©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

'Kopfform' wurde daher im Bestimmungsschlüssel der ♀♀ ausgelassen.

Literatur

ALBERTI, B. (1954): Über die stammesgeschichtliche Gliederung der Zygaenidae nebst Revision einiger Gruppen (Insecta, Lepidoptera). – Mitt. Zool. Mus. Berlin **30**: 117–480.

Anschrift des Verfassers:

Dr. GERHARD TARMANN
Tiroler Landeskundliches Museum
im Zeughaus
Zeughausgasse 1
A-6020 Innsbruck

Zusätzliches zu den präimaginal Stadien von Apatura metis (FREYER, 1829)

(Lep., Nymphalidae)

von

ZDRAVKO LORKOVIĆ

Eingegangen am 25.I.1983

Abstract: Additional data to the knowledge of immature stages of *Apatura metis metis* (FREYER, 1829) (Lep., Nymphalidae).

New finds and breedings of larvae and pupae of *A. metis metis* FRR. from Pannonian Danube basin with newly discovered characters confirm the previous conclusion of its specific identity with the Japanese ssp. *substituta* BUTLER, 1873 versus specific distinction of both to *A. ilia* D. & S. Owing to the great distance between the ranges of *metis* and *substituta* some genetic discordancy or even incompatibility can be expected, wherefore crossings are urgently needed.

Key words: *Apatura metis*, ssp. *substituta*, *A. ilia*, immature stages, specific characters, Biotope.

Einführung

Die an Hand eines Einzelfundes vor kurzem gemachte Feststellung (LORKOVIĆ

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
& SILADJEV, 1982), daß das Raupen- und Puppenstadium von *A. metis metis* (FREYER, 1829) demjenigen der japanischen *substituta* (BUTLER, 1873) näher als der *A. ilia* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) steht und demzufolge beide erstgenannten untereinander conspezifisch, dagegen spezifisch verschieden von *A. ilia* wären, wird jetzt durch neue Funde ergänzt und bestätigt.

Unsere Abhandlung war für die Kenner der Schillerfalter anziehend und WEIDEMANN fühlte sich durch die Eigentümlichkeiten des Biotopes veranlaßt, bereits einen ausführlichen Bericht über die Erforschungen des "Donauschillerfalters", hauptsächlich der Imagines, der Eiablage und dem Auffinden der jungen Raupen, sowie auch Vergleiche mit den anderen zwei *Apatura*-Arten zu veröffentlichen (1982). Es handelt sich um einen Fall nächstverwandter, morphologisch schwach, ökologisch dagegen gut gekennzeichneten Arten, die besonderes Interesse für die Taxonomie und die Speziation bzw. Mikroevolution hervorrufen.

In dem vorliegenden Artikel wird das Hauptgewicht auf die Erkennungsmerkmale der Jugendstadien von *A. metis metis* und *A. ilia* mit der f. *clytie* gelegt, und zwar mehr auf die Puppe, da diese in dem vorhergehenden Aufsatz nur kurz gestreift wurde. Ergänzend wird auch über die Lebensweise der Raupe berichtet.

Die Befunde

Am 12.VI.1982 fand S. SILADJEV an gleicher Stelle wie im Vorjahr an dem rechten Donauufer bei Erdut ein *metis*-♀, das zufällig der bei dieser Art sehr seltenen "ilioiden" Morphe angehörte, was jedoch bekanntlich keine Bedeutung für das Aussehen der Larven und Puppen hat. Es resultierten nur zwei befruchtete Eier und die geschlüpften Raupen wurden nach vier Tagen nach Zagreb gebracht, wo die Weiterzucht bis zum Imaginalstadium verlustlos erfolgte.

Die Eiablage erfolgte am 16.VI., das Schlüpfen der Raupen am 22.VI.. Das Futter war Weide, und zwar hauptsächlich *Salix alba*, es wurde aber auch eine andere Weidenart genommen, die jedoch nicht näher bestimmt wurde. Die geschnittenen Weidenzweige von etwa 20 cm Länge wurden in ein Glas Wasser gestellt, so daß es möglich wurde, das, allerdings nicht ganz natürliche Verhalten der Raupen zu beobachten. Dadurch wurde bestätigt, daß sich auch die junge *metis*-Raupe vor der Blattspitze einen Überzug spinnt und sich dort, mit dem Kopf von der Blattspitze abgekehrt, auf der Mittelrippe aufhält, was später auch von WEIDEMANN festgestellt und photographiert wurde (WEIDEMANN, 1982). Zum Fressen begibt sich die Raupe zum Blattrand, etwas weiter von der Stelle ihres Ruheplatzes. Die Raupen der ersten zwei Stadien fressen, verglichen mit den *Pieris*-Raupen, auffallend wenig, kaum eine Blattfläche von 0,5 mm^2 in Abständen von zwei Stunden und kaum hat die Raupe angefangen zu fressen, kehrt sie oft schon nach 30–40 Sekunden zu ihrem ständigen Ruheplatz zurück. Tatsächlich wird die L_2-Raupe kaum etwas größer, und selbst L_3 macht noch keine zu erwartenden Fortschritte. Erst in L_4 ist ein

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
rascher Zuwachs zu verzeichnen, zu welcher Zeit auch die Ruhepausen viel kürzer werden und die Freßzeit 4–8 Minuten anhalten kann.

