurden, die jetzt ein abgerundetes Bild von der Verbreitung dieser Art in der Türkei vermitteln.

Darüber hinaus erschien es dem Verfasser naheliegend, Recherchen bezüglich der geographischen Variabilität durchzuführen, nachdem in den letzten Jahren auch aus dem Iran zunehmend aussagekräftiges Material in Sammlungen gelangte.

Untersucht und verglichen wurden auch die Genital- und Schuppenstruktur von *farinosa* und *rhamni*, wobei rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen angefertigt wurden.

Für die freundliche Überlassung von Untersuchungsmaterial danke ich den Herren W. BLOM (†), Groningen, Dr. W. DIERL und Dr. W. FORSTER, Zoologische Staatssammlung München, G. EBERT, Landesmuseum für Naturkunde Karlsruhe, G. HESSELBARTH, Diepholz, und P. HOFMANN, Frankfurt/Main. Für die freundliche Bestimmung von Pflanzen danke ich Herrn Prof. Dr. D. PODLECH, Botan. Institut München. Ein besonderes Dankeschön aber auch den Herren E. LEHMANN, Zool. Staatssammlung München, für die Anfertigung diverser Präparate, Dr. B. NIPPE, München, für die Erstellung der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen und Photos Abb. 22–45, sowie T. WITT, München, für die Auflistung der Daten des im Britischen Museum (Nat. Hist.) London vorhandenen Vergleichsmaterials.

1.2 Urbeschreibung

ZELLER, P. C. (1847): Isis 31: 5

„*Rhodocera farinosa* n. sp. – ein Männchen von Macri. Es steht der *Rhod. rhamni* zunächst; ich muß es jedoch als eigene Art trennen, aus folgenden Gründen, von welchen 2. und 3. die wichtigsten sind. 1) Größe der *Rhod. farin.* wie die der größten *Pier. brassicae*, also weit über *Rh. rhamni*. 2) Flügelschnitt weniger zierlich, indem Vorder- und Hinterrad der Vorderflügel weniger tief eingedrückt sind; die Ecke der Hinterflügel ist länger, der Hinterwinkel tritt mehr hervor, und zwischen ihm und der Ecke ist noch eine merkliche Vorrangung. 3) Die Beschuppung der Vorderflügel ist grob und mehlig, am stärksten von der Wurzel aus. 4) Die Vorderflügelränder und die Hinterflügel oben sind blaß, letztere am auffallendsten; auf der Unterseite der Vorderflügel reicht die blasser Citronenfarbe von der Wurzel nur bis zur Rücklaufader.

Für das System sind beide Arten so zu unterscheiden:

Rh. farinosa: mas alis citrinis, anterioribus angulatis farinaceo squamatis, posterioribus dilutioribus.

Rh. rhamni: mas alis citrinis, anterioribus eleganter falcatis, squamis minutissimis aequalibus.“

2. *G. farinosa*

2.1 Gesamtverbreitung

Gonepteryx farinosa stellt an seinen Lebensraum weit weniger Ansprüche, als man bisher glaubte annehmen zu müssen. Die Art besitzt eine relativ hohe ökologische Valenz und scheint an keine bestimmte Höhenstufe gebunden zu sein. Angaben über die vertikale Verbreitung liegen von 0 m–2500 m NN vor.

Der zusammenhängende Lebensraum dieser Art, die ich als pontomediterran-syroturanisches Faunenelement auffassen möchte, ist verhältnismäßig groß, jedenfalls ausge-

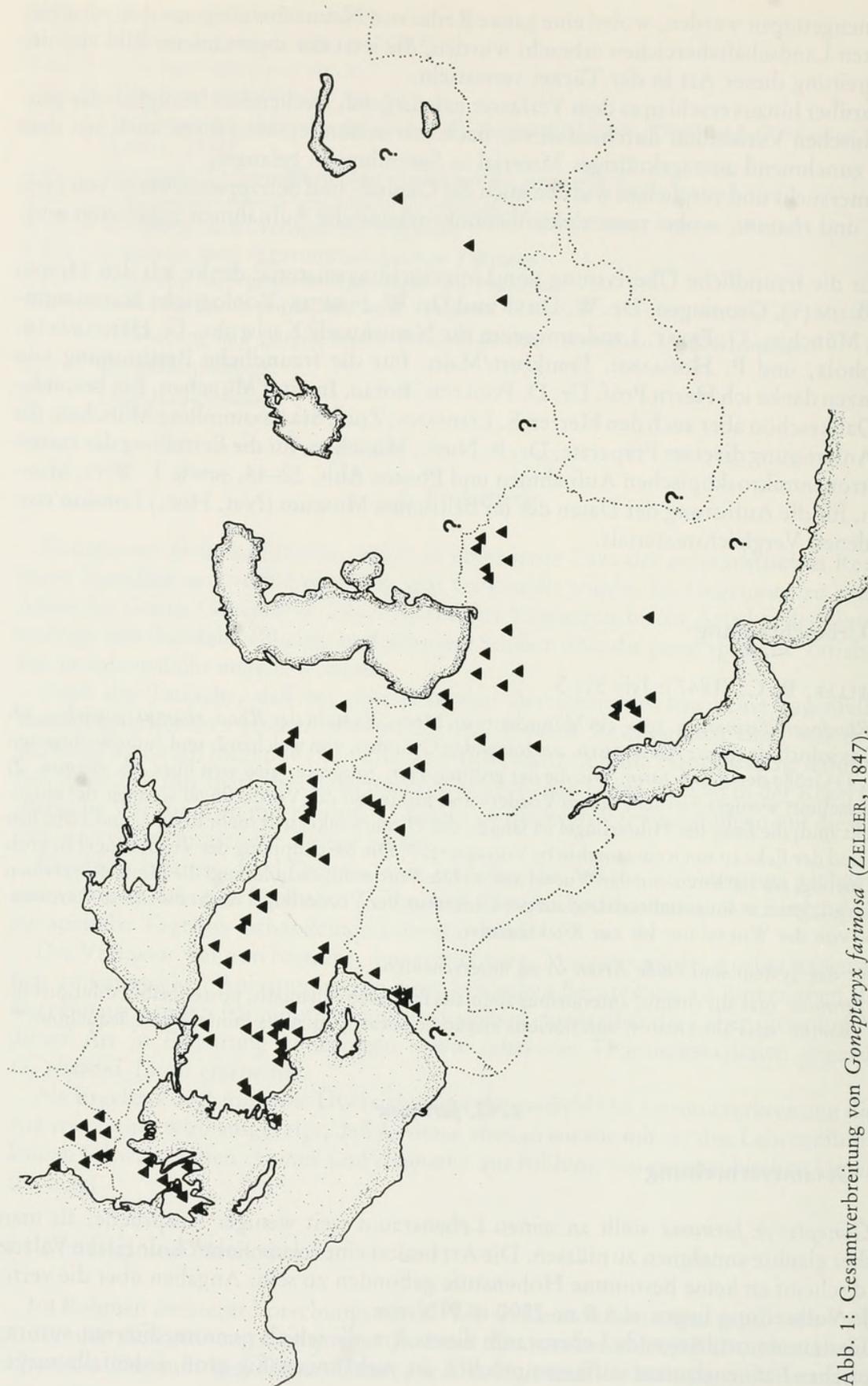


Abb. 1: Gesamtverbreitung von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847).

dehnter, als aus den einschlägigen Zitaten in der Literatur hervorgeht (siehe VERITY [1905–1911], RÖBER [1907], HIGGINS & RILEY [1970], KUDRNA [1975]).

Die West-Ost-Verbreitung erstreckt sich vom 19. (bei Bar) bis mindestens zum 75. Längengrad, die Nord-Süd-Verbreitungsgrenze dürfte im Norden beim 43. Breitengrad (Makedonien) liegen, während die Art in südlicher Richtung bis etwa zum 28,5ten Breitengrad vordringt (Südpersien).

Demzufolge erstreckt sich der Lebensraum vom südlichen Europa bis ins Mittlere Zentralasien. Allerdings kann die östlichste Verbreitungsgrenze wegen des nur spärlichen Belegmaterials aus dieser Region noch nicht präzise angegeben werden. Als östlichster Fundort ist bisher das Alexandergebirge im Kirgisischen Alatau bekannt.

Aus der Kaspischen Senke zwischen den Flüssen Ural und Wolga wird von FEDTSCHENKO (1874) ein Fund (1♂) gemeldet, der mir allerdings sehr zweifelhaft erscheint, vor allem deshalb, weil das volgo-uralische Gebiet nördlich des Kaspischen Meeres hohe Humiditätswerte aufweist (siehe Abschnitt 3.2.1). FEDTSCHENKO berichtet: „Aus dem Kokan'schen Chanat *Rhodocera rhamni* var. *farinosa* Z. Nur ein Exemplar, gefangen am 3. Juli in der Nähe des Dorfes Schachardan auf einer Auwiese des Flusses gleichen Namens.¹⁾ Eine neue Form für die Schmetterlingsfauna des Russischen Reiches.“

Die Biotopbeschreibung „Auwiese“ werte ich als weiteren gewichtigen Hinweis darauf, daß es sich bei dem als „*farinosa*“-Exemplar zitierten Tier um eine fehlbestimmte *rhamni* handeln dürfte.

Auch die südöstliche Verbreitungsgrenze ist nicht klar umrissen. Daß die Art über die südostpersischen Provinzen Kerman und Belutschistan hinaus auch noch im angrenzenden südwestafghanischen Raum bzw. im pakistanischen Belutschistan verbreitet sein könnte, halte ich für denkbar, ja wahrscheinlich, wenn auch aus diesem Gebiet bisher noch Nachweise fehlen.

2.1.1 Verbreitung in Europa

In Europa beschränkt sich der Lebensraum dieser Art auf die südlichen Balkanländer Albanien, Makedonien und Griechenland. Sie wurde erstmals von ALBERTI 1922 festgestellt, inzwischen liegen vor allem aus Makedonien eine ganze Reihe von Nachweisen vor (vgl. hierzu SCHAIDER, 1980).

Es ist naheliegend, daß *farinosa* früher in ihrem südeuropäischen Lebensraum unerkannt geblieben war und deshalb bis 1964 (bis vor Erscheinen der THURNER'schen Arbeit über die Lep.-Fauna Makedoniens) nur sehr sporadisch gemeldet wurde.

Dennoch ist die Möglichkeit, daß sich *farinosa* erst innerhalb der letzten Jahrzehnte in Makedonien weiter ausgebreitet haben könnte, nicht auszuschließen. Es gibt auch außerhalb der Entomologie genügend Beispiele dafür, daß zahlreiche Tierarten, deren Hauptverbreitungszentrum im Vorderen Orient liegt, eine rasch fortlaufende Arealerweiterung nach Südosteuropa vorgenommen haben (z. B. *Aves*, *Columbidae*: *Streptopelia decaocto*). Wie SCHAIDER treffend bemerkt, sind nahezu alle makedonischen *farinosa*-Nachweise aus dem Flußsystem des Wardar und seiner Nebenflüsse gemeldet worden, also aus Landschaftsbereichen, die sich seit jeher als Einwanderungsschneisen geradezu anboten.

Für die Verbreitungsangaben aus Albanien und Montenegro zeichnen REBEL & ZERNY (1931), die als albanische Fundorte Shkodra und Bojana nennen. Als bisher westlichster Fundort gilt der Ort Bar an der montenegrinischen Adriaküste.

¹⁾ Der Fundort konnte leider nicht genau eruiert werden.

Aus Griechenland ist die Art überwiegend vom Peloponnes (Zachlorou, Chelmos-Gebirge, Megaspoleon) gemeldet worden, doch ist sie auch in den nördlicheren Landes-
teilen nachgewiesen. Angaben zur Höhenverbreitung schwanken bezüglich griechischer
Tiere zwischen 50–1000 m NN.

Folgendes Material (bzw. Daten) liegt dem Autor aus Südosteuropa vor:

(ZSM = Zoologische Staatssammlung München; LNK = Landessammlungen für Naturkunde
Karlsruhe; BMNH = British Museum (Natural History) London; BLOM = Slg. BLOM, Groningen;
HF = Slg. HOFMANN, Frankfurt/Main; HE = Slg. HESSELBARTH, Diepholz; dFR = Slg. de FREINA,
München)

Makedonien	Belege in coll.
Wardartal, Tetovo, Umg. Lesak, 500 m, 11.–15. 7. 1939, 1 ♂	ZSM
Krivolai, 1. 6. 1918, ex coll. BURGEFF, 1 ♀	ZSM
Makedonia mer., Dojransee, Stary Doiran, 150–300 m, 1.–10. 6. 35, leg. F. DANIEL, 2 ♂ ♂	ZSM
Maced. centr. merid., Drenovo bei Kavadar, 200–800 m, 11.–20. 6. 1965, F. DANIEL, leg., 6 ♂ ♂	ZSM
dito 1.–9. 7. 1956, F. DANIEL, leg 5 ♂ ♂ 1 ♀	ZSM
dito 21.–30. 6. 1956, F. DANIEL, leg., 2 ♂ ♂	ZSM
Macedonia, Drenovo, Kavadar, leg. Jos. THURNER, 1.–10. 6. 56, 1 ♀	ZSM
Macedonien occ., Drenovo b. Kavadar, 25.–28. 4. 1960, G. FRIEDEL, 1 ♀	ZSM
Ochrida/Makedonia, 26.–30. 6. 39, leg. THURNER, 4 ♂ ♂	ZSM
Ochrid Umg., Macedonia 700 m, leg. THURNER, 12. 6. 1954, 1 ♀	ZSM
Makedonien, Exp. 17–18, Topolka-Schlucht, 1 ♀	ZSM
Jugoslawien, Makedonien, Titov Veles, Topolka 150 m, 27. 5.–7. 6. 79, leg. de FREINA, 8 ♂ ♂ 3 ♀ ♀ (Abb. 22)	dFR
Jugoslawien, Makedonien, Bubuna-Paß, 500–600 m, 5.–7. 6. 79, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR
Jugoslawien, Makedonien, Šar Planina, vic. Vratnica, 1000–1100 m, 15.–16. 7. 79, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂	dFR
Jugoslawien, Makedonien, Galicica Planina, 1000 m, 10.–11. 7. 79, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR
Jugoslawien, Makedonien, Crni-Drim-Tal, vic. Lukovo, 800 m, 12. 7. 79, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR
<hr/>	
Griechenland	
Graeca, Pelop. Zachlorou b. Kalavryta, 800 m, 19.–26. 6. 60, leg. SCHÜTZE, Kassel, 1 ♂	ZSM
dito 3.–13. 7. 60, leg. E. SCHÜTZE, Kassel, 1 ♀	ZSM
Graeca, Pelop. Zachlorou, 600 m, 23.–31. 5. 60, leg. R. LÖBERBAUER, 1 ♂	dFR
Griechenland, Megaspoleon, 19. 6. 78, leg. H. BAUER, 2 ♂ ♂	dFR

Griechenland

Graeca, Pelop. Megaspoleon 900 m, 23. 5. 60, leg. R. LÖBERBAUER, 2♂♂ 1♀	dFR
dito 19. 5. 58, leg. R. LÖBERBAUER, 1♂	dFR
dito 14. VI. 58, 960 m, leg. R. LÖBERBAUER, 1♀	dFR
Graeca, Chelmosgeb., 800 m, 18. 6. 63, leg. THURNER, 1♂	ZSM
Delphi, Parnaß, III. 99, KRÜPER, 1♂ 1♀	ZSM
Graeca, Taygetos, Anoghia, 300 m, 3. VI. 64, leg. THURNER, 1♂	ZSM
Parnassos, Archova, 1100–1300 m, 30. 5.–1. 6. 75, leg. ECKWEILER, 1♂ 2♀♀ (Abb. 41)	dFR
Thessalien, Rapsani, 50–250 m, 29. 5. 75, leg. ECKWEILER, 2♂♂ (Abb. 6)	dFR
Greece, Athens, 14. 6. 1933, R. A. DENNE, 1♂	BMNH
dito 10. 6. 1933, R. A. DENNE, 1♂	BMNH
dito 14. 6. 1933, (B. M. <i>Rhop.</i> Slide Nr. 13 188), 1♂	BMNH
Attica 3/65, MERLIN coll., 1♂	BMNH
Lonhaki, 28. 5. 1908, JONTAINE (fig. 10, pl. 72 bei VERITY), 1♀	BMNH

An folgenden Biotopen in SO-Europa ist sympatrisches Vorkommen mit *G. rhamni* L. belegt:

Albanien: Bojana; Makedonien: Wardar-Tal, Dojransee, Umg. Ochrid, Topolka-Schlucht, Babuna-Paß 500–600 m, Šar Planina bei Vratnica, Crni-Drim-Tal; Griechenland: Zachlorou, Chelmos-Gebirge, Taygetos, Megaspoleon, Athen.

2.1.2 Verbreitung in Kleinasien, Transkaukasien und dem östlichen Mittelmeerraum

In Kleinasien umfaßt der Lebensraum von *farinosa* nach meinen Beobachtungen das gesamte türkische Staatsgebiet sowie die Insel Rhodos.

Lediglich die Nordhänge des Nordostpontischen Gebirges und der östlichen Schwarzmeerküste können mit Sicherheit als Besiedlungsgebiet ausgeschlossen werden. Fraglich erscheint außerdem das Vorkommen im Gebiet der mittleren Schwarzmeerküste bis Samsun, in Thrakien (europäische Türkei) sowie letzten Endes auch im zentralanatolischen Bereich um den Tuz-Gölü.

Über das Auftreten der Art im nordsyrischen Zweistromland (Provinzen Gaziantep, Urfa, Diyarbakir, Mardin und Siirt) war bisher nichts bekannt, doch ließ die Beschaffenheit dieser Landschaft ein Vorkommen von *farinosa* in diesem Bereich erwarten (eigene Beobachtungen). Nunmehr gelang dem Autor 1981 ein Erstnachweis für diese Region aus der Provinz Mardin.

Über das Amanus-Gebirge in der Provinz Hatay (= Antakya) setzt sich das bekannte Verbreitungsgebiet in den Libanon fort, wo *farinosa* nach LARSEN in der Zedern- und subalpinen Zone der an Syrien grenzenden Teile des Libanon und Antilibanon (1500–2000 m) nachgewiesen ist.

Exemplare mit Patria „Syrien“ in coll. mea haben leider nur bedingte Aussagekraft; daß die Art aber in Syrien von den Osthängen des Antilibanon bis in den Raum Damaskus vordringt, ist sehr wahrscheinlich. Die sich anschließende Wüstenplatte östlich Damaskus stellt eine ökologische Barriere dar und verhindert eine weitere Besiedlung ostwärts.

Aus dem palaestinensisch-israelischen Raum sind mir keine Nachweise bekannt, ich halte es jedoch für wahrscheinlich, daß *farinosa* auch Teile dieses Landschaftsbereichs besiedelt, wobei als südlichste Verbreitungsgrenze die Region um das Tote Meer denkbar wäre (eigene Beobachtungen).

Im transkaukasischen Raum ist *farinosa* vielfach nachgewiesen, jedoch überschreitet die Art nicht den Adshara-Bogen im Nordwesten und den Kaukasus, der die nördliche Barriere bildet.

An Material aus Kleinasien, Transkaukasien und dem Libanon liegt vor (Numerierung bei türkischen Tieren entspricht der Numerierung in Abb. 2. Nicht numerierte Fundortangaben türkischer Provenienz konnten nicht eruiert werden):

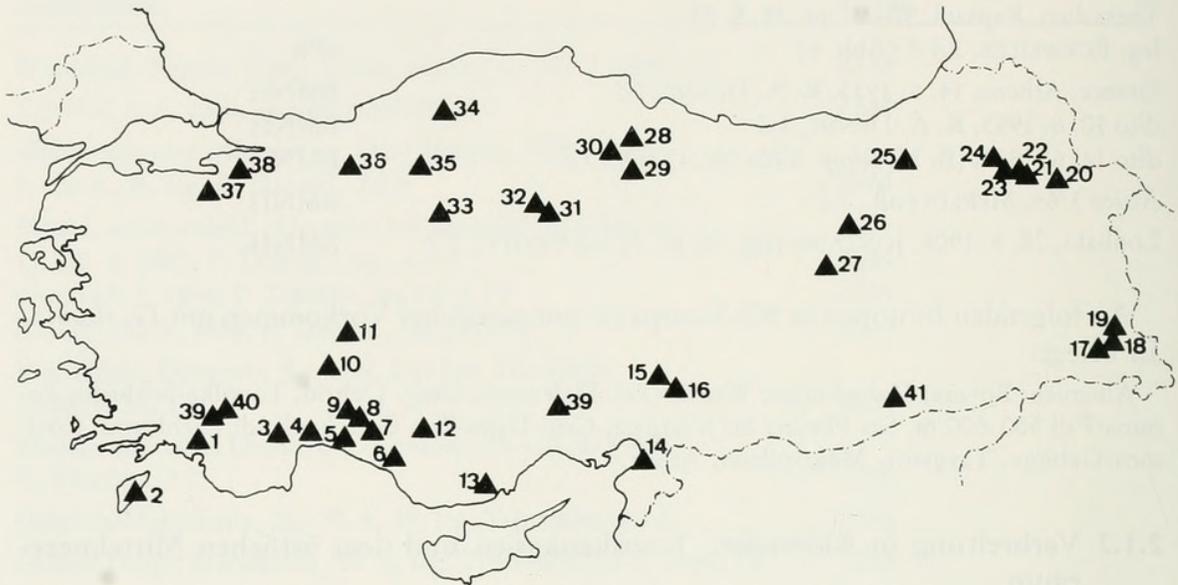


Abb. 2: Verbreitung von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) in Kleinasien. (Fundorte 1–41 siehe Textnumerierung Kapitel 2.1.2, p. 16–20).