Es scheint demnach, daß während des L_2 die Veranlagung zur Dormanz bzw. Diapause überstanden wird, wonach dann in den zwei folgenden Stadien das Wachstum ohne Verzögerung vor sich geht. Dabei muß hervorgehoben werden, daß das Gehörn der L_2, wenigstens der einen Raupe, nicht winterliche Gabelung zeigte (Abb. 1).

Die von WEIDEMANN wiederholt gemachte Bemerkung, daß das Fraßbild der *metis*-Raupe demjenigen der *A. iris* sehr ähnlich oder gar gleich sein kann, konnte unsererseits noch nicht bestätigt werden, da die Raupen nicht von Anfang an beobachtet werden konnten und auch dann noch eine Weile brauchten, bis sie ihren Ruheplatz gewählt hatten.

Während der Larvalentwicklung herrschte der Langtag und im allgemeinen hohe Temperatur, zwischen 20–33°C Lufttemperatur, in der Sonne noch mehr. Es sind keine besonderen Maßnahmen wegen der Feuchtigkeit unternommen worden; die Raupen sind ganz normal im 25x25x25 cm-Gazekäftig nach LONČARIĆ (1973) am offenen Fenster gehalten worden; nur zweimal wurde das Netz während starker Sonneneinstrahlung mit Wasser benetzt. Um das rasche Welken der Weidenblätter beim Futterwechsel zu vermeiden, wurde 1/4 bis 1/3 der Fläche eines jeden Blattes spitz (schräg) angeschnitten, um damit die Verdunstungsfläche zu verkleinern.

Allmählich wird das so längere Zeit frisch erhaltene Blatt bis nahe dem Ruheplatz aufgefressen und die L_4 oder L_5 begibt sich dann fast laufend auf die Suche nach einer neuen Ruhestelle, was unter ungeeigneten Umständen zum lang andauerndem Herumlaufen führt, wobei die Raupe mehrmals dieselben Plätze besteigt und mit immer schnelleren, umherkreisenden Suchbewegungen des Vorderkörpers einen höchst beunruhigten Eindruck macht, besonders, wenn sie sich noch in ihre eigenen Spinnfäden verwickelt. Bei diesem Verhalten scheint das Kopfgehörn der Raupe eher störend als von Nutzen zu sein. Zuletzt, einmal sogar nach einer guten Stunde, läßt sich die Raupe auf einer bereits mehrmals bekrochenen Stelle nieder, was mit dem Beginn des Bespinnens eines neuen Blattüberzuges angedeutet wird. Danach beruhigt sich die Raupe auf der Mittelrippe des Blattes und beginnt dann bald wieder zu fressen.

Die morphologischen Merkmale der Raupe

Während des Wachstums der Raupe sind keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Entwicklungsstadien zu verzeichnen, mit der Ausnahme der L_1, deren Kopf schwarz, rund und ohne Hörner ist. Der Kopf der L_2 ist kaum etwas größer, was wohl zum guten Teil auf die Ausbildung der Hörner entfällt. Die Abb. 1 zeigt die Kopfkapseln aller Stadien einer Raupe, bei der zweiten gelang nach der Verpuppung die Bewahrung des Zusammenhaltens der Kopfhälften nicht so gut. Die Länge der Gabelung an der Spitze des Ge-

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
hörns ist in allen Stadien verhältnismäßig gleich, mit nur einem geringen Ansatz eines Vorwintergehörns bei der zweiten Raupe, die auch einen Tag in der Entwicklung zurückblieb. Man bemerkt außerdem, daß die Hörner des L_5 Stadiums im Verhältnis zur Kopfgröße merklich kürzer als im Vorstadium sind: 2,3 mal die Kopfgröße in L_4, aber nur 1,80 mal in L_5. Fast ganz gleiches Längenverhältnis gilt auch für L_5 der *substituta*, 1,81, nach der Aufnahme der Kopfkapsel in SHIRÔZU & HARA (1960, pl. 23, Fig. 2). Bei *ilia* beträgt dieser Wert ungefähr 1,65.

Mit jedem folgenden Stadium werden die dunkelbraunen Teile des Kopfes und der Hörner immer geringer, bis der Kopf zuletzt bläulichgrün wird und die Hörner nur noch einen schmalen dunklen Längsstreifen tragen. Diese dunkle Pigmentierung ist offensichtlich variabel, wogegen die Länge der kleinen Dornen längs der Hörner mehr beständig zu sein scheint, da sie bei beiden Raupen gleich sind und außerdem auch bei *substituta* meistens dieselbe Lage haben.

Der bei der *metis*-Raupe größere, gegenseitige Abstand (2 mm) zwischen den beiden Rückenfortsätzen konnte auch bei diesen zwei *metis*-Raupen bestätigt werden (Abb. 2) und wenn er sich auch bei *ilia* als ständig geringer (1,5 mm) ausweisen sollte, gemäß der Aufnahme bei FRIEDRICH (1977), dann müßte es zu den spezifischen Unterschieden der *A. metis metis* und *metis substituta* (2,2 mm) gegenüber *A. ilia* gerechnet werden.

Die Überwinterung der drei seit Mitte September von der Sendung SILADJEV übriggebliebenen *metis*-Raupen begann im L_3-Stadium mit dem Wachstumsende, aber nicht ganz dem Einstellen des Fressens, und mit Hörnern, die kaum etwas kürzer als bei L_3 der Abb. 1 waren, aber mit merklich kürzerer Gabelung. Nach zwei Wochen, Anfang Oktober, häuteten sich zwei Raupen, wonach sie das charakteristische nicht oder kaum gegabelte Wintergehörn erhielten, hörten auf zu fressen, um Anfang November ihre grüne Färbung allmählich in rötlichbraune zu wechseln. Eine Raupe befand sich bereits beim Erhalt in diesem Stadium und häutete sich nicht mehr. Die Raupen blieben auch weiterhin auf dem Rest des Blattes, das inzwischen schmutzig grünlich braun geworden war, so daß man die Raupen nicht bemerken würde, wenn man nicht wüßte, daß sie sich dort befinden. Die eigentliche Überwinterung fällt somit in das L_4-Stadium, das ein überzähliges L_{3W}-Stadium wäre, wie es so oft bei überwinternden Raupen auch anderer Schmetterlinge vorkommt (*Lasiommata maera, Colias*-Arten etc.). Die Raupen befinden sich auf einer 26 cm hohen eingepflanzten Weide (Trieb eines eingewurzelten Astes) und sind erst Ende Dezember drei Tage einem Frost von --3°C ausgesetzt gewesen.

SILADJEV fand am 22. November an der üblichen Stelle keine Raupen an Stämmen der Weidenbäume, aber auf einer Weide, an welcher im September die ergiebigste Ernte stattfand, wurde in einer Höhe von 8 m in den Rinderissen der Äste und deren Verzweigungen (Abb. 3) ein Dutzend dunkel gefärbter Raupen entdeckt, ein Zeichen ungewöhnlicher Dichte der *metis*-Population

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
im Donauraume. Das Überwinterungskleid der drei *metis*-Raupen ist weniger kontrastreich, als man von der Aufnahme der *substituta* bei SHIRÔZU & HARA (1960) erwarten würde. Bei SILADJEV hat bereits im November der größte Teil der Raupen die Blätter verlassen und sich an den beigegebenen Rindenstücken festgesetzt. Die Überwinterung wird weiter verfolgt.

Die Merkmale der Puppe

Obwohl bei der Puppe von *A. metis* und *A. ilia* keine besonderen kutikularen Gebilde und Farbmuster vorhanden sind, zeigt doch auch das Puppenstadium gute Unterscheidungsmerkmale. Verglichen wurden unsere *metis*-Puppen und deren Exuvien, außer mit den Aufnahmen von SHIRÔZU & HARA, (1960, *substituta*) und FRIEDRICH (1977, *ilia*) noch mit drei *ilia*-Exuvien, welche Herr WEIDEMANN mir liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, wofür ich herzlich danken möchte.