	Belege in coll.	Numerierung in Abb. 2
Rhodos		
Rhodos, Ägäis, 6. 1939, ex coll. PFEIFFER via coll. BENDER, 1 ♂	ZSM	2
Mar. mediterran., Rhodos ins., Petalouides, 300 m, 26. 5. 1958, leg. Dr. R. u. K. BENDER, 4 ♂ ♂ 1 ♀	ZSM	2
Rhodos ins., Graeca, VI. 1965, Petalouides, Dr. R. u. E. BENDER, 2 ♂ ♂ 1 ♀	ZSM	2
West- und Südtürkische Mittelmeerküste		
Makri (= Fethiye, locus typicus), ex coll. ELWES, TYPUS 1 ♂	BMNH	1
Prov. Muğla, Umg. Kemer, Cirali, 10–50 m, 1.–14. 6. 81, leg. RAMBOLD, 12 ♂ ♂ 4 ♀ ♀	RAMBOLD Landshut	39

West- und Südtürkische Mittelmeerküste

Prov. Muğla, Umg. Gömbe, 1150–1250 m, 22. 6.–23. 6. 81, leg. RAMBOLD, 2 ♀ ♀	RAMBOLD	40
Prov. Antalya, vic. Termessos, 800–1000 m, 11. 6. 80, leg. HESSELBARTH	HE	3
Kleinasien, Prov. Antalya, Termessos, 900 m, 22. 5.–24. 5. 81, leg. de FREINA, 4 ♂ ♂	dFR	3
Asia min., Pamphylien, Adalia (Adalia = Antalya; Anm. d. Ver- fassers), 16. 6. 27, ex coll. PFEIFFER, 1 ♀	ZSM	4
v. Farinosa v. centralasiae, Turkestan, Adalia (sic!), ex coll. M. DAUB, 1 ♂ (Abb. 23)	LNK	4
Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Aspendos (= Belkis), 30 m, 15. 5. 78, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂ (Abb. 24)	dFR	5
dito 24. 5. 81, leg. de FREINA, 5 ♂ ♂	dFR	5
Prov. Antalya, Incekum, ca. 50 m, 3. 6. 80, leg. HESSELBARTH	HE	
Alanya, Türkei 1977, 25. 3., G. PRECHTNER leg., 1 ♂	dFR	6
Anatolien, Türkei, Alanya, 10. 5. 78, leg. HEUBERGER, 1 ♂	dFR	6
Prov. Antalya, Yukari Karaman, 12. 6. 80, leg. HESSELBARTH	HE	
Prov. Antalya, Alanya, 7. 6. 67, leg. BURGERMEISTER	HE	6
Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Murtici, 620 m, 16. 5. 78, leg. de FREINA, 1 ♂ (Abb. 25)	dFR	7
Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Akseki, 1000 m, 16. 5. 78, leg. de FREINA, 1 ♂ 1 ♀	dFR	8
Kleinasien, Prov. Antalya/Konya, nördl. Cevizli, 1500 m, westl. Taurus, 17. 5.–21. 5. 78, leg. de FREINA, 1 ♀	dFR	9
Kleinasien, Prov. İçel, vic. Silifke, 10 m, 26. 5. 81, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	13
Türkei, Prov. İçel, Cemilli, 800 m, 1. 7. 80, leg. HESSELBARTH	HE	
Syria s., Amanus s., (Düldül Dağh), Jeschildere, 7. 33, coll. PFEIFFER, München, 3 ♂ ♂	ZSM	14

West- und Ostanatolien

Kleinasien, SW-Anatolien, Edegöl Dağh, Aksu/Egridir, 19. 5.–26. 5. 76, 1200–1400 m, leg. de FREINA, 2 ♀ ♀	dFR	10
Kleinasien, SW-Anatolien, Sultan Dağh, Umg. Akşehir, 1000–1500 m, 1. 7.–17. 7. 76, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	11
Asia min. c., Akşehir-Tsch., 8.–15. 8. 29, coll. WAGNER, 1 ♂	ZSM	11
Asia min. s., Anatolia c., Akşehir, 20.–30. 6. 34, 10–1500 m, E. PFEIFFER leg., 1 ♂ 1 ♀	ZSM	11
Türkei Prov. Konya, SSE Bozkir, 1300 m, 28. 6. 80, leg. HESSELBARTH	HE	12
Taurus, Akbes, Külek, KORB leg., Slg. OSTHELDER, 1 ♂	ZSM	39
Asia min., Taurus, Belendik, 1915, KORB, 1 ♂	ZSM	
Asia min., Cilic. Taurus, E. PFEIFFER, München, 1 ♂	ZSM	

Kleinasien, Taurus m., KORB, 1 ♂	ZSM	
farinosa, Taurus, 20. 6. 1887, Slg. DAUMILLER, 1 ♂	ZSM	
Taurus, LEDERER 12/67, coll. ZELL., 1 ♂ 1 ♀	BMNH	
Kleinasien, Taurus, Slg. LAENGENFELDER, 1 ♂	ZSM	
Kleinasien, Prov. Maraş, Ağabeyli, 700–1200 m, 25. 5.–28. 5. 78, leg. de FREINA, 4 ♂ ♂	dFR	15
Syria sept., Taurus, Marasch, 18. 5. 28, 1000 m, leg. L. OSTHELDER, 3 ♂ ♂	ZSM	16
dito 30. 5. 28, 1200 m, leg. L. OSTHELDER, 1 ♂ 4 ♀ ♀	ZSM	16
Taurus c., Marasch, 1.–15. 6. 29, E. PFEIFFER, 7–900 m, 1 ♂	ZSM	16
dito 15.–30. 6. 29, 7–900 m, E. PFEIFFER leg., 1 ♂	ZSM	16
Syria sept., Marasch, 26. 5.–15. 6. 29, 6–1000 m, E. PFEIFFER leg., 1 ♂	ZSM	16
Syria sept., Taurus c., Marasch, 6–900 m, 6. 30, einh. Sammler leg., 2 ♂ ♂ 5 ♀ ♀	ZSM	16
dito 1.–30. 6. 29, 7–900 m, einh. Sammler leg., 4 ♀ ♀	ZSM	16
dito 23.–30. 5. 28, E. PFEIFFER, München, 3 ♂ ♂	ZSM	16
dito 9. und 10. 28, Slg. OSTHELDER, 2 ♀ ♀	ZSM	16
Kleinasien, Prov. Mardin, Umg. Ömerli, 1200 m, 30. 5. 81, leg. et coll. de FREINA, 3 ♂ ♂ 1 ♀	dFR	41
Kleinasien, Prov. Hakkari, 30 km östl. Hakkari, Zab-Tal, 1350–1500 m, 10. 7.–12. 7. 80, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂	dFR	17
Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal, 1500–1800 m, 10. 7.–12. 7. 80, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂	dFR	18
Kleinasien, Prov. Hakkari, 50 km NO Hakkari, Zab-Tal, 1650–1800 m, 9. 7.–17. 7. 80, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	19
Kleinasien, Prov. Kars, Aras-Tal, vic. Gazinler, 1300–1400 m, 1. 8. 78, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂	dFR	20
Kleinasien, Prov. Kars, vic. Kağızman, Kötek, 1550 m, 29. 7.–31. 7. 78, leg. de FREINA, 9 ♂ ♂	dFR	21
dito 19. 7.–20. 7. 80, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	21
dito 23. 6.–24. 6. 81, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂	dFR	21
dito 2000 m, 29. 7.–31. 7. 78, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	22
Kleinasien, Prov. Kars, vic. Karakurt, Aras-Tal, 2.–3. 8. 78, leg. de FREINA, 6 ♂ ♂ 1 ♀	dFR	23
dito 27. 7. 80, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	23
dito 30. 8. 77, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂ (Abb. 33)	dFR	23
Kleinasien, Prov. Kars, vic. Sarikamiş, 2000–2300 m, 21. 7.–27. 7. 80, leg. de FREINA, 1 ♂ 1 ♀	dFR	24
Kleinasien, Prov. Erzurum, Soğanlı-Dağları, Ovit-Paß, 20 km NW Ispir, 1600 m, 4. 8. 80, leg. de FREINA, 6 ♂ ♂	dFR	25
dito 10. 8. 78, leg. de FREINA, 4 ♂ ♂ (Abb. 34)	dFR	25
Asia minor, coll. CROWLEY, 1 ♂	BMNH	
Asia minor, North East, coll. BETHUNE-BAKER, 1 ♂ 1 ♀	BMNH	
Pontus, coll. GR. GR., in coll. ELWES, 1 ♂ 1 ♀	BMNH	

Türkei, Proc. Erzincan, Çağlayan, 1300 m, 27. 7. 77, leg. HESSELBARTH	HE	26
Prov. Erzincan/Tunceli, 1300 m, leg. JUNGE	JUNGE	27
Prov. Amasya, vic. Borobay, ca. 1000 m, 19. 7. 75, leg. HESSELBARTH	HE	28
Kleinasien, Prov. Tokat, vic. Turhal, 620 m, 30. 6. 78, leg. de FREINA, 1 ♂ (Abb. 32)	dFR	29
Turkey, Amasia, 1400 m, 2. 6. 1959, K. M. GUICHARD, 1 ♂	BMNH	30
Amasia, Asia min., 1 ♂	BMNH	30
Asia, FREY coll., 1 ♂	BMNH	30
Asia min., Amasia 1888, leg. M. KORB, 2 ♂ ♂ 1 ♀	ZSM	30
Asia min., Amasia, 6. 27, WICHGRAF leg., 1 ♂ 1 ♀	ZSM	30
Amasya, 1 ♂	BMNH	30
Amasia 9/1860 (Isis 47, p. 5), 1 ♂	BMNH	30
Kl. Asien, Amasia, KORB, ex coll. LAENGENFELDER, 1 ♂	ZSM	30
Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 400–1100 m, 4. 6.–10. 6. 78, leg. de FREINA, 47 ♂ ♂ 6 ♀ ♀	dFR	30
dito 13. 6.–21. 6. 78. leg. de FREINA, 91 ♂ ♂ 26 ♀ ♀ (Abb. 30, 31 und 42)	dFR	30
Türkei, Prov. Çorum, vic. Boğazkale, 1200 m, 7. 7. 75, leg. HESSELBARTH	HE	31
Asia minor: Yozgat, Pine Woods, 5000 ft., 6.–7. 1918, Capt. W. W. PHILLIPS, 1 ♂ 1 ♀	BMNH	32
Ankara (Angora) 900 m, 7. 4. 1917, coll. RÖCKINGER, 1 ♂	ZSM	33
Turkey, Angora (= Ankara), 1930, Sureya Bey, 1 ♂	BMNH	33
Asia min., Anatolia c., Ankara, 29. 6. 34, NOACK leg., ex coll. PFEIFFER, 2 ♂ ♂	ZSM	33
Asia min. c., Anatolia, Ankara, 12. 6. 35, E. PFEIFFER, München, 1 ♂	ZSM	33
dito 29. 6. 34, leg. PFEIFFER, 2 ♂ ♂	ZSM	33
Ankara, Asia min., FRIEDEL, 6. 54, 1 ♂	ZSM	33
Kleinasien, Prov. Zonguldak, vic. Safranbolu, 800 m, 21. 8. 78, leg. de FREINA, 1 ♀	dFR	34
Kleinasien, Prov. Ankara, Umg. Kizilcahamam, 10 km südl. Güvem, 1000 m, 5. 6.–6. 6. 80, leg. de FREINA, 2 ♂ ♂ 1 ♀	dFR	35
dito 5. 7.–6. 7. 81, leg. de FREINA, 1 ♂	dFR	35
Türkei, Prov. Bolu, Abant, 1250 m, 18. 7. 74, leg. HESSELBARTH	HE	36
Türkei, Prov. Bursa, vic. Bursa, 300 m, 29. 7. 73, leg. HESSELBARTH	HE	37
Türkei, Prov. Bursa, Çekirge, 600 m, 19. 7. 73, leg. HESSELBARTH	HE	
Iznik – Gölü, 6. 6., de LATTIN, 1 ♂		38
Asia minor, Kedos, 5. 4. 1918, Major N. V. L. RYBOT, 1 ♂ 1 ♀	BMNH	

Transkaukasien

<i>Rhodocera farinosa</i> , Transkaukasus, 1 ♂	ZSM
Transcaspien, Jelisavetpol ¹⁾ , 2 ♂ ♂	ZSM
A. Borjom, Ordonbad, Migri, Kedabeg	in ROMANOFF
Adshara mont., 1910, KORB, 1 ♀	ZSM
caucasus, coll. LEACH, 1 ♂	BMNH
Armenia, 7. 20, ex coll. Ed. BRABANT 1920, 1 ♂	LNK
<i>farinosa</i> , Armenie, ex coll. WYATT, 1 ♂	LNK
UdSSR, Armenia, Erivan 1350 m, „Dzervezh-Valley“ 44°30'E 40°10'N, 18. June 1976, leg. Z. WEIDENHOFER, 2 ♂ ♂ 1 ♀ (Abb. 36)	dFR
UdSSR, Georgia, Tblisi, 850 m, Lake „Cherephasie“ 44°43'E 41°42'N, 8. Juli 1973, leg. Z. WEIDENHOFER, 1 ♂ 1 ♀ (Abb. 37)	dFR
<i>Farinosa</i> ex., Achalzikh. Cauc., ex coll. M. DAUB, 1 ♂ (Abb. 35)	LNK

Libanon

Syria, Liban. or., Zahle, 6., ex coll. PFEIFFER, 2 ♂ ♂ 1 ♀	ZSM
Bouarey, Jabal Knissé, leg. ELLISON	in LARSEN
Jabal Kesrouan, leg. LARSEN, 19. 6. 71	in LARSEN
Jdita, April 1972, ROUGEOT leg.	in LARSEN
Ain Zhalta, May 1962, HIGGINS leg.	in LARSEN
Mt. Hermon, MRS. NICHOLL leg.	in LARSEN
Nabi Sbar, Antilibanon, June 1972, LARSEN leg.	in LARSEN
Anti - Libanon, Zebdani, Syr., Mai 31, KULZER leg., 1 ♂ 1 ♀	ZSM
Syrien, 1 ♂	dFR

Von folgenden Biotopen ist sympatrische Lebensweise mit *G. rhamni* L. belegt:

Termessos (Abb. 2, *farinosa* Nr. 3/Abb. 21, *rhamni* Nr. 55) = 3/55; Murtici 7/54; Akseki 8/53; nördl. Cevizli 9/52; Edegöl Dağh 10/51; Akşehir 11/50; Amanus-Gebirge 14/59; Maraş 16/58; Zab-Tal 30 km Ö Hakkari 17/4; Dez-Tal 18/39; 50 km NO Hakkari 19/38; Sarikamiş 24/33; Karakurt 23/34; Tanyeri 27/47; Borabay 28/16; Turhal 29/17; Amasya 30/15; Boğazkale 31/14; Yozgat 32/13; Ankara 33/10; Safranbolu 34/9; Kizilcahamam 35/8; Bolu 36/6 und Bursa 37/3 in Kleinasien, Jelisavetpol, Borjom, Adshara, Erivan, Tblisi und Achalzikh in Transkaukasien sowie Zahle und Zebdani im Libanon.

Das Häufigkeitsverhältnis der beiden *Gonepteryx*-Arten zueinander kann dabei in Kleinasien sehr verschieden sein. Bezüglich der Individuenanzahl ist etwa bei Amasya und Maraş eindeutig *farinosa* Z. die dominierende Art, dagegen ist in vielen Regionen wie z. B. bei Sarikamiş, in Transkaukasien oder in der Provinz Hakkari überwiegend *rhamni* L. anzutreffen und *farinosa* Z. zu den selteneren Arten zu rechnen.

¹⁾ Jelisavetpol (Jelisawetpol) ist ein zwischen 1804–1918 verwendeter Name für die aserbaidische Stadt Kirowabad. (Leicht zu verwechseln mit Jelisawetgrad, ein bis 1939 verwendeter Name für die ukrainische Stadt Kirowograd).

Auch im Libanon fliegen beide Arten an vielen Biotopen zusammen, jedoch weist nach LARSEN (1974) *rhamni* L. im Antilibanon eine Verbreitungslücke auf. Daher dürfte auch im westsyrischen Raum das Fehlen von *rhamni* L. wahrscheinlich sein.

2.1.3 Verbreitung im Irak und in Persien

G. farinosa Z. besiedelt im Irak lediglich den nordöstlichen, montanen Landesteil. Hingegen finden wir in den gebirgigen Regionen des Iran weitere Verbreitungszentren dieser Art.

Dabei sind 2 Besiedlungsrichtungen festzustellen.

Die erste führt, sich an die Gebirge Hakkari's und des Irak anschließend, über das Zagros-Massiv in die südöstlichen Provinzen, während die zweite Hauptrichtung von Azerbaidshan ausgehend sich über das Elburs-Massiv bis in die Bergwelt Ost-Khorasans fortsetzt.

Aus den Steppenlandschaften Dasht-e-Kavir und Dasht-e-Lut im östlichen Landesinnern südlich und östlich der Hauptgebirgsketten wurde die Art bisher nicht bekannt und ist in dieser Region sicherlich auch nicht zu erwarten.

Dagegen ist mit dem Vorkommen im nordöstlichsten Gebirgsmassiv des Iran, im Kopet Dağh, zu rechnen.

An Material aus dem Irak und Persien liegt mir vor bzw. ist bekannt:

Irak	Belege in coll.
Rowandiz Gorge, Rawandiz (sic!), 1000–6000 ft., 1 ♂	ZSM
Iraq, N. Kurdistan, Amadia, 3300–9000 ft., 12. 6.–30. 7. 1936 (BM <i>Rhop.</i> Slide Nr. 13189), 1 ♂	BMNH
<hr/>	
Nördliches Persien	Belege in coll.
Tura ¹⁾ , coll. LEACH, 1 ♂	BMNH
Persia s., Elburs mts. s., Tacht i Suleiman, Hasankif, 10–1600 m, 30. 6. 36, E. PFEIFFER München leg., 1 ♂ 1 ♀	ZSM
Persia sept. Elburs mts. c. s., Tacht i Suleiman, Särđab-Tal (Hasankif), 10–1400 m, 7.–10. 7. 37, E. PFEIFFER & W. FORSTER, München leg., 1 ♂	ZSM
Persia sept. Elburs mts. c. s., Tacht i Suleiman, Särđab-Tal, (Vardaban), 19–2200 m, 10.–14. 7. 37, E. PFEIFFER & W. FORSTER, München leg., 1 ♀	ZSM
Persia, Elburs mts. c., Ort Demavend, Tar-Tal, 22–2500 m, 13.–17. 6. 36, E. PFEIFFER, München leg., 2 ♂ ♂	ZSM
N. Iran, Elburs Mts., Masandaran, Polur, Damavand, 2500 m, 29. 7. 72, EBERT leg., 2 ♂ ♂	LNK

¹⁾ Infolge der Namensähnlichkeit findet man in älteren Sammlungen fälschlicherweise die lateinische Bezeichnung „Tura“ für das gesamte Turkestan (= Ferghana, oft auch Tian Schan). Tura ist aber die Bezeichnung für Transkaspien (siehe O. BANGHASS, 1927).

Nördliches Persien	Belege in coll.
N. Iran, Elburs Mts., S-Rand, Teheran-Evin, 1800 m, 29. 6.–3. 7. 72, EBERT & FALKNER leg., 1 ♀	LNK
NW-Iran, W-Elburs, südl. Rasht, 28. 4. 77, leg. W. BACK, 1 ♀	dFR
N. Iran, Goldak b. Teheran, 1400 m, 26. 6. 71, KLAPPERICH leg., 1 ♂	LNK
Iran, Ostan Tehran, Reshteh Ye Alborz, Fasham, 1800 m, 24. 7. 1977, leg. BLOM, 1 ♂	dFR
25 miles SE of Tabris, Iran, Gombar, Sahand – Dağh – Mts., 85–10500 fts., 21.–27. 7. 1967, Colin WYATT (ex coll. WYATT), 1 ♂	LNK
N. W. Persia, Karind Gorge, 6000 ft., 13. 7. 18, H. D. PEILE (B. M. Slide Nr. 13190), 1 ♂	BMNH
W-Iran, Bakhtiari, Deh Cheshemeh, 2000–2300 m, 30. 5. 78, leg. ECKWEILER, 1 ♀	HF
W-Iran, Kordestan, Straße Zandjan-Bijar, 53 km S Zandjan, 1700 m, 28.–29. 6. 75, leg. EBERT & FALKNER, 1 ♀	LNK
W-Iran, Lorestan, Darud, Paß S Darryache-Gahar, „Patsche Kabut“, 2800 m, 1.–3. 8. 75, leg. EBERT & FALKNER, 1 ♀	LNK
Iran, Ostan Hamadan, Avaj, 2000–2200 m, 10.–12. 7. 1978, leg. W. BLOM, 1 ♀	dFR
Iran, Ostan Mazandaran, Vali-Abad, 1700–1800 m, 14.–16. 7. 1977, leg. W. BLOM, 1 ♂	dFR
Iran, Koshye 'alaq, Kush Yailaq, 2000–2500 m, Gorgan, 28. 6.–2. 7. 1971, leg. W. BLOM, 4 ♂ ♂, (Abb. 39)	dFR
Iran, Prov. Mazandaran, Kosheylaq, Kuh-e-Sovar, 2000–2300 mt., 23.–25. 7. 1975, leg. BLOM, 1 ♂ 1 ♀	dFR
Iran, Mazandaran, Koshey 'alaqu, Kush Yailaq, 2000–2500 m, 4.–6. 7. 1972, leg. W. BLOM, 1 ♂ 1 ♀	dFR
Iran, Khorasan, Bojnurd, 1000–1100 m, 29. 6.–1. 7. 1972, leg. BLOM, 1 ♀	dFR
NO-Persien, Khorassan, Miyandasht, 1200–1600 m, 11. 5. 1977, leg. de FREINA, 9 ♂ ♂ 1 ♀ (Abb. 38 und 43)	dFR
<hr/>	
Südpersien	
Iran, Prov. Boyr Ahmadi, Yasuj, 2050 m, Absahar, 9.–13. 7. 1974, leg. W. BLOM, 1 ♂	dFR
dito 5.–7. 5. 1977, leg. W. BLOM, 1 ♂ (Abb. 28)	dFR
S-Iran, Khusestan, Yassudj, Sisakht, 2250 m, 13.–14. 6. 72, EBERT & FALKNER leg, 1 ♂ 1 ♀	LNK
dito 15.–18. 6. 72, EBERT & FALKNER leg., 2 ♂ ♂ 2 ♀ ♀, (Abb. 44)	LNK (1 ♀ dFR)
Persia m. occ., Straße Buschir – Kaserun, Konar-Tacht Ende 3. 38, 300 m, E. PFEIFFER, München, 3 ♂ ♂	ZSM
Südiran, Gebiet 10 km nordwestl. Ardekan, 2500 m, 24. 5. 78, leg. ROSE, 1 ♂ 1 ♀ (Abb. 9 und 26)	dFR

Südpersien

S. Iran, Kerman, Bam/Deh Bakri, 2000–2500 m, 23.–25. 5. 78, leg. ECKWEILER, 2♂♂ (Abb. 27)	HF	(1♂ dFR)
Schiraz, im Haus, H. XVII (sic!), 16. 7. 49, ex coll. REISSNER, 1♀	LNK	
S-Iran, Fars, 50 km NW Ardekan. Tange Surkh, 2250 m, 16. 6. 72, EBERT & FALKNER leg., 1♀	LNK	
dito 12.–15. 6. 75, EBERT & FALKNER leg., 2♂♂ 1♀ (Abb. 29)	LNK	(1♂ dFR)
Dasht-e-Arjan, Prov. Fars, 75 km westl. Shiraz, 2000–2200 m, 7.–18. 6. 1976, leg. P. HOFMANN 12♂♂ 8♀♀	HF	

Daß *rhamni* L. im Norden und Nordwesten des Iran (Gilan, Mazanderan) verbreitet ist und zusammen mit *farinosa* Z. auftreten kann, ist belegt (Reshteh Ye Alborz, südl. Rasht, Elburs-Gebirge).