Indem *A. ilia* und ihre Puppe beträchtlich größer als *metis* ist, schien es angebracht, die Aufnahmen beider Puppen in gleicher Größe zu bringen (Abb. 4, 5 und 6), wonach sofort drei Merkmale ins Auge fallen: a) Erstens der plumpere Hinterleib der *ilia*, was schon FRIEDRICH aufgefallen war. Der Hinterleib ist aber verhältnismäßig nicht viel größer, sondern die ersten Hinterleibssegmente sind mehr gewölbt (Abb. 5, 6), was besonders für das 2. Segment gilt (Abb. 6, 8). Bei *metis* ist dieses Segment gerade und – b) außerdem eingesenkt (Abb.5 und 7), wodurch die Rückenlinie vor dem 3. Segment deutlich eingeknickt wird, während sie bei *ilia* gleichmäßig geboten bleibt. Der Hinterleib der Puppe bleibt bei der Exuvie unverändert und kann deswegen jederzeit zum Vergleich herangezogen werden (Abb. 7, 8). Dieses Merkmal ist bei der *substituta*-Puppe (FRIEDRICH, 1977) etwas schwächer ausgeprägt als bei *metis metis*. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß sämtliche hier verglichenen *metis*-Puppen männlichen Geschlechtes sind, alle *ilia* weiblichen. – c) Auch der Thorax der *ilia*-Puppe ist mehr aufgewölbt als bei *metis*, bei welcher die thorakale Rückenlinie von der Mitte des Thorax bis zu den Kopfspitzen fast ganz gerade verläuft (Abb. 5). – d) Dabei kommen die längeren Kopfspitzen bei *metis* auch in der Seitenansicht zum Vorschein (Abb. 5), nicht nur in der Ventralansicht (Abb. 4), was schon bei FRIEDRICH (1977, 1978) angeführt ist. Man vergleiche auch den Abstand zwischen der Kopfspitze und dem Rand des Puppenauges, der bei *metis* beträchtlich länger als bei *ilia* ist. – e) Außerdem sind die Exuvien der *metis metis*-Puppen fast kreideweiß im Vergleich mit den blaßgelblichen *ilia*-Puppen, was offensichtlich als Anpassung der *metis* an die weißliche Blattunterseite der *Salix alba* gedeutet werden kann.

Insgesamt sind es also fünf Puppenmerkmale, was für eine so einfache Form wie es die *Apatura*-Puppe darstellt, als relativ hoch eingeschätzt werden muß.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß trotz des geringen Vergleichsmaterials die bereits von FRIEDRICH gefundenen präimaginalen Merkmale von

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
metis und *ilia* bestätigt und durch die noch neu entdeckten, bekräftigt und erweitert werden konnten. Danach wird geschlossen, daß der Unterschied in den Jungstadien beider Arten von derselben Größenordnung ist, der zwischen den Imaginalstadien beider Arten bereits früher gefunden wurde (NGUYEN, 1976; VARGA, 1978; FRIEDRICH , 1977, LORKOVIĆ & SILADJEV, 1982). Dadurch tritt die spezifische Natur der *A. metis* gegenüber *A. ilia* noch überzeugender hervor, da die komplexe qualitative Diskontinuität in allen Entwicklungsstadien – neben vorhandener Sympatrie – als ein morphologisch-chorologisches Zeichen der genetisch-reproduktiven Isolation beider Taxa gelten muß. Allerdings müßte die Variabilität der präimaginalen Merkmale noch durch mehr Material von verschiedenen Orten bekräftigt werden. Nach der bisherigen Erfahrung mit der geringen Variabilität der Faltermerkmale sind keine nennenswerten Berichtigungen des hier Geschilderten zu erwarten.

Mit Ausnahme eines Puppenmerkmals (b) gelten die übrigen angeführten Merkmale der *A. metis* gegenüber *A. ilia* auch für *substituta*. Ohne einen experimentellen Nachweis einer bedeutenden genetischen Inkompatibilität zwischen den japanischen und europäischen Populationen gibt es vorläufig keinen Anlaß an der spezifischen Zusammengehörigkeit der *metis* und *substituta* zu zweifeln, da beide in allen Entwicklungsstadien ebenso gut untereinander übereinstimmen, wie sie von *A. ilia* komplex-diskontinuierlich abweichen. Der bedeutende Unterschied in der Körpergröße zwischen *metis* und *substituta* allein kann aus taxonomischer Sicht nicht als ein ernstes Gegenargument gelten, da beide Formen nicht das selbe Gebiet bewohnen und somit keine Möglichkeit für einen natürlichen Kontakt haben. Die von mir vor fast 20 Jahren ausgeführten Kreuzungen zwischen *Pieris rapae* L. aus Europa und der viel größeren *P. rapae crucivora* BOISD. aus Japan haben nur eine kurz dauernde, rasch überwundene Störung oder Ungeschicklichkeit bei der natürlichen Paarung gezeigt. Ob die dabei kaum etwas verminderte Fertilität der F_1 oder F_2 (LORKOVIĆ, 1974, 1978) auch auf die künftigen *metis* x *substituta*-Hybride übertragen werden könnte, kann nicht vorausgesehen werden. Aber nach der verhältnismäßig hohen Fruchtbarkeit der Rückkreuzungen der Hybride *ilia/clytie* x *substituta/mikuni* (TAKAKURA, 1982 in lit.) dürfte die *metis substituta*-Kreuzung noch erfolgreicher sein. Zu einem Beweis hierfür dürfte es wohl nicht mehr weit sein, da die Zucht der *metis* augenblicklich an mehreren Stellen erfolgreich durchgeführt wird.