WILTSHIRE (1957) meldet *rhamni* nicht aus dem Irak, da aber Hakkari und irakisch Kurdistan zoogeographisch eine Einheit bilden, ist das Vorkommen von *rhamni* dort nicht anzuzweifeln.

Eine Ausnahmesituation bezüglich der Sympatrie beider Arten findet sich bisher lediglich im südpersischen Raum. Dieses iranisch-montaneremische Gebiet wird von *G. rhamni* L. nicht besiedelt, jedenfalls sind keine Nachweise bekannt.

2.1.4 Verbreitung im Mittleren Zentralasien

Das Vorkommen von *farinosa* im Tadschikischen Pamir (Hissar), Alai (Ferghana) und dem Kirgisischen Alatau ist bestätigt.

Ob das Alexandergebirge tatsächlich den nördlichsten Verbreitungspunkt darstellt, ist zu bezweifeln. Denkbar ist, daß die Art auch noch aus dem östlichen Tian Schan bis etwa zum 85. Längengrad nachgewiesen werden könnte.

Aus der Gegend zwischen Mesched und dem Hissar-Gebirge liegen keine Nachweise vor, weshalb der Eindruck entsteht, als handle es sich bei den zentralasiatischen Populationen um eine isolierte, disjunkt lebende Gruppe.

Auch dies halte ich für unwahrscheinlich. Daß *farinosa* im turkmenisch-nordafghanischen Grenzgebiet (Bend-i-Turkestan) noch nicht nachgewiesen wurde, liegt wohl daran, daß dieses Gebiet entomologisch noch „terra incognita“ ist.

Über eine eventuelle Sympatrie von *farinosa* und *rhamni* in der Gebirgslandschaft des Mittleren Zentralasiens kann mangels genügender Daten nicht viel ausgesagt werden. Aus dem Tian Schan ist *rhamni* L. jedoch bekannt (ssp. *tianschanica* NEKRUTENKO).

Material	Belege in coll.
Hissar Mts., Pamir, 7200 ft., 23. 7. 1965, ex coll. WYATT, 1♂ (Abb. 40)	LNK
Ferghana, coll. Gr. Gr., coll. ELWES, 2♂♂ 1♀	BMNH
Alexander Mts., Kappak, 5.–15. May 1905, in coll. ROTHSCHILD, 1♂ 1♀	BMNH

Die in Chitral beheimatete *Gonepteryx chitralensis* MOORE, 1905, wurde lange Zeit als Unterart von *G. farinosa* Z. aufgefaßt, stellt jedoch nach KUDRNA (1975) eine eigenständige Art dar, die geographisch von *farinosa* Z. getrennt ist und sich auch in morphologischer Hinsicht in mehreren Punkten von letzterer unterscheidet.

Die von DAUB auf einer Etikette erwähnte Bezeichnung „*v. centralasiae*“ O. B. H. stellt ein nomen nudum dar (in litt.) und ist nomenklatorisch bedeutungslos.

2.2 Biotop

Obwohl es sich um eine wärmebedürftigere Art handelt, besitzt *farinosa* sowohl in den niedrigeren Lagen der Mediterraneis als auch in den höheren Lagen der asiatischen Gebirge Lebensraum. Charakteristisch für den Habitat dieser Art ist das Vorkommen ausgedehnter Strauchvegetation an Trockenhängen bzw. innerhalb sommertrockenem durchnischtem Felsgelände. (Siehe Abb. 3.)

Möglich ist, daß die Art in den letzten Jahren durch intensive Vernichtung von Waldgebieten durch Abholzung und eine damit einhergehende Verkarstung breiter Landschaftsbereiche in Kleinasien eine Areal- bzw. Bestandserweiterung erfahren hat.

Häufig sind folgende Strauchformen am Biotop anzutreffen: Feigenbaum (*Ficus carica*), Götterbaum (*Ailanthus glandulosus*), Perückenbaum (*Cotinus coggygria*) sowie *Zizyphus*-Arten.

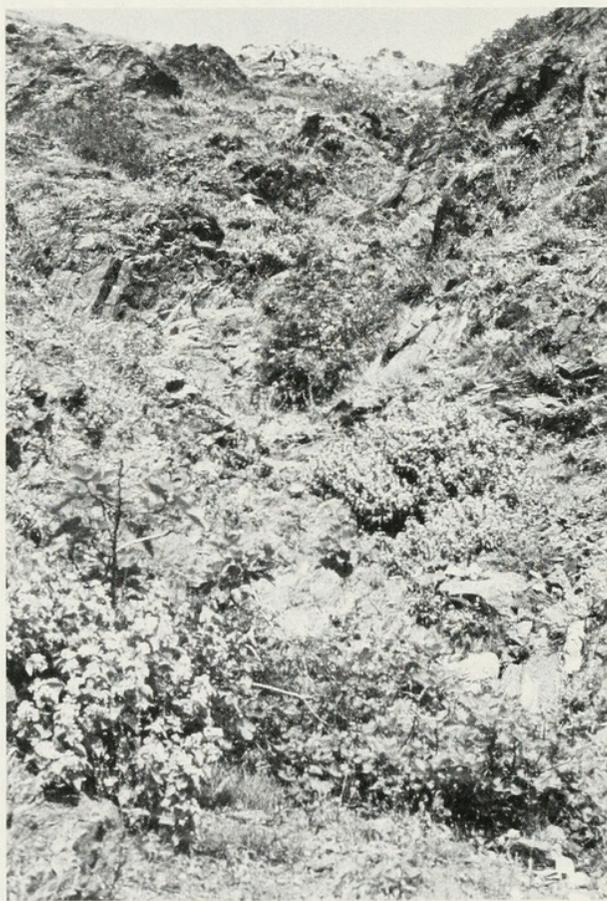


Abb. 3: Biotop von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) in Makedonien (Topolka-Schlucht). Die Aufnahme entstand zu Beginn der Flugzeit Anfang Juni.

An Begleitarten innerhalb der Lepidopteren wären für *farinosa* zu nennen: *Leptidea duponcheli* STAUDINGER, *Euchloe ausonia* HÜBNER, *Pieris (Artogeia) krueperi* STAUDINGER, *Limenitis reducta* STAUDINGER, *Melanargia larissa* GEYER sowie *Pseudochazara anthelea* FRIVALDSKY.

Entsprechend der Höhenlage weisen *farinosa*-Biotope vergleichsweise sehr unterschiedliche klimatische Werte auf. Im mediterranen Raum kann es während der Wintermonate gelegentlich zu Temperaturen unter 0°C kommen. In Inner-Makedonien ist auch tagsüber andauernder Frost nicht selten, dagegen sind alle Biotope im anatolisch-iranischen Bereich weitaus längeren und intensiveren Frostperioden ausgesetzt, ebenso der Lebensraum im Mittleren Zentralasien.

Die Folge des harten Kontinentalklimas sind abrupte Klimaschwankungen und extreme Temperaturunterschiede im Winter-Sommer-Zyklus.

Vergleiche mit anderen Arten des Genus *Gonepteryx* LEACH zeigen, daß diese Ökofaktoren zur Bildung klar differenzierbarer Unterarten innerhalb dieser Gattung geführt haben. Wie durch nachfolgende Studien bewiesen wird, trifft dies auch auf *farinosa* Z. zu.

Der Lebensraum der Imagines ist zugleich auch identisch mit den Brutbiotopen.

2.3 Die Futterpflanze

Mangels genauer Kenntnisse wird im Schrifttum die Frage nach der Futterpflanze der Larvalstadien meistens nur sehr vage behandelt. So schreiben HIGGINS & RILEY (1970): „Futterpflanze der Raupen sind ‚*Rhamnus*-Arten“. STAUDINGER (1881) präzisiert: „Ende Mai klopfte ZACH eine Anzahl Raupen von *Zizyphus vulgaris* (einem dem *Rhamnus* sehr verwandten Strauch) die den *rhamni*-Raupen sehr ähnlich sahen...“ Auch VERITY (1905–1911) nennt diese Strauchart als Futter, dagegen zitiert LEDERER (1941,



Abb. 4: *Pistacia terebinthus* L., Terebinth. Eine der Futterpflanzen von *Gonepteryx farinosa* ZELLER in Makedonien.

p. 275) *Rhamnus alternatus*. LARSEN (1974) schreibt zu diesem Punkt bzw. der Frage nach Präimaginalstadien: „These appear unknown, but undoubtedly it feeds on *Rhamnus*. Possibly a species different from those preferred by *rhamni* is involved.“ Weitere Angaben über die Futterpflanze fehlen.

Nach eigenen Beobachtungen scheint das Spektrum an Pflanzenarten, die als Nahrungsgrundlage für die Raupen dieser Art in Frage kommen, sehr breitgefächert.

Nachfolgend genannte und von mir herbarisierte Pflanzenarten bzw. -familien sind aufgrund eigener Beobachtungen als Futterpflanze verbürgt bzw. durch auffallende Verhaltensweise der ♀♀ in Betracht zu ziehen:

a) Nachgewiesene Futterpflanzen

Familie *Rhamnaceae*: *Rhamnus*-Arten; *Ziziphus* (*Zizyphus*)-Arten; *Pistacia terebinthus* L. (Terebinth); sowie cf. *Malvaceae*-species (bei Aspendos/Antalya).

b) Wahrscheinliche Futterpflanzen

Familie *Rhamnaceae*: *Paliurus spinachristi* MILLER (Echter Christdorn); Familie *Buxaceae*: *Buxus*-Arten (Buchsbaum); Familie *Anacardiaceae*: *Rhus coriaria* L. (Gerbersumach).

2.4 Die Präimaginalstadien

Über die Entwicklungsstadien von *farinosa* L. findet man in der Literatur ebenfalls nur wenig brauchbare Angaben.

Kenntnisse über Ei und Eiablage fehlen gänzlich, sieht man einmal von der Angabe LEDERERS ab, der schreibt (1941, p. 270): „Die ♀♀ dieser Arten (gemeint sind *G. cleopatra* L. und *G. farinosa* Z.) legen die Eier, soweit ich beobachten konnte, mit Vorliebe an die Endtriebe (Schößlinge) des immergrünen Kreuzdorns ab.“

Leider ist es auch mir nicht gelungen, eine Eiablage zu beobachten.

Ich fand jedoch 1978 bei Amasya eine Raupe an *Pistacia terebinthus* L., die unschwer als Larve einer *Gonepteryx* zu identifizieren war. Wie ich richtig vermutete, handelte es sich um eine *farinosa*-Larve, was durch das Schlüpfen eines ♂-Exemplars belegt ist.

Dieses Tier ermöglicht es mir, eine Beschreibung der erwachsenen *farinosa*-Raupe zu liefern. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Tracht dieses Tieres nicht unbedingt repräsentativ für den Raupenhabitus dieser Art sein muß.

Statistik

Datum des Auffindens: 7.6.1978

Larvales Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt des Auffindens: L4/L5. Es darf vorausgesetzt werden, daß *farinosa* wie andere *Gonepteryx*-Arten folgenden Präimaginal-Entwicklungszyklus aufweist:

Ei 1. Häutung 2. Häutung 3. Häutung 4. Häutung Puppe
 = L1/Eiraupe L2 L3 L4 L5

Häutung zu L5: 8.6.1978

Dauer des L5-Stadiums: 6 Tage bis 14.6.1978

Dauer der Verpuppungsphase: 2 Tage 14.6. abends – 16.6. abends

Dauer des Puppenstadiums: 19 Tage 16.6. abends – 4.7. vormittags

Größe der erwachsenen Raupe: in normaler Haltung 3,8 cm
 in max. gestreckter Haltung 5,1 cm

2.4.1 Färbung der Raupe

Mit der Häutung von L4 nach L5 erfolgt bezüglich der Grundfärbung kein grundlegender Farbwechsel. Die Grundfärbung L5 ist hell lindgrün mit leichtem Anflug ins bläulichgrüne, letztere Farbnuancierung scheint sich gegenüber L4 verstärkt zu haben. Kopfkapsel deutlich heller, einfarbig lindgrün, Mandibeln bräunlichrot.

An Zeichnungselementen sind auffallend:

- a) eine tiefangesetzte laterale, durchgehend hellockergelbe bis cremefarbene Seitenlinie, die an die Stigmen angrenzt. Diese ebenso betont lindgrün wie laterale Partie und Beine entsprechend der Grundfarbe. Breite dieses Seitenstreifens etwa 0,8 mm.
- b) auf dem Rücken in breiter Fläche bis zur Subdorsalregion in regelmäßiger, verhältnismäßig dichter Streuung dunkelblaugrüne Feinstwarzen.
- c) subdorsal oberhalb der Seitenlinie aneinandergereihte großflächige Flecken, welche milchig trübe, grünweißliche Farbpigmentierung aufweisen, die sich dann ab den mittleren Segmenten vor allem über die Segmenteinschnitte bzw. -wulste dorsal in unregelmäßiger Breite fortsetzt und am Rücken vereint.

Bereits einen Tag vor der Verpuppung tritt eine Verfärbung dahingehend auf, als die grünweißliche Färbung sich ausbreitet und die bläulich-lindgrüne Färbung allmählich bis zur Gänze reduziert wird.

Ein Vergleich der erwachsenen *farinosa*-Raupe mit *rhamni*-Raupen im L5-Stadium macht deutlich, daß doch ein nicht unerheblicher Unterschied in der Tracht der Raupen beider Arten besteht.

Auffallend ist hier in erster Linie die erheblich dunklere, stumpfgrüne Grundfarbe der *rhamni*-Raupe. Es ist jedoch hervorzuheben, daß zum Vergleich lediglich *rhamni*-Raupen der mitteleuropäischen Populationen zur Verfügung standen. Möglicherweise ist die Tracht der kleinasiatischen *rhamni* ssp. *meridionalis*-Larven nicht ganz identisch mit jener der mitteleuropäischen. Kenntnisse darüber liegen nicht vor.

2.4.2 Verhalten der Raupe

Die erwachsene Raupe lebt in der Hauptsache auf der Blattoberseite eines größeren Blattes, wo sie sich an der Mittelrippe ein Haftpolster spinnt. Von da aus befrißt sie das Blatt vom Blattrand her. Sie sitzt beim Fressen und in Ruhestellung mit Kopf in Richtung Blattspitze. Bei Störungen richtet sie den Vorderkörper ähnlich den *Sphingiden*-Raupen auf, wobei die freiwerdenden Beine eng an den Körper angezogen werden, und verharrt in dieser Stellung.

Die Verpuppung erfolgt am exponierten Ende eines durch Blattwerk gut getarnten stärkeren Zweiges als Gürtelpuppe, wie bei *Gonepteryx*-Arten bekannt.

2.4.3 Färbung der Puppe

Die Grundfärbung der *farinosa*-Puppe ist lindgrün, an den Bein- und Antennenscheiden gelbe Färbung. Stigmen dunkler, schwärzlichgrün. Am Abdomen seitlich gelber Streifen angedeutet.

2.5 Verhalten und Flugzeit der Imagines

Im Gegensatz zu *rhamni*, deren Individuen gelegentlich auch bei niedrigeren Temperaturen Aktivität entwickeln, fliegen die Imagines von *farinosa* nur bei Sonnenschein ab den frühen Vormittagsstunden bis in den frühen Nachmittag. Bei gleißender Hitze, so etwa häufig um die Mittagszeit, wird das Fliegen eingestellt.

Bei den überwinterten Tieren dient der Vormittagsflug in erster Linie der Nahrungsaufnahme, während die Nachmittags-Flugphase überwiegend vom Paarungsverhalten gekennzeichnet ist. Wie bei fast allen westpalaearktischen *Gonepteryx*-Arten ist auch bei *farinosa* vor der Überwinterung keine Neigung bzw. Bereitschaft zur Begattung erkennbar.¹⁾

Es besteht kein Zweifel, daß die Art lediglich univoltin auftritt. Insofern ist die Bemerkung von WILTSHIRE zu korrigieren, der schreibt: „... appears in two or three annual generations, of which the last probably hibernates.“

Die vorliegenden Daten geben Aufschluß darüber, daß die Flugzeit der Art je nach Höhenlage zu unterschiedlichen Jahreszeiten einsetzen kann. In küstennahen mediterranen Biotopen trifft man die Art bereits Ende April bis Mitte Mai in frisch geschlüpften Exemplaren an. Auch im zentralen Anatolien (Amasya, Akşehir, Ankara) ist der Beginn der Flugzeit auf etwa Anfang Juni anzusetzen, ebenso in Makedonien und Griechenland, während frisch geschlüpfte Falter in den niedrigen Lagen des östlichen und südlichen Persiens (1500 m) bereits Ende April bis Mitte Mai angetroffen werden können.

In den höheren Lagen der Osttürkei, Transkaukasiens und des Elburs setzt die Flugzeit um mindestens 3 Wochen später als in westlichen Verbreitungszentren ein.

Die Sommerflugzeit wird durch eine sich anschließende Latenzzeit unterbrochen. Die Dauer dieser Übersommerung ist ebenso wenig erforscht wie die diese Diapause auslösenden Faktoren.

Jahreszeitlich frühe Nachweise (März, April) basieren auf überwintertem Material.

Daß *farinosa*-Exemplare bereits nach kurzer Imaginaldauer, vor allem aber nach der Überwinterung, starke Beschädigung der Flügel aufweisen, mag mit der Tatsache zu erklären sein, daß *farinosa* weitaus bessere Flugeigenschaften besitzt als beispielsweise *rhamni*, etwa vergleichbar mit *G. cleopatra* L.

Der Falter ist sehr scheu, bei Störung versucht er durch heftigen Zick-Zack-Flug oder durch spontanes Aufsteigen bis in eine Höhe von mehreren Metern seinem Verfolger zu entkommen, soweit er sich in offenem Gelände überrascht fühlt.

Ist jedoch Strauchwerk in unmittelbarer Nähe, so ist er bestrebt, darin Schutz zu finden.

¹⁾ Eine Ausnahme scheint hierin *Gonepteryx cleobule* HÜBNER, 1825, auf Teneriffa zu bilden. Nach HAGER, Wuppertal (mündl. Mitteilung) fliegen im Frühjahr sowohl größere abgeflogene als auch kleinere frische Falter beiderlei Geschlechts. Es wurden auch Kopulationsvorgänge im Herbst beobachtet, so daß man davon ausgehen darf, daß das milde Klima auf Teneriffa die partielle oder vollständige Bildung einer 2. Generation von *cleobule* begünstigt.

2.6 Die Variabilität der Imagines

2.6.1 Die phänotypische Variabilität

Stellt man Betrachtungen über die phänotypische Variabilität der Individuen einzelner geschlossener Populationen an, so ist festzustellen, daß die Genfrequenz innerhalb der Populationen wenig Plastizität aufweist.

Wohl bestehen Größenunterschiede einzelner Populationsmitglieder zueinander; auch eine unterschiedlich markante Ausbildung der Zellschlußflecke, vor allem jenes im Hinterflügel ist erkennbar, doch hält sich diese in Grenzen.

Eine in gewissem Sinn „saisonale Variabilität“ ist insofern gegeben, als die Flügel überwinterter Exemplare beiderlei Geschlechts wegen des relativ hohen Verlustes an Beschuppung mehr hyalin erscheinen. Überwinterter Exemplare sind als solche außerdem an der meist vorhandenen Grün-Fleckung der Flügel erkenntlich, eine Erscheinung, die bei Pieriden auch beim Präpariervorgang durch zu langes Aufweichen in der Weichdose in Erscheinung treten kann und vermutlich durch Wassereintritt in verletztes Geäder verursacht wird.

2.6.2 Die geographische Variabilität

Wenn bis jetzt sämtliche Populationen in einem Taxon zusammengefaßt waren, so wurde damit der vorherrschenden Bereitschaft zu geographischer Variabilität nicht Rechnung getragen.

Da eine breitere phänotypische Variabilität innerhalb geschlossener Populationen kaum gegeben ist, gewinnen habituelle Unterschiede zwischen den Populationsgruppen viel Gewicht und geben zu systematischen Überlegungen Anlaß.

Die Untersuchungen in dieser Richtung führen dann auch zu dem Ergebnis, daß *farinosa* in mindestens 3 Populationskreise zerfällt. Dabei ging es dem Autor in erster Linie darum, bei der Beurteilung einheitlich erscheinende, statistisch gesicherte Populationskomplexe nach augenfälligen, gemeinsamen Merkmalen herauszuarbeiten und nicht etwa unnötige Lokalrassen zu benennen. Die Abtrennung einer möglichen 4. Unterart wird mangels ausreichendem Belegmaterial zurückgestellt.

Im Einzelnen sind von *farinosa* folgende Unterarten zu nennen:

2.6.2.1 *Gonepteryx farinosa farinosa* (ZELLER, 1847)

Locus typicus: Macri (= Fethiye)

Aus dem südtürkischen Mittelmeergebiet beschrieben (Fethiye liegt an der Südwestküste gegenüber der Insel Rhodos), besiedelt die Nominatunterart ausschließlich mediterranen Raum.