Der Phaenotypus der gezogenen Falter

Aus den beschriebenen zwei Puppen schlüpften am 6. und 7.VIII.1982 zwei *metis*-♂♂. Wie es vorauszusehen war, sind beide von "clytioidem" Typus, da es bei der Seltenheit der rezessiven "ilioiden" Morphe bei *A. metis* wenig Wahrscheinlichkeit gab, daß das Muttertier von einem ebenfalls "ilioiden" (homozygoten) ♂ begattet sein könnte. Die Heterozygotie beider Falter ist phaenotypisch an der stärkeren Ausdehnung der dunklen Grundfärbung in dem

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

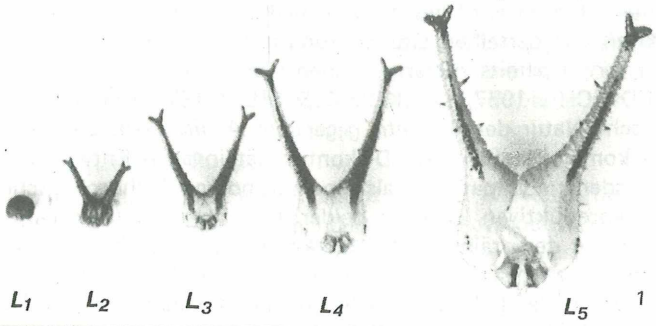
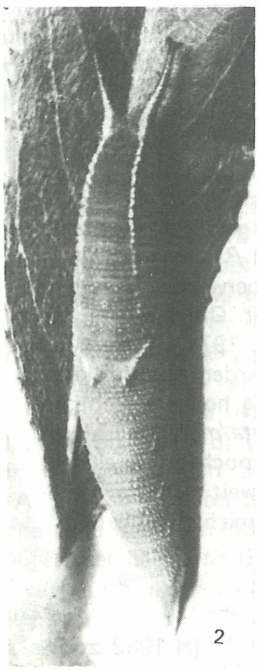


Abb. 1: Kopfkapseln der fünf Larvalstadien L_1–L_5 der Raupe von *Apatura metis* FREYER (28.VI.–20.VII.1982) als Nachkommen eines "ilioiden" *metis*-♀ von dem rechten Donauufer bei Erdut, Kroatien, Jugoslawien. Vergr. 6 x.



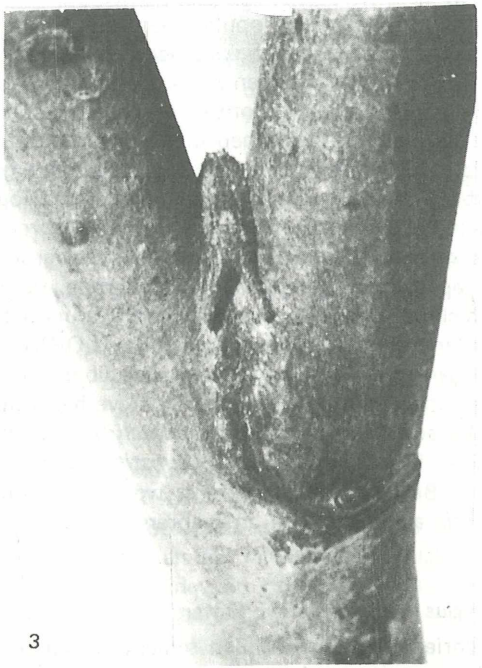


Abb. 2: Erwachsene Raupe von *Apatura metis*, deren Kopfkapseln in Abb. 1 dargestellt sind. Körperlänge samt Gehörn 32 mm. Vergr. 3,0 x.

Abb. 3: Überwinternde *A. metis*-Raupe in der Astverzweigung von *Salix alba* am Ufer der Donau bei Erdut, Dezember 1982, SILADJEV leg.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

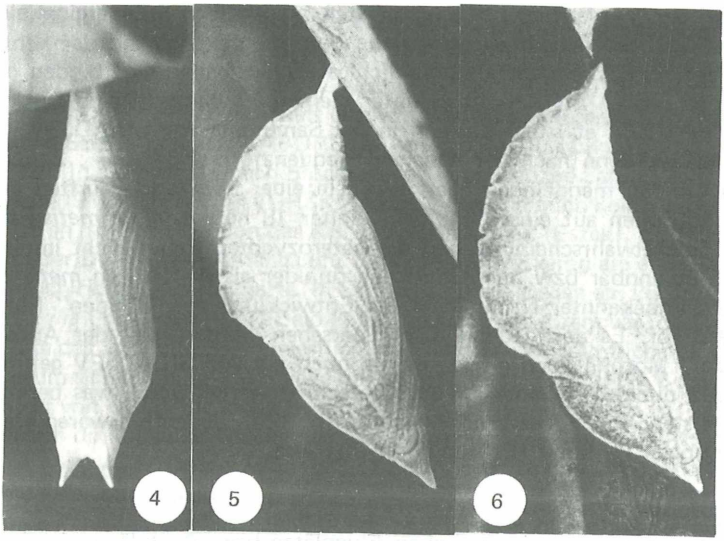


Abb. 4–5: Puppe von der abgebildeten *A. metis*-Raupe in Ventral- und Seitenansicht. 24,5 mm Länge. Vergr. 2,43 x.
Abb. 6: Puppe von *A. ilia* D. & S. (aus FRIEDRICH, 1977). Vergr. 2,20 x.

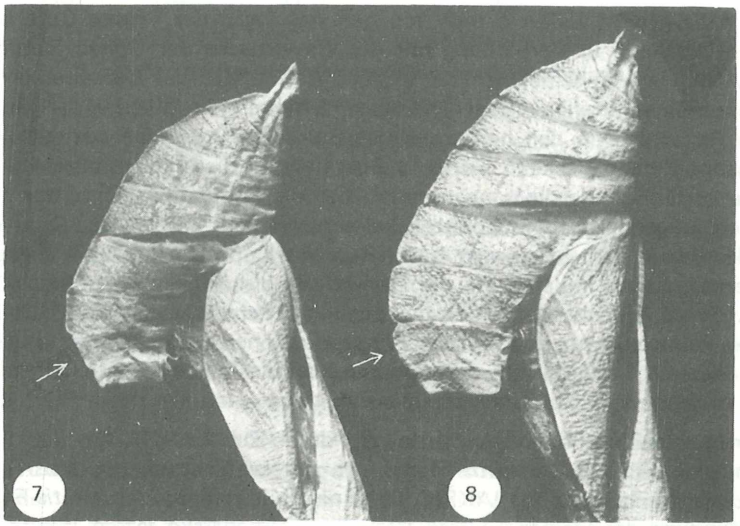


Abb. 7: Exuvie der *A. metis*-Puppe, ♂, der Abb. 4–5. Vergr. 3,43 x.
Abb. 8: Exuvie von *A. ilia*, ♀, aus der Zucht H.J. WEIDEMANN. Vergr. 3,43 x.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
Basalteil der Vorderflügel, den schmäleren braungelben Submarginalfeldern der Vorderflügel und den ihnen entsprechenden Submarginalband der Hinterflügel, sowie den weißlichen anstatt bräunlich-gelblichen hellen Querbinden erkennbar. Solche dunkleren Stücke gibt es unter meinen 37 *metis*-♂♂ nicht, jedoch zwei in der Serie von etwa 40 Stücken in der Sammlung von SILADJEV, was viel zu wenig ist, denn nach der üblichen Frequenzformel $p^2(AA)$ $2pq(Aa)$ $q^2(aa)$ für drei mendelnde Phaenotypen in einer Population dürften unter 100 *metis*-Individuen auf einen "ilioiden" Falter 18 heterozygote *metis*-Falter entfallen. Höchstwahrscheinlich sind die heterozygoten Falter nicht immer phaenotypisch erkennbar bzw. nicht merklich dunkler als die übrigen *metis* oder es liegt ein unbekannter Nachteil für die Entwicklung der "ilioiden" Form bei *A. metis* vor. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß der Anteil der "ilioiden" Morphe doch größer ist, da noch ein von SILADJEV gefundenes, fast ganz dunkles "ilioides" ♂ dazu gerechnet werden muß, was bereits in unserem ersten Aufsatz besprochen wurde (p. 129). Jedenfalls wären weitere Untersuchungen in dieser Richtung von Interesse.

Die Biotope

Eine Besprechung der ökologischen Flugplätze bzw. Brutplätze der *metis metis* liegt diesmal außerhalb des Rahmens des vorliegenden Aufsatzes. Es sei nur erwähnt, daß SILADJEV im Vorjahr das rechte Ufer der Donau, von Apatin bis Čerević unweit Novi Sad, bereiste und überall, wo das Ufer zugänglich war, *metis* in Anzahl angetroffen hat. Diese Seite der Donau ist von hügeligem Terrain bzw. wird weiter östlich von den Abhängen der Fruska Gora begleitet. Diesen Umstand, in Verbindung mit der Wasserfläche der Donau, deutet WEIDEMANN (l.c.) in seiner Schilderung der Wohnplätze des Donauschillerfalters im Sinne eines "Keller"- oder "Kammer"-Effektes, als Milderer der klimatischen Gegensätze in den heiß-trockenen Sommern, bzw. den strengen Wintern des pannonischen Beckens. Für eine Bekräftigung dieser plausiblen Annahme müßte vorherher allerdings noch mehr über die Populationsdichte der *metis* an offenen, ungeschützten Flugplätzen bekannt werden, z.B. an der Drau bei Osijek oder in dem bekannten Natur-Reservat Kopački rit (Bilje), sowie an der breiteren, ebenen linken Seite der Donau, die bisher gänzlich unberücksichtigt blieb. Es sei auch bemerkt, daß der erwähnte Bergrücken an der Südseite der Donau keinen Schutz gegen die kalten winterlichen Nordostwinde darstellt, sondern eher ein Hindernis für die milden Südwinde bilden könnte. Es stehen sonach noch weitere Untersuchungen aus.