Sie ist durch die albanischen, makedonischen und griechischen Populationen in Europa vertreten und in den küstennahen Bereichen der türkischen Ägäisregion, der taurischen Südküste sowie an der östlichen Mittelmeerküste bis Palaestina einschließlich dem mediterranen Hinterland verbreitet. Auch die Südhänge des Taurus werden von *farinosa* s. str. bewohnt. Belegexemplare aus Murtiçi und Akseki (Abb. 2, Fundort 7 u. 8) sind dabei ebenso der Nominatunterart zuzuordnen wie die Population von Maraş (Abb. 2, Fundort 15 u. 16).

An Charakteristika sind für die Nominatunterart zu nennen: Besonders auffallende Durchschnittsgröße (der durchschnittliche Größenwert liegt bedeutend höher als bei den

anderen Unterarten), intensivere Beschuppung sowohl der Vorder- als auch der Hinterflügel, dort vor allem im Costal- und Analbereich auffallend. Schuppen im Verhältnis zu den anderen Unterarten geringfügig länger und stärker vom Flügelgrund abstehend. Apex nicht extrem spitz auslaufend, Vorderrand des Vorderflügels im Apicalbereich deutlich verstärkt zu Radius R5 hin geschwungen verlaufend. Flügelaußenrand – Punktfleckung (orangebraun) vor allem bei ♀♀ stark ausgeprägt, Diskoidalfleck im Hinterflügel in der Regel sehr kräftig, im Vorderflügel bezüglich der Größe schwankend, aber fast immer größer als bei Individuen der andern Unterarten. Färbung des Diskoidalflecks intensiver orange. Unterseitige Diskoidalstrichelchen im Hinterflügel (dunkelbraun) meistens deutlich entwickelt, am verbreitetsten bei makedonisch-griechischen Exemplaren.

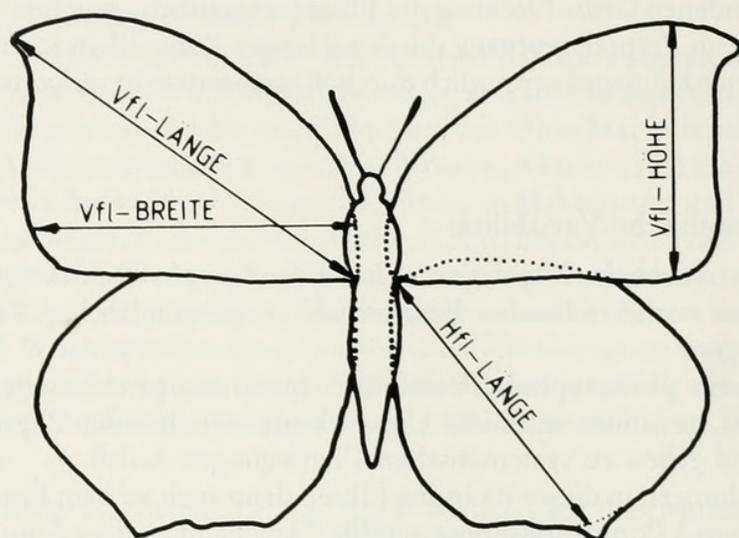


Abb. 5: Schematische Darstellung der in Tabellen 1 mit 3 gemessenen Werte.

Tabelle 1: *Gonepteryx farinosa farinosa* (ZELLER, 1847); Größenwerte¹⁾ in mm.

	Vfl.-Länge Wurzel-Apex			Vfl.-Breite			Vfl.-Höhe			Hfl.-Länge		
	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel
56 ♂♂	29,8	34	32,42	23,5	26,2	25,2	18,8	21,8	19,87	24	28	26,52
26 ♀♀	29	34,8	32,92	24	28,8	26,6	18	22,4	20,7	23	29,2	27,21

¹⁾ Die Spannweite konnte bei dieser statistischen Auswertung nicht berücksichtigt werden, da die Falter unterschiedlich präparierte Steigungswinkel der Vorderflügel aufweisen, was zu verfälschten Ergebnissen geführt hätte.

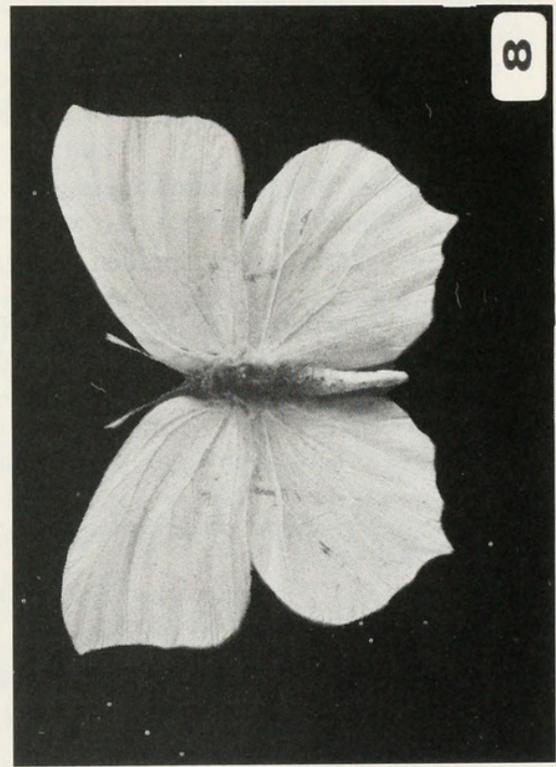
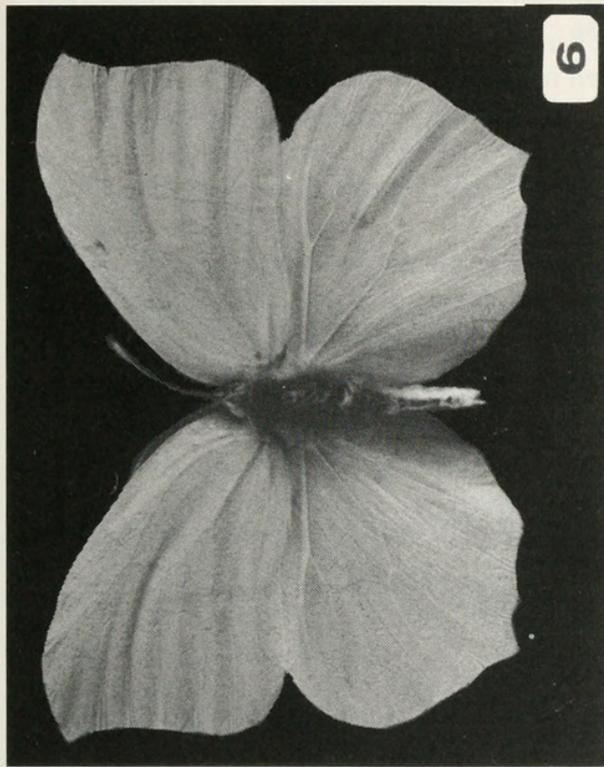


Abb. 6–9: Die geographische Variabilität von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847). Vergleichende Darstellung von jeweils für ihre Unterart charakteristischen Individuen. – 6. *G. farinosa farinosa* Z. ♂, Griechenland, Rapsani, Thessalien, 50–250 m, 29. 5. 75., leg. ECKWEILER in coll. de FREINA – 7. *G. farinosa turcirana* ssp. n., ♂ Paratypus, Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 400–1100 m, 4. 6. – 10. 6. 78, leg. et coll. de FREINA – 8. *G. farinosa turcirana* ssp. n., ♂, NO-Persien, Khorassan, Miyandasht, 1200–1600 m, 11. 5. 1977, leg. et coll. de FREINA – 9. *G. farinosa meridiorana* ssp. n., ♂ Holotypus, Südiran, Gebiet 10 km nordwestl. Ardekan, 2500 m, 24. 5. 1978, leg. ROSE, in coll. de FREINA

2.6.2.2 *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n.

Locus typicus: Amasya (Amasia), Kleinasien

Diese Unterart repräsentiert *farinosa* im gesamtanatolischen Bereich mit Ausnahme des von der Nominatunterart beanspruchten Territoriums. Ferner besiedelt sie den armenisch-georgischen Raum, Gebiete Nord- und Nordostpersiens sowie turkestanisches Gebirgsland bis zum Tian Schan.

Beschreibung:

Die Exemplare zeichnen sich in der Regel besonders durch geringere Spannweite und auffallend seichtere Beschuppung aller Flügelteile aus. Vor allem die Hinterflügel sind deutlich weniger beschuppt als die Vorderflügel, insbesondere im Costalader-Bereich. Länge der Schuppen geringfügig kürzer als bei Individuen der Nominatunterart, auch weniger vom Flügelgrund abstehend. Dadurch wirkt, bei den ♂♂ deutlich erkennbar, die Grundfarbe nicht so intensiv zitronengelb wie bei *farinosa farinosa* Z., sondern tendiert mehr ins hyalin weißlichgelbe mit leichtem Anflug ins grünliche. Wegen der schwächeren Beschuppung ist die hellzitronengelbe Färbung im Submarginalbereich der Flügel ebenfalls nicht so intensiv, heller.

Auffallend auch der veränderte Flügelschnitt, der bei *farinosa turcirana* ssp. n. sich in deutlich spitzerem Apex repräsentiert.

Diskoidalfleck im Vorderflügel nur andeutungsweise, im Hinterflügel ebenfalls schwächer entwickelt als bei der Nominatunterart, dementsprechend kleiner, mattoran-ger und deutlich eingeschlossen von grauer Ringzeichnung.

Schwänzchenfortsatz der Zelle CU₁ bei den meisten Individuen nur sehr schwach angedeutet, dagegen M₃-Schwanzfortsatz fast immer kräftig vorhanden, markanter ausgeprägt.

Außenrand-Orangepunktfleckung in beiden Geschlechtern schwächer entwickelt, mehr ins rötliche gehend.

Bei den ♀♀ besonders auffallend die grünlichweiße Grundfärbung. Unterseitig fallen die Unterschiede zur Nominatunterart nicht so betont aus, doch ist auch hier die Grundfarbe heller, die Beschuppung geringer. Unterseitige Diskoidalstriche (braun) anteilmäßig schwächer repräsentiert als bei mediterranen Populationen.

Material:

Holotypus ♂ Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 400–1100 m, 4. 6.–10. 6. 78, leg. et coll. de FREINA

Allotypus ♀ Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 400–1100 m, 13. 6.–27. 6. 78, leg. et coll. de FREINA (Abb. 42)

Paratypen: 46 ♂♂ 6 ♀♀ mit gleichen Daten wie Holotypus, 91 ♂♂ 25 ♀♀ mit gleichen Daten wie Allotypus, alle in coll. de FREINA.

In die Paratypenserie wurden weiter miteinbezogen:

1 ♂ Amasia, Asia min.; 1 ♂ Amasia, FREY leg.; 1 ♂ Amasia 9/1860 (Isis 47, p. 5), alle in Brit. Museum (Nat. Hist.), London;

3 ♂♂ 1 ♀ Asia min., Amasia 1888, leg. M. KORB; 1 ♂ 1 ♀ Asia min., Amasia, 6. 27, WICHGRAF leg.; 1 ♂ Amasia, alle Zool. Staatssammlung München.

Folgendes Material ist dieser Unterart zuzuordnen:

Kleinasien siehe Abbildung 2, Fundorte Nr. 10–12, 17–36 und 37–38; Transkaukasien, Nord- und Nordostpersien sowie Mittleres Zentralasien.

Eine farbige Abbildung beider Geschlechter dieser Unterart findet sich bei VERITY (1905–1911), pl. 48, fig. 7 u. 8 (1909).

Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß zwischen anatolischen und nordpersischen Populationen einerseits und nordostpersischen und zentralasiatischen Populationen andererseits geringe phänotypische Unterschiede vorhanden sind. So gehören Individuen aus Khorassan oder Turkestan zu den kleinsten ihrer Art, insgesamt gesehen liegt mir aber aus diesem Teilverbreitungsbereich doch zu wenig Material vor, um die Abtrennung statistisch sichern zu können.

Daß die Uncus-Form der NO-persischen Populationen sich schwach von der anatolischer bzw. südosteuropäischer Exemplare unterscheidet, darf nicht überbewertet werden, da sich kontinuierliche Übergänge von West nach Ost abzeichnen (siehe Abbildung 12).

Bezüglich des Flügelschnitts werden ebenfalls keine spektakulären Unterschiede offenbar. Man findet auch unter zentralanatolischen, armenischen oder nordpersischen Belegserien durchaus Tiere, die sich von jenen aus Hissar, Ferghana oder Khorassan nicht unterscheiden.

Tabelle 2: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n.; Größenwerte in mm.

	Vfl.-Länge Wurzel-Apex			Vfl.-Breite			Vfl.-Höhe			Hfl.-Länge		
	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel
165♂♂	28,6	33	28,52	22,5	26	24,12	16,2	22	18,28	22	27,4	25,36
62♀♀	29	32	31,32	23	25	24,53	17,6	20,2	19,16	23	27,4	25,69

2.6.2.3 *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n.

Locus typicus: Gebiet um Ardekan, Südwestpersien

Diese Unterart ist in ihrer Verbreitung auf Südwestpersien beschränkt. Nachweise liegen aus den Provinzen Boyr Ahmadi, Busher, Fars und Kerman vor.

Beschreibung:

Im Verhältnis zu Exemplaren der beiden anderen Unterarten wirkt der Flügelschnitt dieser Unterart generell gestreckter, rechteckiger. Apex sehr spitz ausgebildet, Beschupplung lichter, auch die Schuppenlänge etwas kürzer als bei *farinosa* bzw. *turcirana*, weshalb die Grundfarbe bei Individuen dieser Unterart noch intensiver ins grünliche tendiert als bei *turcirana* ssp. n. Dieses Kolorit tritt verstärkt in breiter Fläche an den äußeren Partien der Vorderflügel sowie im Hinterflügel im Bereich des Vorder- und Hinterrades auf.

Schwanzung des Hinterflügels besonders auffallend ausgebildet, vor allem der Fortsatz an M_3 ist sehr breit, lang und extrem spitz auslaufend.

Diskoidalfleckung im Vorderflügel sehr schwach, oftmals nur angedeutet, im Hinterflügel ebenso durchaus schwach, vor allem bei den ♀♀. Ausbildung der Hinterflügel-Ecke an Ader A_3 markant, entspricht jener der Nominatunterart. Außenrandpunktierung etwas heller, weil mehr ins rötlichbraune tendierend, jedoch in aller Regel nur sehr schwach, zumindest aber dezenter als bei den anderen Unterarten ausgebildet.

Die Färbung der Fühler ist bei dieser Unterart ebenfalls heller, Kolben mehr weißrosa.

Braune Diskoidalstrichelung der Hinterflügel-Unterseite fehlt, bzw. falls vorhanden, dann lediglich nur andeutungsweise.

Material:

Holotypus ♂ Südiran, 10 km nordwestl. Ardekan, 2500 m, 24.5.78, leg. ROSE, in coll. de FREINA (Abb. 9 u. 26).

Allotypus ♀ wie Holotypus, leg. ROSE in coll. de FREINA.

Paratypen siehe alle unter dem Begriff „Südpersien“ aufgeführt Belege ex coll. ZSM, HOFMANN/Frankfurt, LNK und dFR.

Tabelle 3: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n.; Größenwerte in mm.

	Vfl.-Länge Wurzel-Apex			Vfl.-Breite			Vfl.-Höhe			Hfl.-Länge		
	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel	min.	max.	mittel
13 ♂♂	24,5	29	28,16	20	25	23,66	15	19	17,73	21	26	24,05
7 ♀♀	29	32	30,3	23,5	26	24,96	17	19,9	18,82	25	27	26,4

3. Unterscheidungskriterien gegenüber *Gonepteryx cleopatra* L. und *Gonepteryx rhamni* L.

Gonepteryx farinosa Z. kann sowohl mit *G. rhamni* (LINNÉ, 1758), als auch mit *G. cleopatra* (LINNÉ, 1767), oder aber auch mit beiden gleichzeitig sympatrisch auftreten.

Während sich jedoch der gemeinsame Lebensraum mit *cleopatra* L. durch deren ausschließlich mediterrane Verbreitung auf die küstennahen Mittelmeergebiete beschränkt, ist, wie bereits aufgezeigt, bis auf Südwestpersien im gesamten Lebensraum der *farinosa* Sympatrie mit *rhamni* L. die Regel.

3.1 Habituelle Trennungsmerkmale gegenüber *G. cleopatra* L.

Die ♂♂ von *cleopatra* L. unterscheiden sich durch die orangerote Vorderflügel färbung sehr augenfällig von denen der *farinosa*, auch jene der *cleopatra* ssp. *taurica* STAUDINGER, 1881, bei denen die orangegelbe Vorderflügel färbung sichtbar schwächer ausgebildet ist (siehe Abbildung bei LARSEN, 1974, pl. 96), so daß sich lediglich bei der Zuordnung der ♀♀ gewisse Schwierigkeiten ergeben.

Als gemeinsamer Lebensraum der beiden Arten kommen Griechenland, Rhodos sowie die gesamte türkische Mittelmeerküste in Betracht. Die ♀♀ der auf Rhodos lebenden *cleopatra* ssp. *fiorii* TURATI, 1930, sind jedoch alle zitronengelb gefärbt und daher leicht von den grünlichweißen *farinosa*-♀♀ zu trennen.

Aus den übrigen gemeinsam besiedelten Gebieten liegen mir ♀♀ beider Arten vor, die sich in folgenden Punkten deutlich unterscheiden:

- Grundfärbung. Die *cleopatra*-♀♀ im Vorderflügel satter gelb, am Vorder- und Außenrand intensiv zitronengelb, Außenrand-Punktierung wesentlich stärker betont, die einzelnen Punkte länger. Im Hinterflügel ist die Diskoidalregion stark orange gefärbt. Außenrand in ziemlicher Breite zitronengelb.
- ♀♀ von *cleopatra* im Vorderflügel unterseitig entlang der Subcostalader mit breitem hellorangegefärbten Band.
- Apex des Vorderflügels und Hinterflügel-Schwanzung bei *cleopatra* wesentlich weniger spitz.
- Zellschlußflecke bei *cleopatra* auf der Oberseite großfleckig, kräftig orangerot und ohne grünlichgraue Umrandung, mit silberlila Anflug. Dagegen weisen *farinosa*-♀♀

nur kleine, schwach orangegelbe Zellschlußflecke auf der Oberseite auf, die noch dazu von einem schwach graugrünen Ring eingefast sind. Auf der Unterseite Diskoidal-flecke mit schwachem silberbräunlichen Anflug.

e) Körperbehaarung bei *cleopatra* zitronengelb, bei *farinosa* gelbweißlich.

In aller Regel sind die genannten Unterscheidungsmerkmale so kräftig ausgebildet, daß auf weitere Trennungskriterien wie Färbung der Palpen, Genitalstruktur etc. an dieser Stelle nicht mehr näher eingegangen werden muß.

3.2 Trennungsmerkmale gegenüber *G. rhamni* L.

Die Trennung der ♀♀ von *farinosa* Z. und *rhamni* L. bereitet weitaus größere Probleme, ja selbst die spezifische Zuordnung von ♂♂ kann ohne geschulten Habitusblick Schwierigkeiten bereiten.

Erschwerend wirkt sich aus, daß sowohl die phänotypische als auch die geographische Variabilität bei beiden Arten einen bedeutenden Einfluß auf die Verminderung oder Anhäufung von arttypischen Unterscheidungsmerkmalen nimmt.

So ist es, um ein Beispiel zu nennen, weniger schwierig, *rhamni*-♂ oder -♀ aus Skandinavien oder Mitteleuropa von jedweden *farinosa* zu unterscheiden. Es ist jedoch wesentlich problematischer, die sympatrischen Populationen von *rhamni meridionalis* ROBER, 1909, und *farinosa turcirana* ssp. n. wie etwa jene von Akşehir oder Amasya, artlich zu trennen.

Auf ähnliche Probleme sind bereits EITSCHBERGER & STEINIGER (1973) bei der Erarbeitung von Unterscheidungskriterien zwischen ♀♀ von *rhamni* L. und *cleopatra* L. gestoßen. Sie schreiben: „Die bisher in den Bestimmungsbüchern und in anderen Arbeiten angegebenen Unterscheidungsmerkmale in Größe, Form und Färbung der Falter sind zwar teilweise für die einzelnen Individuen aus einer Serie zutreffend, teilweise sind sie jedoch falsch und irreführend, so daß eine eindeutige Determination sehr erschwert wird. Auch zu nahestehend aufgeführten Unterscheidungsmerkmalen sei bemerkt, daß nicht unbedingt jedes Einzelmerkmal auf einen zu bestimmenden Falter zutreffen muß. Die Variationsbreiten dieser beiden Arten lassen bis zu einem gewissen Grad Überschneidungen einzelner Merkmale zu, d. h. spezielle Merkmale für *rhamni*-♀♀ können auch für *cleopatra*-♀♀ zutreffen und umgekehrt. Erst die Gesamtheit der Einzelmerkmale ist entscheidend und ermöglicht unserer Ansicht nach alleine aufgrund der Untersuchung äußerer Merkmale eine eindeutige Zuordnung zu der jeweiligen Spezies.“

Wie die Praxis zeigt, ist es trotz exakter Auswertung des sehr umfangreichen Materials oder zutreffender gesagt wohl gerade deshalb nicht in allen Fällen möglich, bei ♀♀ eine eindeutige Zuordnung nach ausschließlich phänotypischen Gesichtspunkten vorzunehmen. So kann in manchen Fällen lediglich eine Genitaluntersuchung eindeutige Auskunft über die artliche Zugehörigkeit geben.

3.2.1 Trennung nach ökologischen Faktoren

HIGGINS & RILEY (1970) zitieren als Habitat für *farinosa* Z.: „Im allgemeinen in hügeligem oder bergigem Gelände von ungefähr 300–1500 m.“ Für *rhamni* L. wird von denselben Autoren angeführt: „In offenem Wald- und Buschgelände bis in Höhen von über 2000 m.“

Diese Angaben sind nicht nur äußerst vage gehalten, sondern sie geben darüber hinaus ein falsches Bild von der ökologischen Valenz der beiden Arten. Man muß sich bei solchen Angaben unwillkürlich fragen, ob denn *rhamni* dann nicht in hügeligem und bergigem Gelände vorkomme oder umgekehrt *farinosa* denn offenes Wald- und Buschgelände meide.

Wie bereits vorab vermerkt, muß man *farinosa* eine hohe Ökovalenz bescheinigen, was in noch stärkerem Maße auf *rhamni* zutrifft. Beide Arten bewohnen in der Regel dieselben Nischen. Diese können von sehr unterschiedlicher Beschaffenheit sein und sowohl semiaride Buschsteppenvegetation (so in Khorassan) als auch hügeliges oder bergiges Buschgelände umfassen.

Es zeigt sich aber auch, daß die mittleren Lagen geschlossen bewaldeter Gebirgslandschaften nur noch von *rhamni* L. besiedelt werden.

Weiteres läßt sich aus den vorliegenden Daten folgern, daß *farinosa* Landschaftsbereiche mit hohen sommerlichen Humiditätswerten meidet (siehe auch 2.2 Biotop). Diese Einschränkung des Lebensraumes bei *farinosa* kann als wichtige Bestimmungshilfe dienen.

Läßt sich nun aus dem zeitlich etwas versetzten Beginn der Flugzeit beider Arten eine weitere Bestimmungshilfe ableiten?

Im Allgemeinen muß dies verneint werden. Die Flugzeit von *farinosa* setzt zwar gewöhnlich ca. 2 Wochen früher ein als jene von *rhamni* L., doch ist dieser Zeitpunkt jahresweisen Schwankungen unterworfen. Auf die Praxis bezogen heißt dies, daß man zwar in einem Jahr zu Anfang Juni nur *farinosa* antreffen kann, aber ein Jahr später können am selben Biotop zum selben Stichtag bereits beide Arten fliegen. Es brauchen lediglich vorteilhafte Frühjahrstemperaturen eine vorzeitig abgeschlossene Präimaginalphase bewirkt haben.

3.2.2 Trennung nach ektomorphologischen Faktoren

Zu diesem Thema wurde bereits viel geschrieben. So kann man bei MANN (1861) folgendes über *farinosa* lesen: „... , die sich von *rhamni* durch ihre der *cleopatra* gleichenden bauchigen Flügel, den auf Rippe 1b und 2 stumpfeckig vorspringenden Saum der Hinterflügel, das weniger angenehme, gegen den Saum der Vorder- und auf den Hinterflügeln sogar ins Weißliche ziehende Citronengelb, vor allem aber durch die schon dem bloßen Auge auffallende, unter der Loupe noch mehr abstechende, unter dem Mikroskope sich ganz verschieden zeigende, mehligte Beschuppung unterscheidet.“

Auch STAUDINGER (1881) äußert sich zu den phänotypischen Unterscheidungsmerkmalen und schreibt: „*Farinosa* hat weit lichtere, weißgelbe Hinterflügel und ebensolchen Außenrand der Vorderflügel. Auf der Unterseite der Vorderflügel geht die gelbe Färbung bei *farinosa* nicht bis zum Außenrand, sondern kaum bis zur Flügelmitte, von wo die Färbung weißlich wird. Auf den Flügelschnitt lege ich weniger Gewicht, obwohl bei *rhamni* die Vorderflügel-Spitze meist mehr ausgezogen ist, und bei *farinosa* die Rippen 1b und 2 der Hinterflügel meist stumpfeckig vorspringen. Doch kommt ersteres fast genau so bei mehreren *farinosa*, letzteres gerade so bei meiner Amasianer *rhamni* und bei anderen aus Algerien etc. vor. Auch an Größe übertreffen einzelne *rhamni* aus dem Taurus fast die Amasianer Stücke. Noch ist zu bemerken, daß der orange Fleck (Punkt) am Schluß der Mittelzelle bei *farinosa* stets undeutlicher ist, zuweilen ganz verschwindet. Hierdurch sind die ♀♀ der *farinosa* vielleicht am besten von denen der *rhamni* zu unterscheiden, da ich sonst in Form, Schuppenbildung und Färbung keinen sicheren Unterschied zwischen den ♀♀ finden kann.“

Bemerkenswert an den Ausführungen STAUDINGERS ist, daß auch er bereits die große Ähnlichkeit des Flügelschnitts zentraltürkischer *farinosa*- und *rhamni*-Populationen erkannt hatte. (Siehe Kapitel 3.2)

VERITY (1908) bildet auf Tafel 47, fig. 42 ein ♀ als „*rhamni meridionalis*“ ab, der Flügelschnitt und die Färbung weisen jedoch darauf hin, daß es sich mit ziemlicher Sicherheit um ein ♀ von *farinosa* handeln dürfte.

Die Beschreibungen STAUDINGERS bezüglich der Flügelfärbung trifft in besonderem Maße auf die ssp. *turcirana*, weniger auf die Nominatunterart zu.

Der weitaus intensivere und grellere Zellschlußfleck bei *rhamni* beiderlei Geschlechts ist ohne Zweifel ein sehr aussagekräftiges Unterscheidungsmerkmal. Dieses Kriterium allein würde jedoch nicht genügen, um die ♀♀ beider Arten auch nur einigermaßen sicher trennen zu können.

Die Ansicht von STAUDINGER (1881), daß man dem Flügelschnitt keinerlei Bedeutung beimessen könne, teile ich nicht, ganz im Gegenteil, gerade dieses Kriterium besitzt viel Aussagekraft und es ist geradezu unmöglich, ohne Berücksichtigung des Flügelschnitts bei ♀♀ eine Bestimmung vornehmen zu wollen.

Folgende ± stark entwickelten artspezifischen Unterschiede im Flügelschnitt konnten erarbeitet werden:

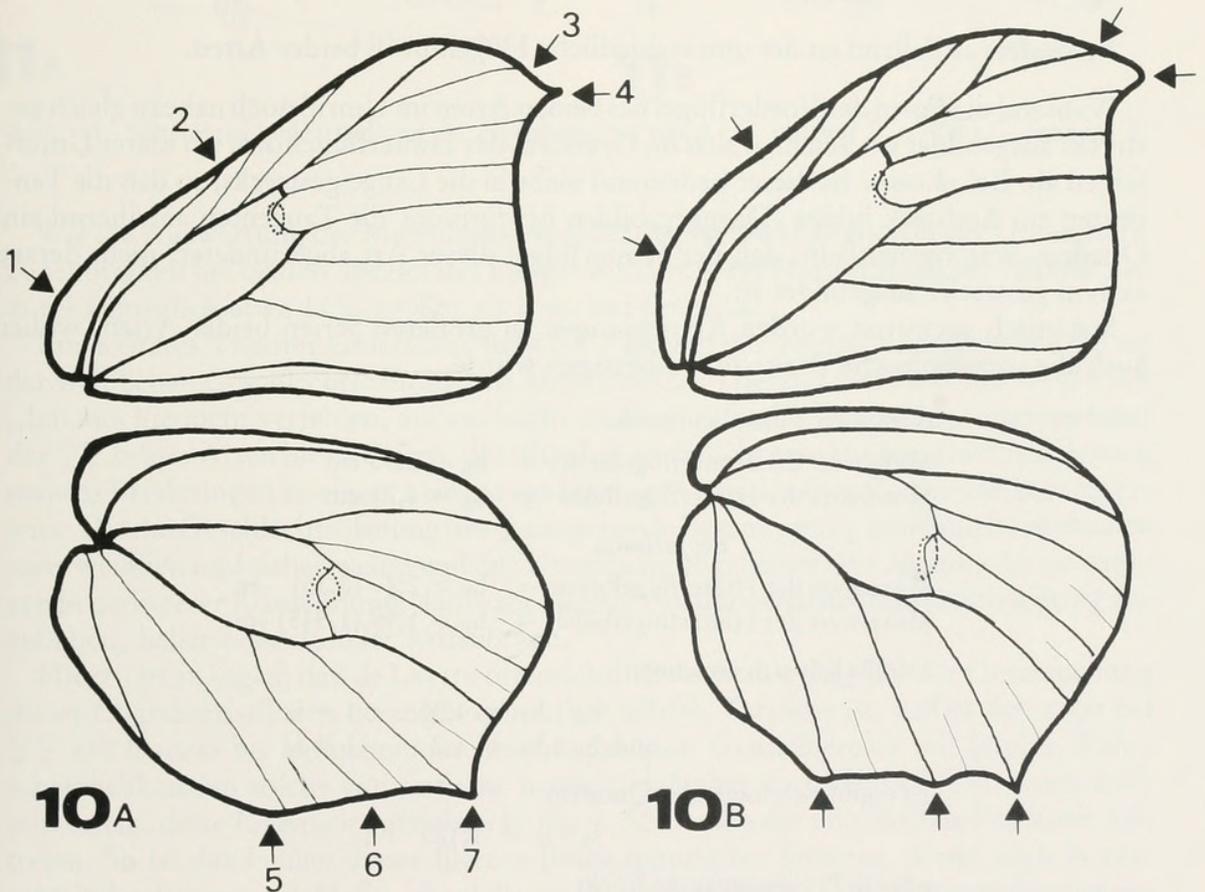


Abb. 10: Charakteristischer Flügelschnitt von A) *G. rhamni* L. und B) *G. farinosa* Z.

Vorderflügel:

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Wurzel-Basalbereich des Vorderrandes | Feld zwischen Vorderrand und Subkostalader breiter, Vorderrand an der Basis abgerundeter; Kostalmarginale nicht so steil ansteigend | Vorderrand von der Basis gleich steil ansteigend, dadurch Feld zwischen Vorderrand und Subkostalader schmaler; an der Basis nicht so gerundet |
| 2. Vorderrand im Diskoidalbereich | deutlich „langgezogene“ konkave Einbuchtung | kaum konkav, nahezu gerade |
| 3. Apikaler Vorderrand | stark geschwungen, oftmals mit Einbuchtung; submarginale Vorderrandrundung länger, da Apex am Außenrand tieferliegend | gleichmäßiger und nicht so stark gerundet, keine Einbuchtung, Apex etwas höher liegend |
| 4. Apex | länger, spitzer | bei der Nominatunterart stumpfer, ansonsten wie <i>rhamni</i> |

Hinterflügel:

- | | | |
|---------------------------------------|--|--|
| 5. und 6. Außenrand an Adern 1b und 2 | an Ader 1b stumpfeckig, an Ader 2 nur sehr schwach angedeuteter Fortsatz | an beiden Adern deutlich ausgebildete Schwanzfortsätze; Innenrand zwischen den Adern geschwungener |
| 7. Schwanzfortsatz an Medianader M3 | stark entwickelt, jedoch Spitze mehr zur äußeren Marginale hin gerichtet | stärker entwickelt, länger und spitzer, Spitze mehr senkrecht gerichtet |

Besonders auffallend ist der unterschiedliche Flügelumriß beider Arten.

Während die Form der Vorderflügel bei beiden Arten im Umriß noch nahezu gleich gestreckt ausgebildet ist, zeichnet sich im Grundriß der Hinterflügelform ein klarer Unterschied ab. Bei *rhamni* ist dieser bedeutend mehr in die Länge gestreckt, so daß die Tangenten ein Rechteck bilden. Dagegen bilden bei *farinosa* die Tangenten annähernd ein Quadrat, was verdeutlicht, daß der Hinterflügel dieser Art abgerundeter, nicht derart extrem gestreckt ausgebildet ist.

Statistisch verwertet wurden Abmessungen an größeren Serien beider Arten, wobei auch die geographische Breite miteinbezogen wurde.

Gemessen wurde bei *rhamni*

Mittelwert der Hinterflügelbreite = $b_R = 2,35$ cm

Mittelwert der Hinterflügelhöhe = $h_R = 1,74$ cm

bei *farinosa*

Mittelwert der Hinterflügelbreite = $b_F = 2,4$ (2,35) cm

Mittelwert der Hinterflügelhöhe = $h_F = 1,99$ (1,945) cm

Daraus läßt sich errechnen

$$b_R : h_R = 1,35 : 1 = i_R$$

$$\text{und } b_F : h_F = 1,2 : 1 = i_F$$

Es ergibt sich folgender Quotient

$$i_R : i_F = 1,125 : 1$$

oder in Prozenten ausgedrückt

$$i_R : i_F = 100 \% : 88,89$$

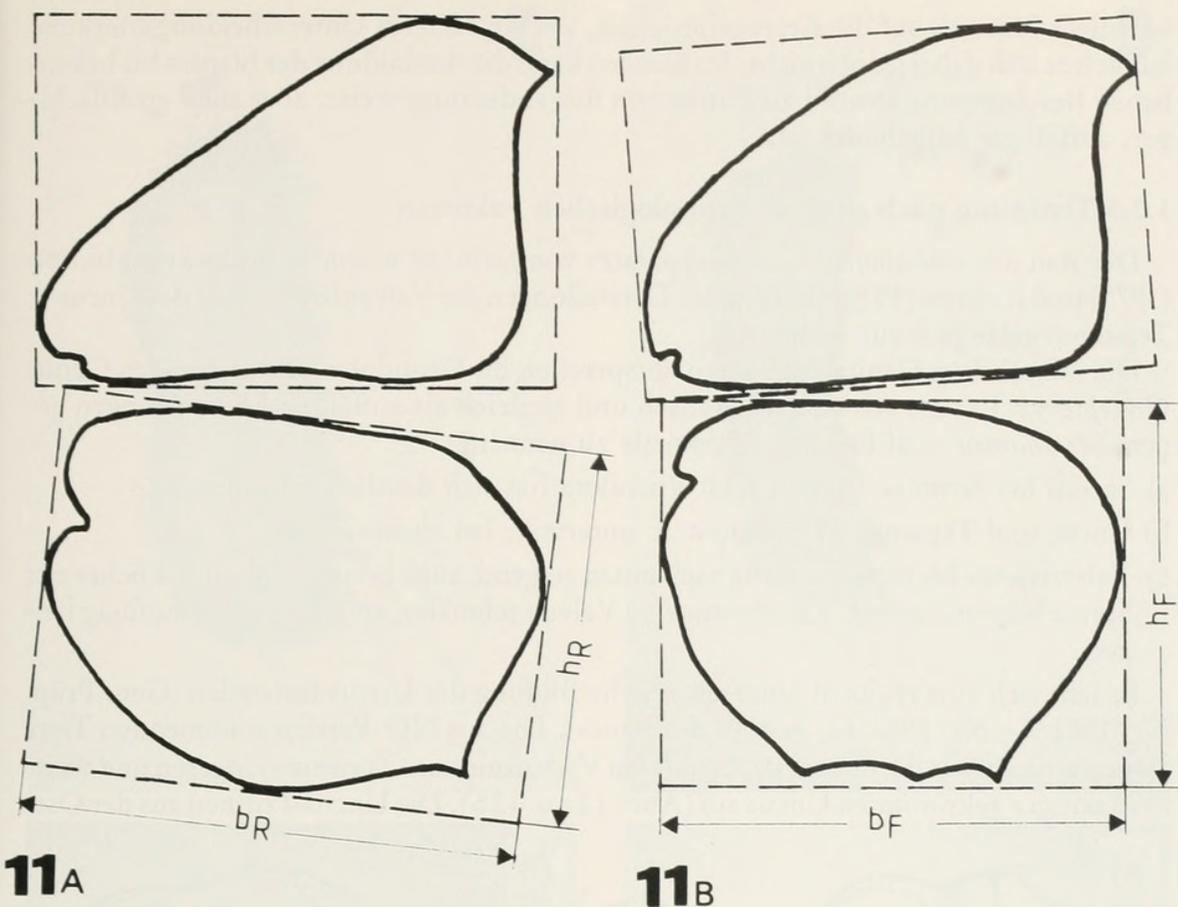


Abb. 11: Schematische Darstellung der Flügelumrisse von A) *G. rhamni* L. und B) *G. farinosa* Z.

Wie die Auswertung der Messungen verdeutlicht, ist unabhängig von der Unterartenzugehörigkeit bei beiden Spezies das Längenverhältnis des Hinterflügels bei *rhamni* um durchschnittlich etwa 11% größer als jenes bei *farinosa*.

Ein weiteres Trennungsmerkmal stellt die Färbung der ventral liegenden Behaarung der weiblichen Geschlechtsöffnung am Abdomen dar. Hierzu schreibt de LATTIN (1950): „Ich möchte nicht verfehlen, auf ein leicht zu überprüfendes Unterscheidungsmerkmal der ♀♀ beider Arten hinzuweisen, das offenbar noch nicht erkannt war und das sich nach meinen Erfahrungen an einem keineswegs kleinen Material bisher als stets zuverlässig erwies: Die die Geschlechtsöffnung des ♀ umgebende Beschuppung ist nämlich bei *rhamni* stets weißlich und daher wenig von der Umgebung abgehoben; bei *farinosa* ist sie dagegen in geringerer Ausdehnung, dafür aber scharf von der benachbarten Beschuppung abgehoben, heller oder dunkler kaffeebraun.“

Hierzu ist zu sagen, daß de LATTIN offensichtlich doch zu wenig ♀♀ zur Untersuchung dieses Charakteristikums herangezogen haben dürfte. Tatsache ist, daß es sich zwar bei ♀♀ mit lilarosa bis kaffeebrauner Beschuppung im Genitalbereich mit großer Wahrscheinlichkeit um solche von *farinosa* handelt, daß aber auch *rhamni*-♀♀, wenn auch sehr selten, diese Eigenheit aufweisen können. Aber auch der umgekehrte Fall kann auftreten. So ist das Fehlen dieser lilarosa Beschuppung bei *farinosa*, wenn auch in verschwindend geringem Maße, ebenfalls nicht auszuschließen, wie Untersuchungen an ausreichendem Material belegen. Die Färbung der Genitalöffnung bei ♀♀ ist also ein sehr

wichtiger Hinweis auf die Artzugehörigkeit, um ein sicheres Unterscheidungsmerkmal handelt es sich dabei jedoch nicht. Im übrigen kann die Ausbildung der lilarosa bis bräunlichen Beschuppung sowohl als Pünktchen nur andeutungsweise, aber auch großflächiger, auffälliger ausgebildet sein.

3.2.3 Trennung nach genitalmorphologischen Faktoren

Der Bau des männlichen Genitalapparates von *farinosa* wurde erstmals von HIGGINS (1975) und KUDRNA (1975) untersucht. Darstellungen der Valvenform sowie des Uncus + Tegumen gelangten zur Abbildung.

Die männlichen Genitalstrukturen entsprechen im Grundplan voll jenem des Genus *Gonepteryx* LEACH. Als charakteristisch und zugleich als auffällige Abweichungen gegenüber *rhamni* sind folgende Merkmale zu nennen:

- Saccus bei *farinosa* breiter, zum Vinculum hin sich deutlich verjüngend.
- Uncus und Tegumen bei *farinosa* \pm unterteilt, bei *rhamni* nicht.
- Valvenspitze bei *farinosa* mehr nach unten zeigend, auch breiter, sich allmählicher zur Spitze hin verjüngend. Zahnfortsatz an Valven schmaler, spitzer und geringfügig länger.

Es läßt sich eine regional unterschiedliche Bildung des Uncus feststellen (Gen. Pröp. Nr. 1981/7 – Nr. 1981/12, in coll. de FREINA). Die aus NO-Persien stammenden Tiere weisen einen etwas dünneren, dafür aber im Verhältnis zum Tegumen längeren und weit auskräftiger gekrümmten Uncus auf (Abb. 12 a u. 12 b). Die Uncus-Formen aus der Ost-

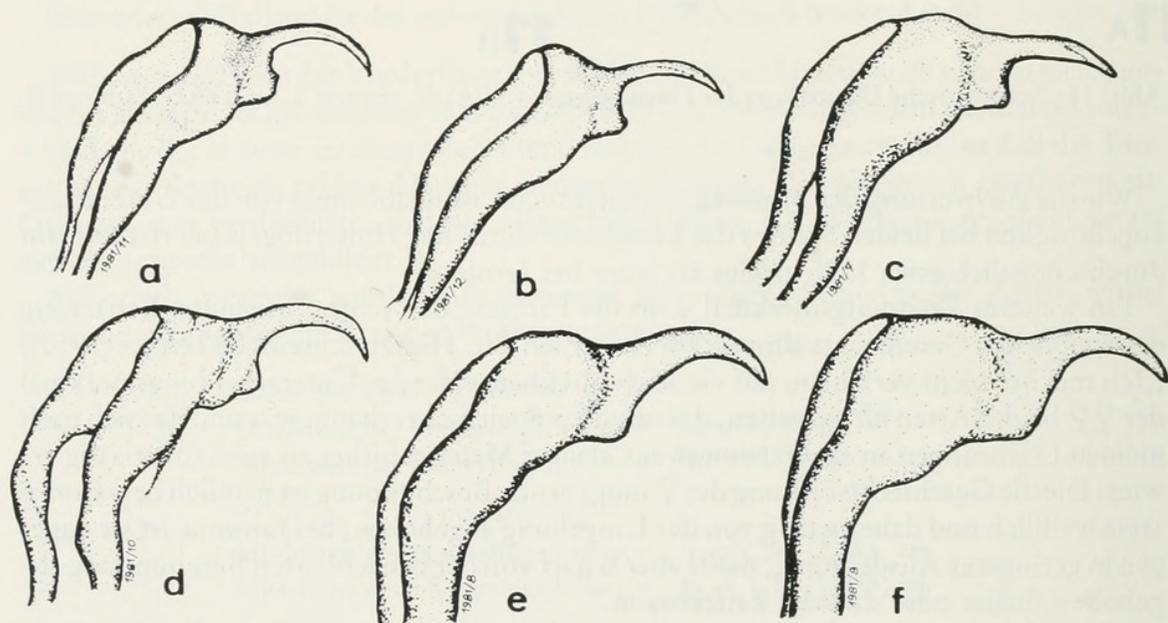


Abb. 12: Uncus-Formen von *Gonepteryx farinosa* Z.: a) NO-Persien, Khorassan, Miyandasht, 1200–1600 m, 11. 5. 1977, leg. et coll. de FREINA (Gen. Pröp. Nr. 1981/11) b) NO-Persien, Koshye'alaq, Kush Yailaq, 2000–2500 mt., Gorgan, 28. 6. –2. 7. 1971, leg. et coll. W. L. BLOM (Gen. Pröp. Nr. 1981/12). c) Makedonien, Titov Veles, Topolka, 150 m, 4. 7. 1979, leg. et coll. de FREINA (Gen. Pröp. Nr. 1981/7). d) Osttürkei, Prov. Erzurum, Soğanli-Dağh, Ovit-Paß, 20 km NW Ispir, 1600 m, 4. 8. –6. 8. 80, leg. et coll. de FREINA (Gen. Pröp. Nr. 1981/10). e + f) Mittl. Zentraltürkei, Amasya, 400–1100 m, 13. 6. –27. 6. 78, leg. et coll. de FREINA (Gen. Pröp. Nr. 1981/8 und 1981/9), Paratypen!