Aufgrund der liebenswürdigen Mitteilung durch Dr. VARGA hat der ungarische Sammler J. FEDOR ein *metis*-Pärchen im Neretva-Tal zwischen Mostar und Ljubuški gefunden und P. JAKŠIĆ (Pristina) teilt mit, daß ein *metis*-Falter an der Mündung des kleinen Flusses Jelovnica in Skadarsko jezero (Skutari-See), nahe der albanischen Grenze, am 17.VI.1982 erbeutet wurde (S. ŠIMIĆ leg.). Beide Funde sind beachtenswert, da sie in keinem engeren Zusammenhang mit

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
den nördlicheren Donaupopulationen stehen können, getrennt von diesen durch den 170–250 km breiten Gebirgszug der Dinariden.

Die erst während des Druckes erhaltene Nachricht von Frl. NGUYEN wirft leider kein neues Licht auf das mir rätselhaft erscheinende Vorkommen der *A. metis* bei Kragujevac in Serbien, die von TABORSKY Anfang des Jahrhunderts dort gesammelt sein soll. In der ausführlichen Beschreibung seiner ganzen Sammeltour im slawischen Süden (1910) führt S. TABORSKY keine *metis* und auch keine *ilia/clytie* von diesem Orte an, sondern nur von der Kisz-Darda bei Osijek (Eszek), an der ungarischen Seite der Drau, wo er Anfang Juni 1910 18 *metis*-Exemplare erbeutete und als solche auch richtig determinierte. In Serbien fing er dagegen am 20.VI. desselben Jahres nur 2 *ilia* und 1 *clytie* bei "Belo Polje" unweit von Obrenovac, das an der serbischen Seite des Save-Flusses, südwestlich von Belgrad liegt. Sämtliche im Britischen Museum sich befindenden Stücke der Ausbeute von TABORSKY tragen nach der Auskunft von NGUYEN keine Zeitangaben, so daß es unmöglich ist, zu entscheiden, ob es sich um dieselben Stücke handelt, die in der Tour von TABORSKY gesammelt wurden. Außerdem erwähnt NGUYEN in ihren beiden Arbeiten (1976, 1979) diese Publikation nicht.

Der störende Fehler hinsichtlich der Abbildungen der griechischen *ilia* anstatt *metis balcanica* wird am Fuße der letzten Seite des Tafelverzeichnisses zwar berichtigt, aber dennoch bleibt eine gewisse Unsicherheit bezüglich dieser neu beschriebenen Unterart, da von dem selben Fundplatz, von welchem der Holotypus *balcanica* gewählt wurde, auch 2 ♂♂ unter *metis metis* angeführt werden, was den erwähnten Zweifel an der Herkunft der *metis* von Kragujevac nur noch verstärkt.

Zur Frage der Evolutionsbedeutung der spezifischen Unterschiede

Die Feststellung ganz geringfügiger Unterschiede in allen Entwicklungsstadien beider *Apatura*-Arten ruft die Frage nach dem Sinn oder den Vorteilen, welche diese Unterschiede für die eine und die andere Art haben können, hervor. Welchen Vorteil könnte z.B. der bei *metis* ein wenig größere, bei *ilia* etwas geringere Abstand zwischen den beiden Vorsprüngen am Rücken der Raupe haben, oder die ein wenig längeren oder kürzeren Kopfhörner der Raupe, wobei wir nichts über die Funktion dieser Gebilde wissen, obwohl das Unterbinden der Hörner eine lächerlich einfache Sache wäre. Der Ausweg wird gewöhnlich in der pleiotropen (polyphänen) Wirkung der Gene gefunden, in dem die geringen sichtbaren Unterschiede nur Nebenwirkungen eines Gen mit einer noch unbekannten wichtigen physiologischen oder ökologischen Funktion wären.