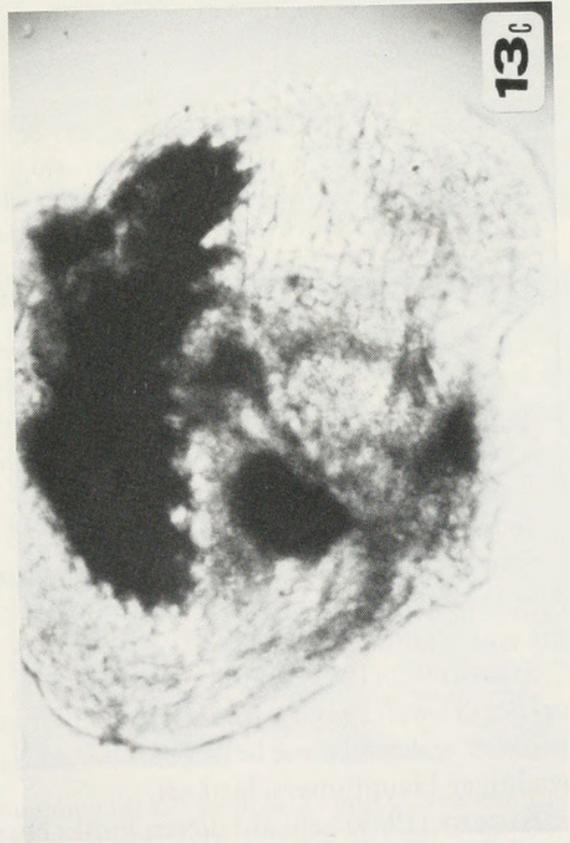
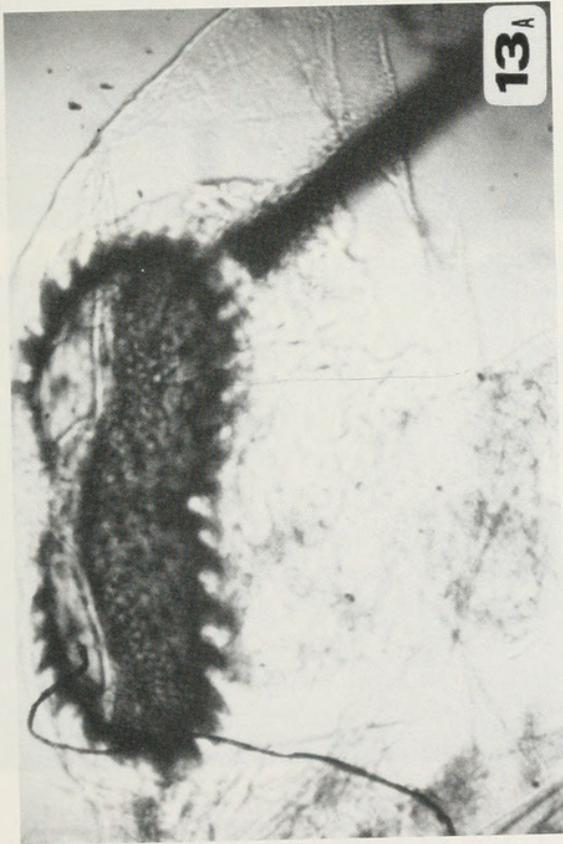
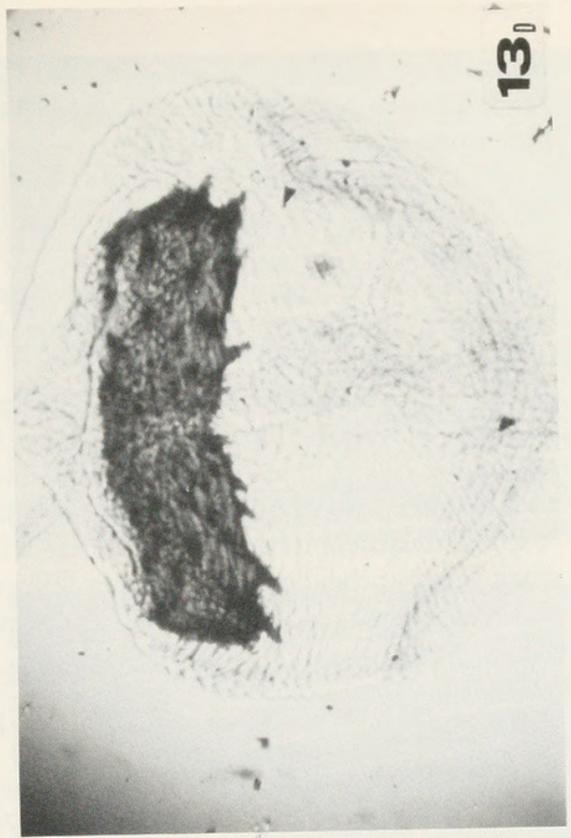


Abb. 13: Lamina dentata (= Signum) von *G. farinosa* Z. und *G. rhamni* L. a) *G. farinosa turciranana* ssp. n. Paratypus ♀, Amasya. b) *G. farinosa meridioirana* ssp. n. Paratypus ♀, Khusestan. c) *G. rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO ♀, NO-Anatolien. d) *G. rhamni meridionalis* RÖBER ♀, Akşehir (alle 320fach vergrößert).

türkei bzw. Zentraltürkei (Abb. 12d–12f) stellen einen Übergang zu dem der europäischen Populationen dar. Deren Uncus ist relativ plump, weniger gekrümmt und nicht so nadelspitz entwickelt (Abb. 12c).

Der Hauptunterschied im Bau der weiblichen Genitalstrukturen beider Arten liegt in der Gestalt der Lamina dentata (= Signum), der Analpapillen sowie der Apophyses posteriores.

Das Signum ist bei *rhamni* länger, schlanker und stärker gewinkelt oder geknickt. Der die beiden Lappen trennende Mitteleinschnitt ist breiter und abrupter eingeschnitten (Abbildungen 13c und 13d).

Das Signum bei *farinosa* ist gewölbter, gerundeter, der Mitteleinschnitt schmaler, eleganter. Zähnung des Signums bei *farinosa* kräftiger, dichter (Abbildungen 13a und 13b).

Was die Analpapillen betrifft, so sind diese bei *farinosa* intensiver behaart, Behaarung auch länger. Apophyses posteriores bei *farinosa* deutlicher entwickelt.

Im Mittelabschnitt der ductus brusae wird bei *farinosa* ein stärker chitinisiertes Teilstück sichtbar, bei den untersuchten ♀♀ von *rhamni* ist dies nicht erkennbar. Vermutlich handelt es sich aber um ein nicht konstant auftretendes Merkmal.

Folgendes ♀♀-Material gelangte zur Untersuchung:

- Präp.-Nr. 1981/13: *rhamni rhamni* L., Germ. Jura bav., Matting bei Regensburg, 15. 8. 67, leg. et coll. de FREINA
- Präp.-Nr. 1981/14: *rhamni meridionalis* RÖBER, SW-Anatolien, Sultan Dağh, Umg. Akşehir, 1000–1500 m, 1. 7.–17. 7. 76, leg. et coll. de FREINA (Abb. 13 d)
- Präp.-Nr. 1981/15: *rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO, Kleinasien, Prov. Rize, Soğanlı-Dağh, Ayğir-Paß-Nordseite, 1600–1800 m, 11. 8. 1978, leg. et coll. de FREINA (Abb. 13 c)
- Präp.-Nr. 1981/16: *farinosa meridiorana* ssp. n., S-Iran, Khusestan, Yassudj, Sisakht, 2250 m, 13.–14. 6. 1972, EBERT & FALKNER leg., in LNK (Abb. 13b), Paratypus
- Präp.-Nr. 1981/17: *farinosa turcirana* ssp. n., Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 400–1100 m, 13. 6.–27. 6. 1978, leg. et coll. de FREINA (Abb. 13a), Paratypus
- Präp.-Nr. 1981/18: wie Nr. 1981/17, Paratypus
- Präp.-Nr. 1981/19: *farinosa farinosa* Z., Jugoslawien, Makedonien, Titov Veles, Topolka, 27. 5.–7. 6. 1979, leg. et coll. de FREINA

Die Morphe der Lamina dentata bei *rhamni* läßt eine gewisse Bereitschaft zur Variabilität erkennen. Jedenfalls weicht jene der ssp. *meridionalis* RÖBER deutlich von der Signum-Form der beiden anderen Unterarten (Gen.-Präp.-Nr. 1981/13 und 1981/15) ab, sie ist gestreckter, etwas runder, *farinosa*-ähnlicher, die Zähnung wesentlich schwächer und weniger dicht.

Bei den ♂♂ gilt der Bau der Schuppen als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal.

Schon MANN (1861) schreibt, daß er *farinosa* vor allem wegen der schon mit bloßem Auge auffallenden und unter der Lupe noch mehr abstechenden, mehligten Beschuppung für eine „gute Art“ halte.

STAUDINGER (1881) schreibt zum gleichen Thema, daß die Beschuppung der Vorderflügel des ♂, welche bei *farinosa* aus sehr langen, teilweise nach oben gerichteten Schuppen bestehe, während diese bei *rhamni* kaum $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ so lang wären und flach anlägen, ein wichtiger Hauptunterschied sei.

KUDRNA (1975) geht auf diesen Punkt ebenfalls ein und schreibt wie folgt: „Male very similar to *rhamni*, but the surface of the upperside forewing coarse in appearance (granular or farinose); this is due to long specialised scales placed among normal ones.“ (Siehe KUDRNA, Abb. 42, 44 und 48).

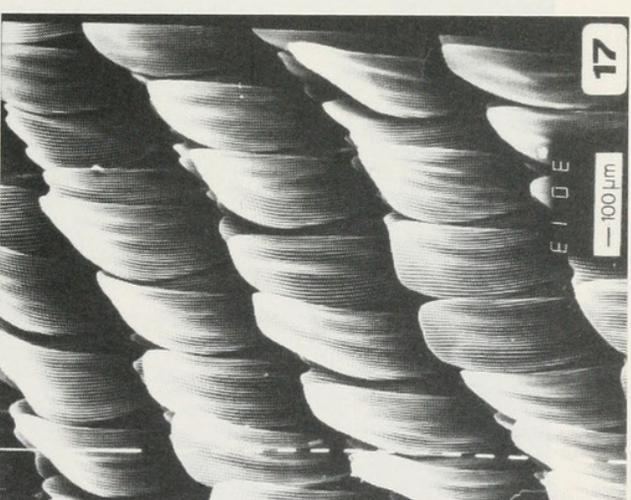
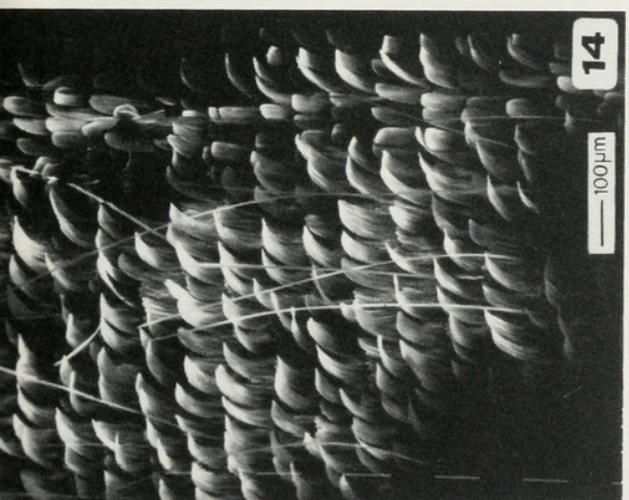
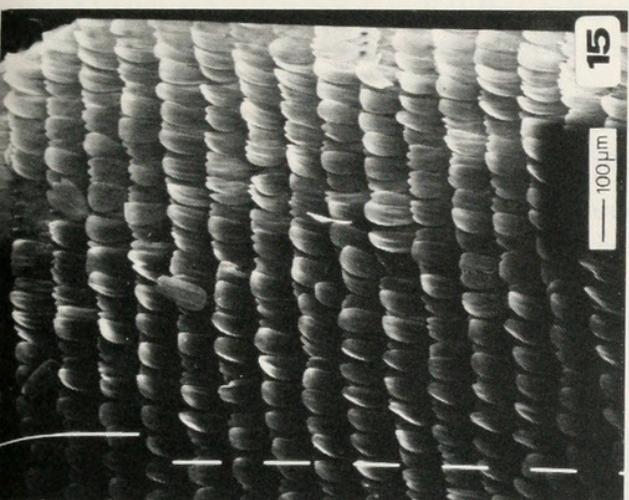
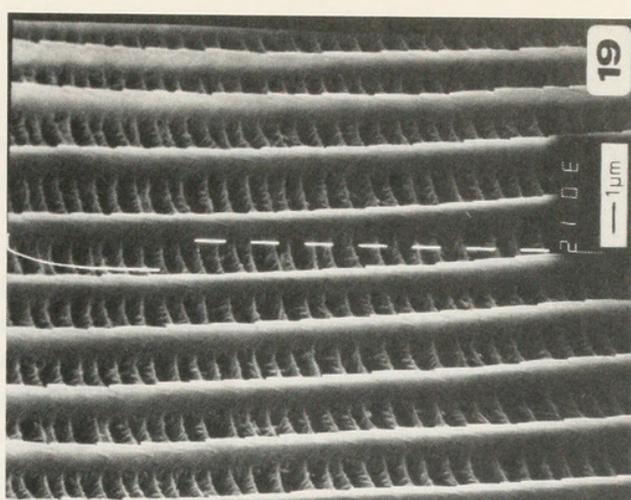


Abb. 14–19: Feinstruktur der Hinterflügel-Beschuppung bei *G. farinosa* Z. und *G. rhamni* L. – 14. *farinosa* 80fach vergrößert. – 15. *rhamni* 80fach vergrößert. – 16. *farinosa* 320fach vergrößert. – 17. *rhamni* 320fach vergrößert. – 18. Schuppenfläche (Ausschnitt aus einer Schuppe) von *farinosa*, 5000fach vergrößert. – 19. Schuppenfläche (Ausschnitt aus einer Schuppe) von *rhamni*, 5000fach vergrößert.

Alle Autoren sprechen bislang jedoch immer nur von unterschiedlicher Beschuppung im Vorderflügel. Das besondere Interesse des Autors galt daher der Beschuppung der Hinterflügel.

Wie jedoch nicht anders zu erwarten war, unterscheidet sich diese in gleichem Maße wie die der Vorderflügel. Die rasterelektronenmikroskopische Darstellung veranschaulicht darüberhinaus auch, daß deutliche Unterschiede im Bau der Schuppenfläche (Schuppengerüst) bestehen.

Hier ist der Abstand der kräftig ausgebildeten Längsrippen bei *rhamni* L. zueinander weiter als bei *farinosa* Z. Dagegen sind die strukturierten, tieferliegenden Querrippen in geringeren Abständen zueinander angeordnet (was nicht nur eine höhere Anzahl der Querrippen pro Maßeinheit zur Folge hat), so daß sich bei *rhamni* die Durchbrechungen rechteckig zeigen, wogegen diese bei *farinosa* vergleichsweise eine quadratischere Form darstellen (Abbildungen 14–19).

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß nach de LESSE auch in der Anzahl der Chromosomen ein Unterschied bestehen soll. Diese beträgt für *farinosa* Z. $n = 32$, bei *rhamni* L. sind $n = 31$ festgestellt worden.

3.2.4 Trennung durch phototechnische Methode

Durch Photo-Aufnahmen im ultravioletten Bereich konnte nachgewiesen werden, daß auch bei *Pieridae* große Flächen der Beschuppung der Vorder- und Hinterflügel oberseitig auf ultraviolette Strahlen reflektierend reagieren, andere Teile der Schuppenfläche dagegen das ultraviolette Licht absorbieren. Dadurch können bei Aufnahmen im UV-Bereich Zeichenschemata sichtbar werden, die ein gänzlich anderes Bild von der Tracht der Falter vermitteln als jenes, das mit bloßem Auge wahrnehmbar ist.

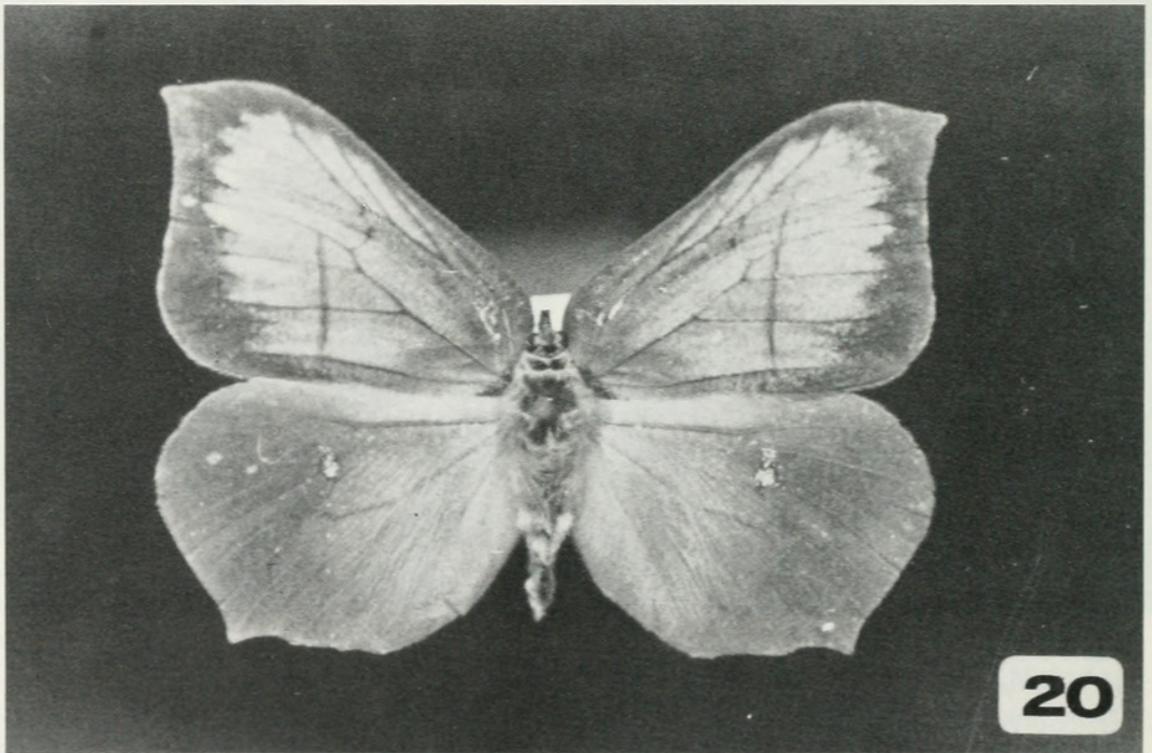


Abb. 20: UV-Bild von *Gonepteryx rhamni* L.

Die Anordnung der UV-reflektierenden bzw. nichtreflektierenden Schuppenflächen ist konstant und arttypisch, daher können mit Hilfe von UV-Aufnahmen taxonomische Unterscheidungskriterien erarbeitet werden.

Veröffentlichungen von NEKRUTENKO (1966) sowie SILBERGLIED & TAYLOR (1973) beweisen, daß diese sowohl im spezifischen als auch im intraspezifischen Bereich liegen können.

Obwohl gerade UV-Aufnahmen von ♂♂ einiger Arten des Genus *Gonepteryx* LEACH spektakulär veränderte Bilder ergaben, erwies sich der Versuch bei *G. farinosa* Z. als enttäuschend. Die im UV-Spektrum angefertigten Photos (Abb. 22–40) von ♂♂ offenbarten gegenüber Tageslichtaufnahmen keine Unterschiede, woraus gefolgert werden darf, daß *farinosa* oberseitig keine UV-reflektierenden Schuppenfelder besitzt (siehe auch NEKRUTENKO, 1968, pl. 16, figs. 138 u. 139).

Anders dagegen *G. rhamni* L. Wie Abb. 20 verdeutlicht, zeigt das Ultraviolett-Bild eine starke Abweichung gegenüber dem mit bloßem Auge erkennbaren Habitus bei ♂♂, die sich in einer relativ breiten, dunklen Randzone im Vorderflügel und einer großflächigen Verdunklung der äußeren Hinterflügel-Flächen äußert.

Mit Hilfe dieser Methode läßt sich also bei ♂♂ eine sichere Bestimmung herbeiführen. Was die ♀♀ betrifft, so ergeben sich bei Aufnahmen im UV-Bereich keine interspezifischen Unterschiede, es können also auf diesem Wege keine Trennungskriterien erarbeitet werden (siehe Abbildungen 41–45).

4. Die Verbreitung und geographische Variabilität von *Gonepteryx rhamni* LINNÉ in Kleinasien

Nachdem in dieser Arbeit viel von Sympatrie zwischen *G. rhamni* L. und *G. farinosa* Z. die Rede war, soll an dieser Stelle auch ein einigermaßen vollständiges Verbreitungsbild der *Gonepteryx rhamni* L. in Kleinasien vermittelt werden.

Darüberhinaus wird die Frage, welche Unterarten *rhamni* L. in der Türkei vertreten, erörtert.

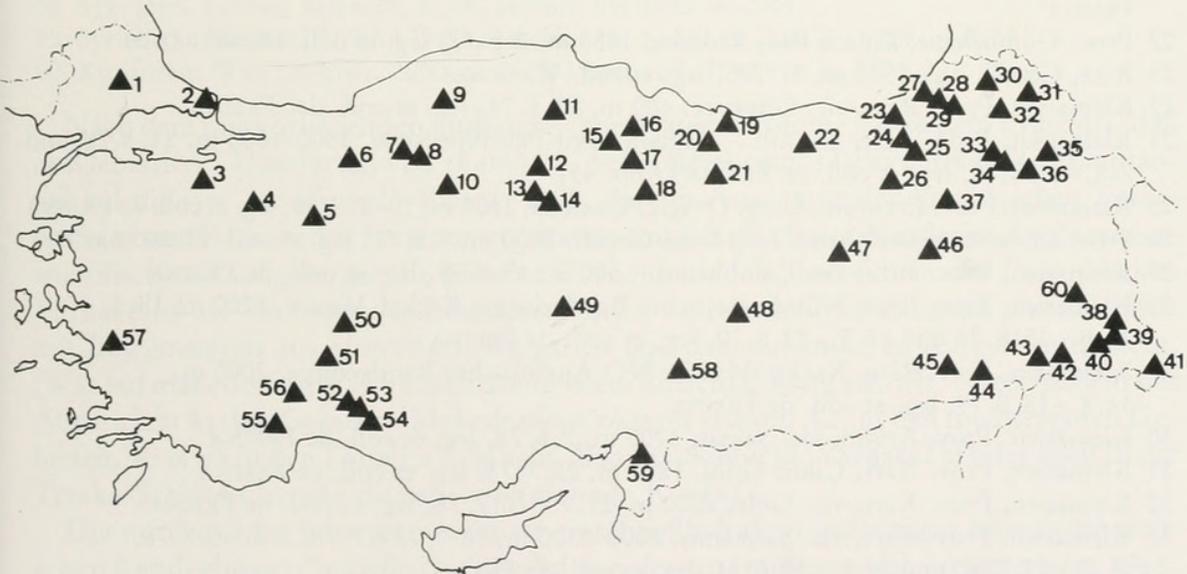


Abb. 21: Verbreitung von *Gonepteryx rhamni* (LINNÉ, 1758) in Kleinasien. (Fundorte 1–60 siehe Textnummerierung Kapitel 4., p. -).

Wie man aufgrund der in Abbildung 21 eingetragenen Nachweise vermuten darf, ist diese eurosibirische Art im Norden der Türkei weitaus stärker vertreten als in den südlicheren Landesteilen. Mit Ausnahme des trockenen Landesinneren im näheren Umkreis des Großen Salzsees (Tuz Gölü) und dem Steppenbereich der Syrischen Platte bewohnt sie aber wohl alle übrigen Landschaftsbereiche.

Folgende Nachweise liegen mir aus der Türkei vor (die Numerierung entspricht wieder den Angaben in Abb. 21):

- 1 Kleinasien, Thrakien (sic!), Umg. Lüleburgaz, 30 m, 2.8.1976, leg. et coll. de FREINA
- 2 Altinkum, leg. de LATTIN
- 3 Bursa, Uludağh, 2000 m, 16.7.73, leg. et coll. HESSELBARTH
- 4 Kühtaya, vic. Domaniç, 1200 m, 25.7.74, leg. et coll. HESSELBARTH
- 5 Kleinasien, Eskişehir, Umg. Bozüyük, 800 m, 19.7.1976, leg. et coll. de FREINA
- 6 Bolu, Abant, 1200–1400 m, 17.–21.7.74, leg. et coll. HESSELBARTH
- 7 Kleinasien, Prov. Ankara, Çamkoru, Umg. Kizilcahamam, 1400 m, 4.–5.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 8 Kleinasien, Prov. Ankara, Umg. Kizilcahamam, 10 km südl. Güvem, 1000 m, 5.–6.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 9 Kleinasien, Prov. Zonguldak, vic. Safranbolu, 500 m, 21.8.1978, leg. et coll. de FREINA
- 10 Ankara, Çubuk Baraj, 1000 m, 4.6.61, leg. LEINFEST, in coll. HESSELBARTH
- 11 Kleinasien, Prov. Kastamonu, vic. Kargı, Karaköy, 450 m, 7.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 12 Kleinasien, Prov. Çorum, 30 km NÖ Sungurlu, 700 m, 4.7.81, leg. et coll. de FREINA
- 13 Prov. Yozgat, Çamlık, 1300–1500 m, 2.7.75 und 16.7.77, leg. et coll. HESSELBARTH
- 14 Prov. Çorum, Boğazkale, 1250 m, 7.6.75, leg. et coll. HESSELBARTH
- 15 Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Amasya, 4.6.–10.6.80 und 13.6.–27.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 16 Kleinasien, Prov. Amasya, vic. Borabay, 900 m, 10.–11.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 17 Kleinasien, Prov. Tokat, vic. Turhal, 620 m, 30.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 18 Kleinasien, Prov. Tokat/Sivas, Çamlıbel-Paß, 1600 m, 11.6.–30.6.80, leg. et coll. de FREINA
- 19 Kleinasien, Prov. Ordu, vic. Perşembe, 10 m, 3.6.78, leg. et coll. de FREINA
- 20 Kleinasien, Prov. Ordu, vic. Gököy, 1000 m, 19.8.80, leg. et coll. de FREINA
- 21 Kleinasien, Prov. Sivas, 10 km südl. Şerefiye, 1600–1700 m, 30.6.–1.7.81, leg. et coll. de FREINA
- 22 Prov. Gümüşhane, Zigana-Paß, Südseite, 1850 m, 2.8.77, leg. et coll. HESSELBARTH
- 23 Rize, Çamlık-Tal, 1350 m, 3.7.75, leg. et coll. WAGENER
- 23 Kleinasien, Prov. Rize, vic. Güneyce, 400 m, 12.8.78, leg. et coll. der FREINA
- 24 Kleinasien, Prov. Rize, Soğanlı – Dağları, Ovit-Paß-Nordseite, 1500–1800 m, 11.8.78 und 7.8.–11.8.80, leg. et coll. de FREINA (Abb. 45)
- 25 Kleinasien, Prov. Erzurum, Umg. Ovaçık, Çamlıka, 2100 m, 1.–2.8.80, leg. et coll. de FREINA
- 26 Prov. Erzurum/Gümüşhane, Kop Dağı-Geçidi, 2600 m, 1.8.77, leg. et coll. HESSELBARTH
- 27 Kleinasien, Prov. Rize, vic. Çamlıhemşin, 500 m, 13.8.78, leg. et coll. de FREINA
- 28 Kleinasien, Prov. Rize, NO-Anatolisches Randgebirge, Kaçkar-Massiv, 1200 m, Iliça, 14.8.–15.8.78 und 19.8.–22.8.79, leg. et coll. de FREINA
- 29 Kleinasien, Prov. Rize, Kaçkar-Massiv, NO-Anatolisches Randgebirge, 2000 m, 14.8.–18.8.79, leg. et coll. de FREINA
- 30 Kleinasien, Prov. Artvin, vic. Şavşat, 1200 m, 2.6.78, leg. et coll. de FREINA
- 31 Kleinasien, Prov. Kars, Çildir-Gölü, 1800 m, 25.7.78, leg. et coll. de FREINA
- 32 Kleinasien, Prov. Kars, vic. Göle, 2000 m, 25.7.–26.7.78, leg. et coll. de FREINA
- 33 Kleinasien, Prov. Kars, vic. Sarıkamış, 2000–2300 m, 16.7.–24.7.78, 3.8.–6.8.78, 21.7.–27.7.80 und 24.6.–29.6.81, leg. et coll. de FREINA
- 34 Kleinasien, Prov. Kars, vic. Karakurt, Aras-Tal, 1500 m, 15.7.–16.7.78, 27.7.80 und 24.6.81, leg. et coll. de FREINA

- 35 Kleinasien, Prov. Kars, Aras-Tal, vic. Gazinler, 1300–1400 m, 1. 8. 78, leg. et coll. de FREINA
- 36 Kleinasien, Prov. Ağil, nördl. Cumaçay, 1900–2100 m, 18. 7. – 19. 7. 80, leg. et coll. de FREINA
- 37 Kleinasien, Prov. Erzurum, Palandöken Dağh, 2600–2800 m, 13. 7. – 14. 7. 78, leg. et coll. de FREINA
- 38 Kleinasien, Prov. Hakkari, 50 km NO Hakkari, Zab-Tal, 1650–1800 m, 9. 7. – 17. 7. 80, leg. et coll. de FREINA
- 39 Kleinasien, Prov. Hakkari, Dez-Tal, 1500–1800 m, 10. 7. – 12. 7. 80 und 5. 6. – 17. 6. 81, leg. et coll. de FREINA
- 40 Kleinasien, Prov. Hakkari, 30 km NÖ Hakkari, Zab-Tal, 1350–1400 m, 10. 7. – 12. 7. 80 und 6. 6. – 10. 6. 81, leg. et coll. de FREINA
- 41 Kleinasien, Prov. Hakkari, 20 km NW Şemdinli, Haruna-Paß, 2000–2100 m, 15. 6. 81, leg. et coll. de FREINA
- 42 Kleinasien, Prov. Hakkari, Tanin-Tanin-Paß-Westseite, 1500 m, 1. 6. – 3. 6. 81, leg. et coll. de FREINA
- 43 Kleinasien, Prov. Hakkari, 10 km westl. Uludere, 1000 m, 1. 6. 81, leg. et coll. de FREINA
- 44 Kleinasien, Prov. Mardin, vic. Midyat, 900–1000 m, 30. 5. – 31. 5. 81, leg. et coll. de FREINA
- 45 Kleinasien, Prov. Mardin, vic. Ömerli, 1200 m, 30. 5. 81, leg. et coll. de FREINA
- 46 Kleinasien, Prov. Bingöl/Muş, Buğlan-Geçidi, 1650–1800 m, 3. – 5. 7. 80, leg. et coll. de FREINA
- 47 Prov. Erzincan/Tunceli, Tanyeri, 1300 m, 3. 7. 76, leg. JUNGE
- 48 Kleinasien, Prov. Malatya, Karahan Geçidi, 1550–1700 m, 1. 7. 80, leg. et coll. de FREINA
- 49 Nevşehir, Göreme-Zelve, 1200–1300 m, 27. 7. 76, leg. et coll. HESSELBARTH
- 50 Kleinasien, SW-Anatolien, Sultan Dağh, Umg. Akşehir, 1000–1500 m, 1. 7. – 17. 7. 76, leg. et coll. de FREINA
- 51 Kleinasien, SW-Anatolien, Edegöl-Dağh, Aksu/Egridir, 1200–1400 m, 19. 5. – 26. 5. 76, leg. et coll. de FREINA
- 52 Kleinasien, Prov. Antalya/Konya, nördl. Cevizli, 1500 m, westl. Taurus, 17. 5. – 21. 5. 76, leg. et coll. de FREINA
- 53 Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Akseki, 1000 m, 16. 5. 78, leg. et coll. de FREINA
- 54 Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Murtiçi, 620 m, 16. 5. 78, leg. et coll. de FREINA
- 55 Kleinasien, Prov. Antalya, vic. Termessos, 900–1000 m, 22. 5. 81, leg. et coll. de FREINA
- 56 Kleinasien, SW-Anatolien, Umg. Isparta, vic. Ağlasun, 800 m, 27. 5. 1976, leg. et coll. de FREINA
- 57 Kleinasien, Prov. Izmir, Umg. Selçuk, Çamlık, 160 m, 10. 5. 1976, leg. et coll. de FREINA
- 58 Syr. sept. Taurus, Marasch, 5. 28, ex coll. PFEIFFER in ZSM
- 59 Syrien, S. Amanus, Düldül Dağh, Jeschildere, 5. 34, ex coll. PFEIFFER in ZSM
- 60 Kurdistan, Wan Umgeb., 2000 m, 26. 8. 35, ex coll. PFEIFFER in ZSM

Nach dem mir vorliegenden umfangreichen Material komme ich zu dem Ergebnis, daß in Kleinasien 3 Unterarten von *rhamni* L. beheimatet sind. Dabei entfällt der Hauptanteil auf die ssp. *meridionalis* RÖBER, 1909, die mit Ausnahme der europäischen Türkei und des nordöstlichen Schwarzmeergebietes einschließlich der Nordseite des Nordostanatolischen Randgebirges die gesamte Türkei besiedelt. Individuen der Europäischen Türkei sind als Vertreter der Nominatunterart aufzufassen, sie stimmen phänotypisch mit Belegmaterial aus Slowenien, Bulgarien und den rumänischen Karpathen überein. (Was auf makedonische Tiere nicht mehr ohne Einschränkung zutrifft. Nach Ansicht des Autors lebt in den Gebirgen Makedoniens *rhamni rhamni* L., in den mediterranen Gebieten, so etwa in der Topolka-Schlucht, Babuna-Schlucht, Vardar-Tal oder auch in der Treska-Schlucht bereits die ssp. *meridionalis* RÖBER).

Die nordöstliche Schwarzmeerküste einschließlich des nordseitigen Nordostanatolischen Randgebirges (Soğanli-Dağh) wird von der ssp. *miljanowskii* NEKRUTENKO, 1966, (**stat. rest.**) bewohnt, wie vom Autor durch Aufnahmen im UV-Spektrum belegt wird. Die untersuchten Exemplare stammen aus dem Kaçkar-Massiv (Iliça, 1200 m) und der

Ovit-Paß-Nordseite (Abb. 21, Fundorte Nr. 24 und Nr. 27). Wie weit diese Unterart nach Westen vordringt, kann ohne entsprechende Untersuchung nicht mit Bestimmtheit gesagt werden, sie dürfte jedoch spätestens am Zigana-Paß ihre Westgrenze erreicht haben.

KUDRNA (1975) hat *rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO als Synonym von *rhamni meridionalis* RÖBER eingestuft, da er die Auffassung vertritt, dieses Taxon würde intermediär zur ssp. *transiens* VERITY, 1913, überleiten (diese wurde von KUDRNA ebenfalls als Syn. nov. eingestuft) und stelle gleich *transiens* VERITY lediglich eine „ecological race“ dar. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschließen.

Einmal abgesehen davon, daß *miljanowskii* NEKRUTENKO der *rhamni rhamni* L. deutlich näher steht als der ssp. *meridionalis* RÖBER (wofür neben habituellen Gesichtspunkten nicht zuletzt auch solche ökologischer und zoogeographischer Art sprechen) und somit, wenn schon als Synonym, dann als solches der Nominatunterart aufzufassen wäre, sind die von NEKRUTENKO im Feld geführten Differentialkriterien ja morphologischer Art.

Die an Hand von UV-Aufnahmen aufgezeigten Unterschiede der oberseitigen Flügelbeschuppung, insbesondere in der Anordnung UV-reflektierender und -absorbierender Flächen lassen sich nicht mehr ausschließlich als ökologische Varianten interpretieren. Hier liegen bereits vererbliche strukturelle Veränderungen des Schuppenkleides vor, denen in der Beurteilung nach Auffassung des Autors gleicher Stellenwert als subspezifizierendes Merkmal einzuräumen ist als etwa Unterschieden in der Struktur der Genitalarmatur.

5. Zusammenfassung

Auf seinen Exkursionen im Vorderen Orient konnte der Autor neuere Eindrücke von der Lebensweise und der Verbreitung von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) gewinnen. Es lag daher nahe, eine Gesamtstudie über diese Spezies zu erarbeiten, zumal über diese Art bisher erst wenig bekannt war.

Im Einzelnen lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

1. Der bekannte Lebensraum von *Gonepteryx farinosa* (ZELLER, 1847) umfaßt die Gebiete Südosteuropas über Kleinasien und Persien bis zum zentralasiatischen Altai-Gebirge. Die Art ist als pontomediterran-syroturanisches Faunenelement einzustufen.
2. Der Lebensraum von *G. farinosa* Z. umfaßt in der Hauptsache semiaride Biotope, die Art weist aber eine relativ hohe ökologische Valenz auf, meidet jedoch geschlossene Waldregionen mit hohen Feuchtigkeitswerten.
3. *G. farinosa* Z. tritt in einer Generation auf, weist aber wegen zweier Diapausen (Übersommerung und Überwinterung) eine relativ lange Imaginal-Lebensdauer auf. Der Beginn der Flugzeit ist regional und entsprechend der vertikalen Verbreitung verschieden, fällt aber meist auf die Monate Mai und Juni.
4. Die habituelle Variabilität innerhalb geschlossener Populationen ist bei *G. farinosa* Z. relativ gering.
5. *G. farinosa* Z. ist nach dem derzeit vorliegenden Material zumindest in 3 Populationskomplexe zu unterteilen, denen jeweils subspezifischer Charakter zuzubilligen ist. Die Subspezies *farinosa* Z. bewohnt Südosteuropa und das kleinasiatische Mittelmeer-Küstengebiet einschließlich dem Libanon, die ssp. n. *turcirana* Anatolien, Nord- und Nordostpersien sowie Landschaftsbereiche bis zum Alai, und schließlich die ssp. n. *meridioirana*, den Südwesten Persiens. Ergänzend muß gesagt werden, daß NO-iranische bis zentralasiatische Populationen möglicherweise als eigenständige vierte Unterart aufzufassen sind.

6. *G. farinosa* Z. ist in ihrem gesamten Lebensraum bis auf Südwestpersien mit *Gonepteryx rhamni* L. sympatrisch verbreitet. Die Trennung beider Arten ist bezüglich der ♂♂ nicht unproblematisch, bei ♀♀ ist eine sichere Zuordnung in vielen Fällen ohne Untersuchung der Genitalstruktur nicht möglich.
Es wurden ökologische, habituelle und morphologische Bestimmungshilfen erarbeitet und mit *G. rhamni* L. verglichen.
7. Von *G. rhamni* L. wird gleichfalls eine Übersicht über deren Verbreitung in Kleinasien gegeben. Darüberhinaus werden rassenanalytische Untersuchungen an türkischem *rhamni*-Material vorgenommen. Die Synonymie von *rhamni miljanowskii*, NEKRUTENKO, 1966 wird aufgehoben und deren Status wird wiederhergestellt.

6. Literaturverzeichnis

- ALBERTI, B. 1922. Beitrag zur Kenntnis der Macrolepidopterenfauna Mazedoniens. – Z. f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 17.
- ANESHANSLEY, D., EISNER, T., HINTON, H. E. & R. E. SILBERGLIED. 1972. Ultraviolet Reflection of a Male Butterfly: Interference Color caused by Thin-Layer Elaboration of Wing Scales. – Science 178: 1214–1217.
- BANG-HAAS, O. 1927. Horae Macrolepidopterologicae regionis palaearticae. – Verlag Staudinger & Bang-Haas, Vol. I, Dresden.
- BURGERMEISTER, F. 1969. Macrolepidopterenfunde aus dem Raume Alanya – mediterrane Südküste der kleinasiatischen Türkei. – Sonderdruck d. Steyrer Entomol. Runde aus dem Jahresbericht 1969: 5.
- DANIEL F., FORSTER, W. & L. OSTHELDER. 1951. Beiträge zur Lepidopterenfauna Makedoniens. – Veröff. Zool. Staatssammlg. München 2: 7.
- DROSIHN, J. 1933. Über Art- und Rassenunterschiede der männlichen Kopulationsorgane von Pieriden ((*Lep.*) – Kernen, Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U. & H. STEINIGER. 1973. Die Unterscheidungsmerkmale der Weibchen von *Gonepteryx rhamni* (LINNÉ, 1758) und *Gonepteryx cleopatra* (LINNÉ, 1767) (*Lep.*, *Pieridae*). – Atalanta 4: 325–328.
- FEDTSCHENKO, A. 1874. Reise in Turkestan. – Hsg. Gesellsch. Freunde d. Naturwissensch. Moskau. Dtsch. Ausgabe Friedländer, R. & Sohn, N. W. Berlin.
- HIGGINS, L. G. & N. D. RILEY. 1970. A Field Guide to the Butterflies of Britain and Europe. – Collins, London. Übersetzt und bearbeitet von FORSTER, W. 1971: Die Tagfalter Europas und Nordafrikas. – Parey, Hamburg und Berlin.
- HIGGINS, L. G. 1975. The classification of European Butterflies. – Collins, Sons & Co Ltd., Glasgow.
- KUDRNA, O. 1975. A Revision of the Genus *Gonepteryx* LEACH (*Lep. Pieridae*). – Ent. Gazette 26: 3–37.
- LARSEN, T. B. 1974. Butterflies of Lebanon. – Nat. Counc. Scient. Research (C. N. R. S.), Beirut.
- LATTIN, G. de. 1950. Türkiye Kelebekleri Hakkında I. Türkische Lepidopteren I. – Rev. Faculté Sciences l'Université d'Istanbul, Serie B, Tome XV, Fasc. 4, p. 309.
- LEDERER, G. 1941. Die Naturgeschichte der Tagfalter, II. – Kernen, Stuttgart.
- MANN, J. 1861. Zur Lepidopteren-Fauna von Amasia. – Wien. Ent. Mon. 5: 157, t. 2, fig. 6.
- NEKRUTENKO, Y. P. 1964. The hidden wing-pattern of some Palaeartic species of *Gonepteryx* and its taxonomic value. – J. Res. Lep. 3: 65–68.
- — 1966. Eine neue Subspecies von *Gonepteryx rhamni* L. aus dem Kaukasus (*Lep. Pieridae*). – Z. Wien. Ent. Ges. 51: 44–47, t. 3.
- — 1968. Phylogeny and geographical distribution of the genus *Gonepteryx*. – Acad. Scienc. Ukrain. S. S. R., Kiew.
- OSTHELDER, L. & E. PFEIFFER. 1932. Lepidopteren-Fauna von Marasch in türkisch Nordsyrien. – Mitt. Münch. Ent. Ges. 19: 21.

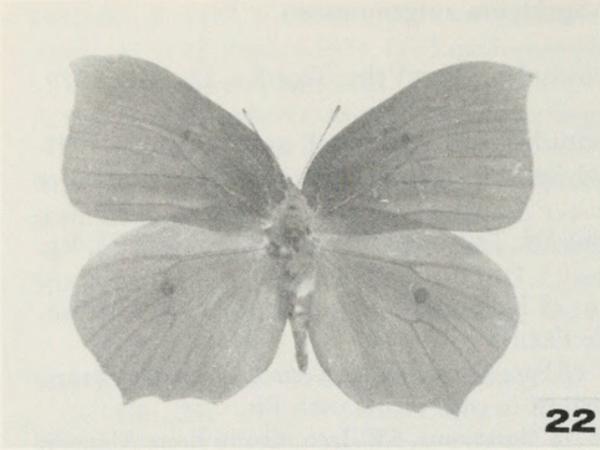
- PFEIFFER, E. 1927. Ein Beitrag zur Insektenfauna von Kleinasien. – Mitt. Münch. Ent. Ges. 17: 35.
- REBEL, H. & H. ZERNY. 1931. Die Lepidopterenfauna Albaniens. – Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse, Band 103, Wien.
- RÖBER, J. 1907 in SEITZ: Die Großschmetterlinge des Palaearktischen Faunengebiets, Band 1: Die Palaearktischen Tagfalter, p. 60. – Kernen, Stuttgart.
- ROMANOFF, N. M. 1884. Memoires s. l. Lepidoptères, I. – M. M. Stassulewitsch, St. Petersburg.
- SCHAIDER, P. 1980. Zur Verbreitung von *Gonepteryx farinosa* ZELLER, 1844 (sic!) in Jugoslawisch-Makedonien. (Lepidoptera, Pieridae). – Atalanta 11: 66–68.
- SILBERGLIED, R. E. & O. R. TAYLOR. 1973. Ultraviolet Differences between the Sulphur Butterflies *Colias eurytheme* and *C. philodice*, and a Possible Isolating Mechanism. – Nature Vol. 241: 406–408.
- SILBERNAGEL, A. 1944. Die Schmetterlinge der Ochrid-Gegend in Makedonien. – Z. Wien. Ent. Ges. 29.
- STAUDINGER, O. 1881. Lepidopterenfauna Kleinasien. – Horae Soc. ent. Ross. 16: 50–51.
- TALBOT, G. 1932–35 in STRAND, *Pieridae*. – Lep. Cat. part 66: 519. W. Junk, Berlin-Gravenhage.
- THURNER, J. 1964. Die Lepidopterenfauna jugoslawisch Mazedoniens, I. *Rhopalocera*, *Grypocera* und *Noctuidae*. Prirodonaučni Muzej Skopje, p. 22.
- — 1967. Lepidopteren aus Morea. Ein weiterer Beitrag zur Fauna des Peloponnes. – Z. Wien. Ent. Ges. 52: 13.
- VERITY, R. 1905–1911. *Rhopalocera* Palaearctica, p. 280, pl. 48, fig. 7 u. 8 (1909); p. 359, pl. 72, fig. 10 (1911); pl. 47, fig. 42 (1908). – Florenz.
- WAGNER, F. 1929. Weiterer Beitrag zur Lepidopteren-Fauna Inner-Anatoliens. – Mitt. Münch. Ent. Ges. 19: 21.
- WILTSHIRE, E. P. 1957. The *Lepidoptera* of Iraq. – Nicholas Kayé Ltd., London.

Anschrift des Verfassers:

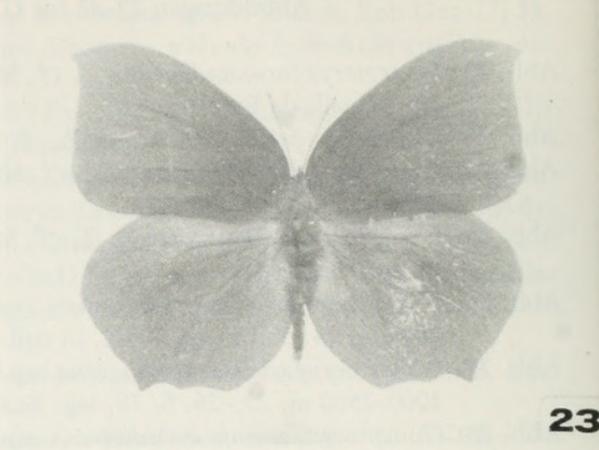
Josef J. de FREINA,
Eduard-Schmid-Str. 10, D-8000 München 90

Abbildungen 22–45 im UV-Spektrum aufgenommen

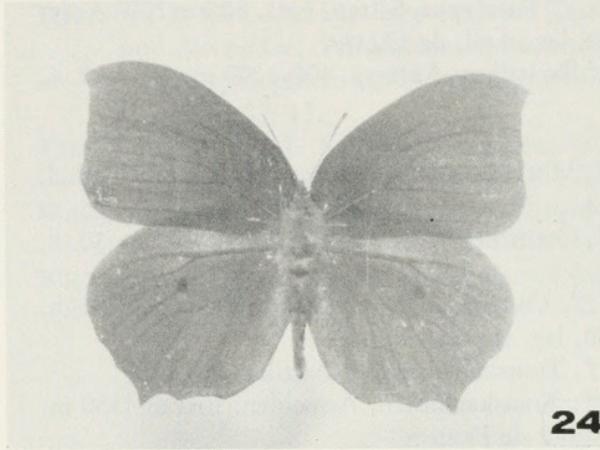
- Abb. 22: *Gonepteryx farinosa farinosa* Z. ♂, Makedonien, Titov Veles, Topolka, 27. 5.–7. 6. 79, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 23: *Gonepteryx farinosa farinosa* Z. ♂, Südtürkei Adalia (Antalya), ex coll. DAUB in LNK
- Abb. 24: *Gonepteryx farinosa farinosa* Z. ♂, Südtürkei, Aspendos (Belkis), 30 m, 15. 5. 78, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 25: *Gonepteryx farinosa farinosa* Z. ♂, Südtürkei, Taurus-Südhänge, 620 m, 16. 5. 78, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 26: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n. ♂ Holotypus, Südwestiran, Umg. Ardekan, 2500 m, 24. 5. 78, leg. ROSE, in coll. de FREINA
- Abb. 27: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n. ♂ Paratypus, S-Iran, Kerman, Bam/Deh Bakri, 2000–2500 m, 23.–25. 5. 78, leg. ECKWEILER in coll. HOFMANN, Fft.
- Abb. 28: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n. ♂ Paratypus, SW-Iran, Ostan Boyr Ahmadi, Yasudj, Abshar, 2050 mt., 5. + 7. 5. 1977, leg. W. L. BLOM, coll. de FREINA
- Abb. 29: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n. ♂ Paratypus, S-Iran, Fars, 50 km NW Ardekan, 12.–15. 6. 1975, EBERT & FALKNER leg., coll. de FREINA
- Abb. 30: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂ Paratypus, Amasya, 400–1100 m, 4. 6.–10. 6. 78, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 31: wie Abb. 30, Paratypus ♂
- Abb. 32: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Mittl. Zentraltürkei, Prov. Tokat, vic. Turhal, 620 m, 30. 6. 78, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 33: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Osttürkei, Aras-Tal, Karakurt, 1600 m, 30. 8. 77, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 34: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Osttürkei, Prov. Erzurum, Soğanli-Dağh, 20 km NW Ispir, 1600 m, 4. 8.–6. 8. 80, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 35: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Transkaukasien, Achalzikh, in LNK
- Abb. 36: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Transkaukasien, Armenien, Erivan 1350 m, 18. 6. 1976, leg. Z. WEIDENHOFFER, in coll. de FREINA
- Abb. 37: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Transkaukasien, Georgien, Tbilisi, 850 m, 5. Juli 1973, leg. Z. WEIDENHOFFER, in coll. de FREINA
- Abb. 38: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, NO-Persien, Miyandasht, 1200–1600 m, 11. 5. 1977, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 39: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, NO-Iran, Khosya' alaq, 2000–2500 mt, Gorgan, 28. 6.–2. 7. 1971, leg. W. L. BLOM, coll. de FREINA
- Abb. 40: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♂, Pamir, Hissar Mts., 7200 ft., 23. 7. 1963, leg. C. WYATT, ex coll. WYATT in LNK
- Abb. 41: *Gonepteryx farinosa farinosa* Z. ♀, Griechenland, Parnassos, Archova, 1400–1600 m, 30. 5.–1. 6. 75, leg. ECKWEILER, in coll. de FREINA
- Abb. 42: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♀ Allotypus, Amasya, 400–1100 m, 13. 6.–27. 6. 78, leg. et coll. de FREINA
- Abb. 43: *Gonepteryx farinosa turcirana* ssp. n. ♀, wie Abb. 38, NO-Persien, Miyandasht.
- Abb. 44: *Gonepteryx farinosa meridiorana* ssp. n. ♀ Paratypus, S-Iran, Khusestan, Yassudj, Si-sakht, 2250 m, 15.–18. 6. 1975, EBERT & FALKNER leg., in coll. de FREINA
- Abb. 45: *Gonepteryx rhamni miljanowskii* NEKRUTENKO ♀, NO-Türkei, Soğanli-Dağh, Aygır-Paß (= Ovit-Paß), Nordseite, 1600–1800 m, 11. 8. 78, leg. et coll. de FREINA



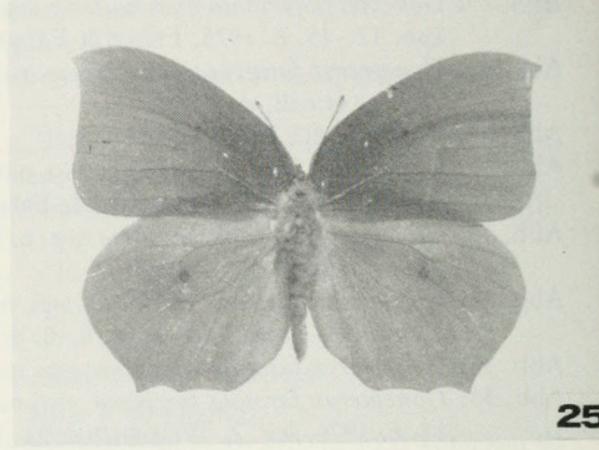
22



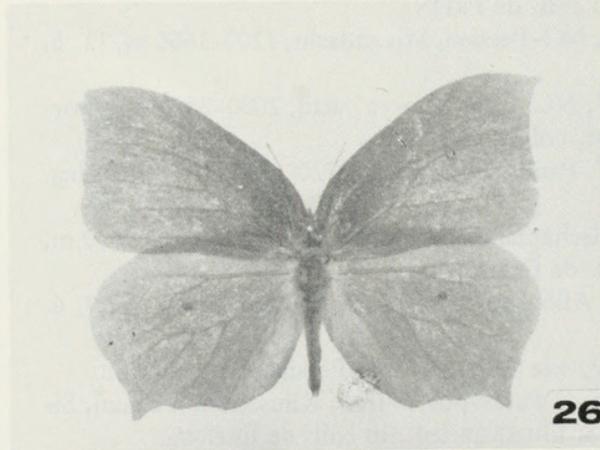
23



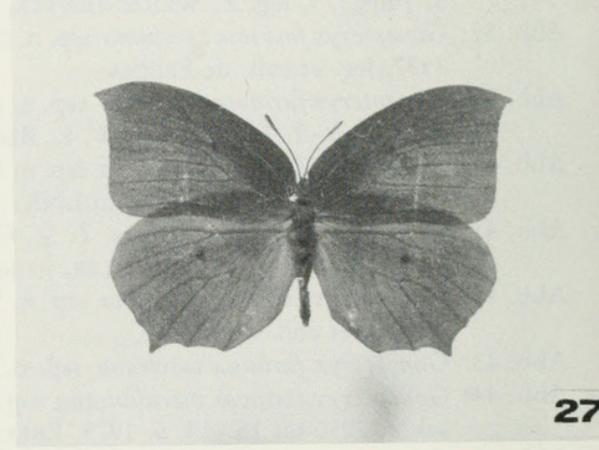
24



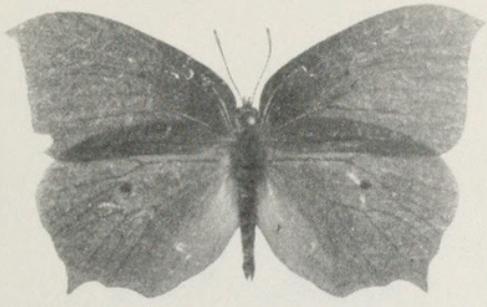
25



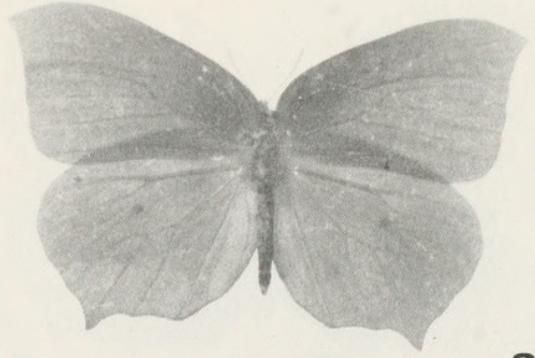
26



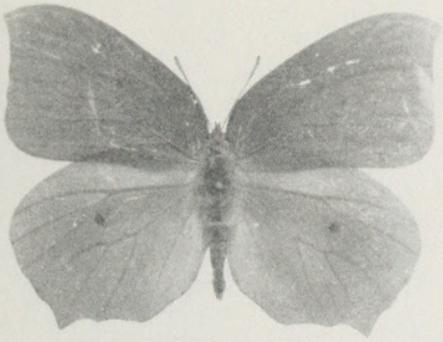
27



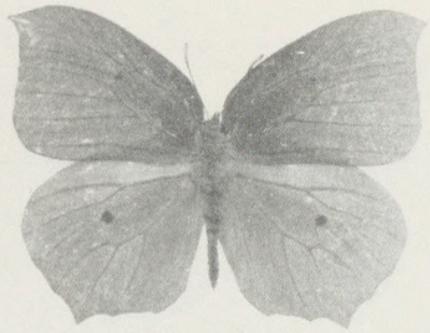
28



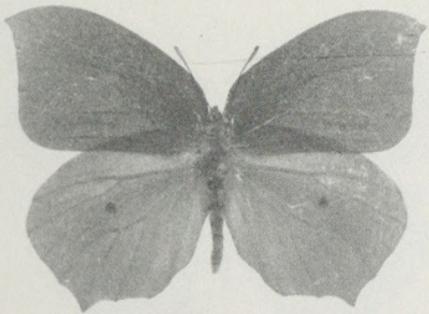
29



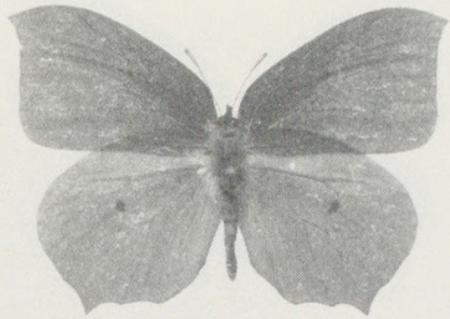
30



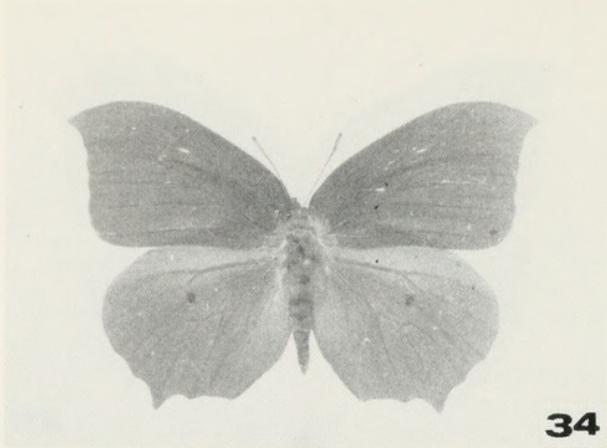
31



32



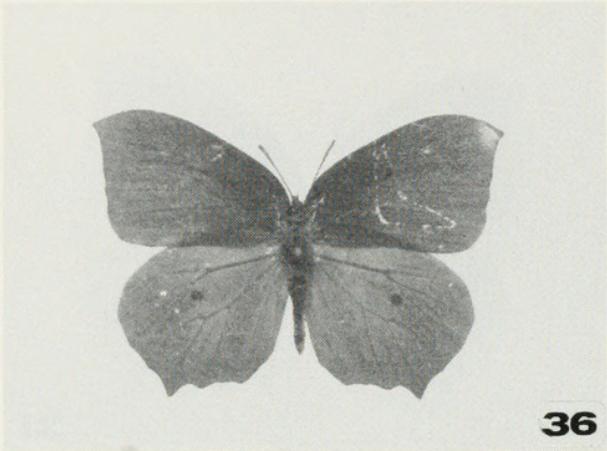
33



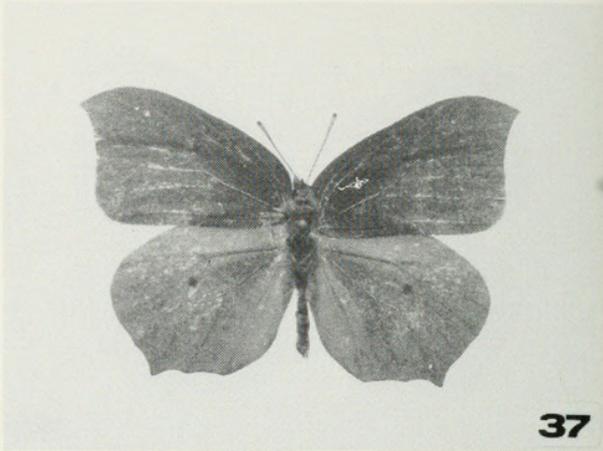
34



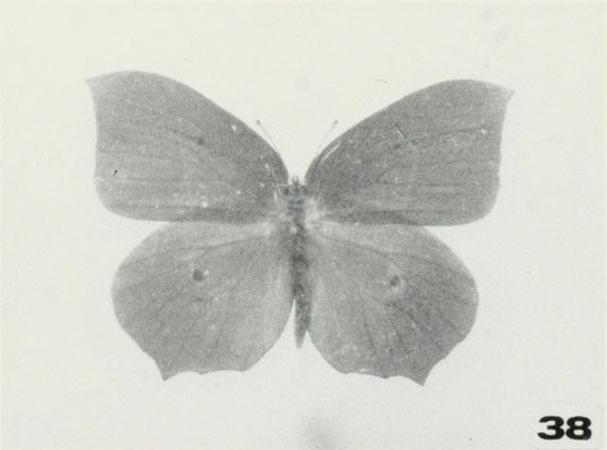
35



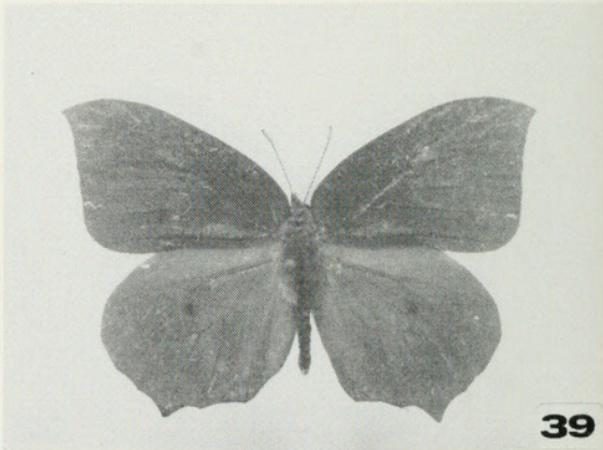
36



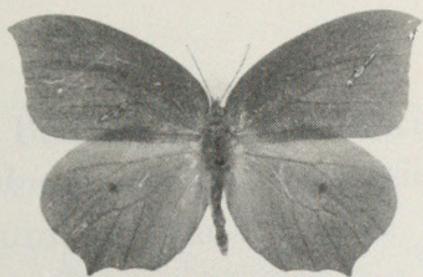
37



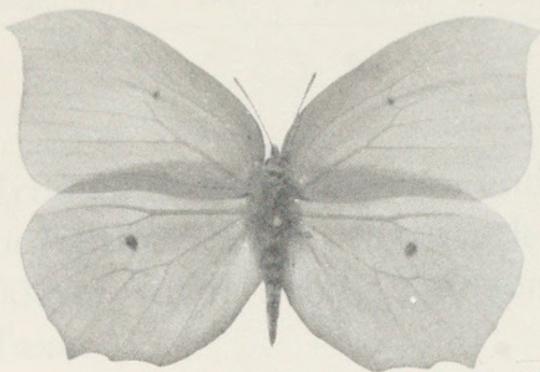
38



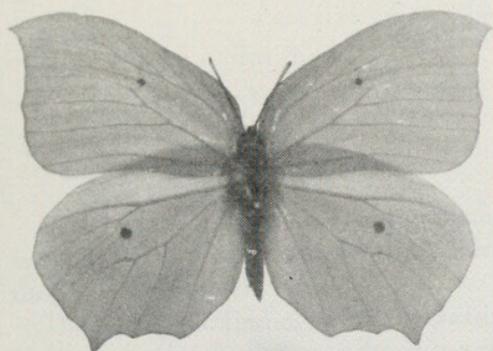
39



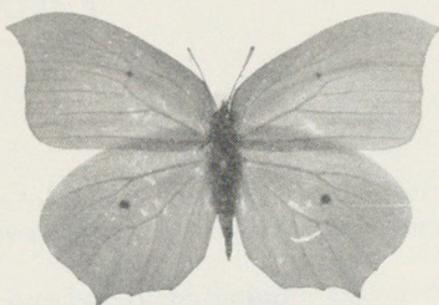
40



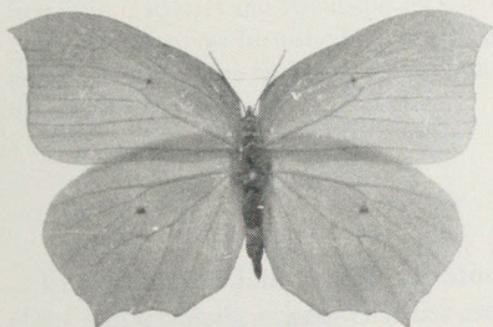
41



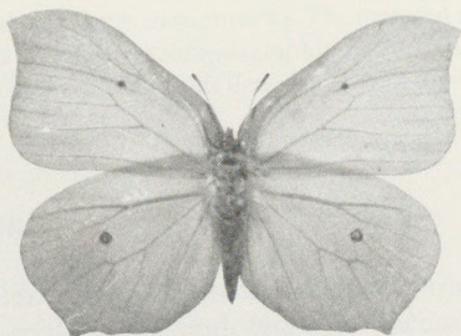
42



43



44



45



1982. "Studien über Biologie, Verbreitung, geographische Variabilität und Morphologie von *Gonepteryx farinosa* (Zeller, 1847) nebst zusätzlicher Erläuterung und geographischen Variabilität von *Gonepteryx rhamni* (Linne, 1758) in Kleinasien." *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 72, 9–55.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/92563>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/67843>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Smithsonian

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.