Die molekulare Biologie und Genetik führen zu einer mehr befriedigenden Antwort auf diese alte Frage der Systematik und Taxonomie. Die peinlich genaue Analyse der interspezifischen Hybridisierung, welche bei den Schmetterlingen besonders von dem Amerikaner OLIVER in den letzten zehn Jahren (besonders 1979) durchgeführt wurde, wies auf frühe Störungen der Embrionalentwicklung der F_1- und Rückkreuzungen hin, die sich bei elektrophoretischer Methode der

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
Isoenzymforschung erwachsener Stadien nicht mehr manifestieren können. Diese genetische Inkompatibilität der Hybriden beruht nicht auf den elektrophoretisch erfaßbaren Strukturgenen, zu welchen auch die Unterschiedsmerkmale unserer zwei *Apatura*-Arten gehören, sondern auf der Aktivitätsänderung eines oder einiger weniger Regulatorgenen, denen die grundlegende Funktion in der Steuerung des Stoffwechsels, des Wachstums und der zeitlichen Bestimmung der Entwicklungsvorgänge gehört. Schon ganz geringe Veränderungen in dem Regulatorkomplex können zu beträchtlicher Inviabilität der Hybriden führen, wenn die vorher getrennt gewesenen Populationen wieder in Kontakt geraten. Die Folge davon wird eine weit schnellere Ausbildung der reproduktiven Isolationsmechanismen und damit die Artbildung sein, als es bisher vorausgesetzt wurde. Die erwähnten spezifischen Körperunterschiede der *Apatura metis* und *A. ilia* sind kaum mehr als eine bedeutungslose Begleiterscheinung in dem Evolutionsprozeß zu betrachten.

Literatur

FRIEDRICH, E. (1977): Die Schillerfalter. – Die neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt, 112 pp.

FRIEDRICH, E. (1978): Zur Frage der Artberechtigung von Apatura metis FREYER (Lep., Nymphalidae). – Ent. Z. **68**: 69–72, Stuttgart.

LORKOVIĆ, Z. (1974): Meiotic chromosome behaviour in Pieris napi x P. melete hybrids (Lep., Pieridae). – Period. biol. **76**: 93–100, Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. (1978): Types of hybrid sterility in Diurnal Lepidoptera, spetiation and taxonomy. – Acta ent. jugosl. **14**: 13–26. Zagreb.

LORKOVIĆ, Z. & S. SILADJEV (1982): Erstfund der Raupe von Apatura metis (FREYER, 1829) in Europa und deren Biotope. – Atalanta **13**: 126–135, Würzburg.

NGUYEN, T.H. (1979): Polymorphismus und Artabgrenzung in der Gattung Apatura (Lep., Nymphalidae). Aus dem französischen übertragen von MARGRIT und EKKEHARD FRIEDRICH. – Edit. Sci. Nat. 86 pp., Compiegne.

OLIVER, C.G. (1979): Genetic differentiation and hybrid viability within and between some Lepidoptera species. – Americ. Naturalist **114**: 681–694.

SHIRÔZU, T. & A. HARA (1960): Early stages of Japanese Butterflies in colour. – Hoikusha, Osaka, Japan.

TABORSKY, S. (1910): Eine größere Sammeltour im slawischen Süden. – Ent. Z. 1909, **23**: 224–230; 1910, **24**: 18–19, 24–25, Stuttgart.

TAKAKURA, T. (1982): Results on hybridisation of Apatura ilia/clytie x A. substituta/mikuni. – (in litt.).

WEIDEMANN, H.J. (1982): Bemerkungen zu Lebensraum und Lebensweise des Donauschillerfalters Apatura metis und seiner Präimaginalstadien (Lep. Nymphalidae). – Ent. Z. **92**: 265–274, 281–288, 297–309,

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Frankfurt/Main.

Weitere Literatur zum Thema befindet sich in LORKOVIĆ & SILDAJEV (1982), Atalanta **13**: 135.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. ZDRAVKO LORKOVIĆ
III Cvjetno naselje 25
YU-41000 Zagreb

Papilio alexanor orientalis ROMANOFF, 1884. Angaben zur Biologie, Verbreitung und zur Frage der Berechtigung dieses Taxons

(Lepidoptera, Papilionidae)

von

JOSEF J. de FREINA

Eingegangen im November 1982

Abstract

Is the valuation of subspecies *Papilio alexanor orientalis* ROMANOFF, 1884, doubted or may it be regarded as a synonym with *Papilio alexanor maccabaeus* STAUDINGER, 1892 ?

Based on field studies in NE-Turkey as well as comparative investigations on *alexanor*-material of all Asia minor-areas, the author substaintiates that the valuation of NE-turkish and armenian populations, but presumably of the total East turkish region are belonging to subspecies *Papilio alexanor orientalis* ROMANOFF, 1884.

Papilio alexanor orientalis ROMANOFF, 1884, has turned out to be a well differenciated subspecies.

1. Zusammenfassung
2. Unterscheidungsmerkmale zwischen *Papilio alexanor orientalis* ROMANOFF, 1884, und *Papilio alexanor maccabaeus* STAUDINGER, 1892.
2.1. Unterschiede in der larvalen Färbung
2.2. Phänotypische Unterscheidungsmerkmale
3. Angaben zur Biologie von *Papilio alexanor orientalis* ROMANOFF, 1884.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Atalanta

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Lorkovic Zdravko

Artikel/Article: Zusätzliches zu den präimaginal Stadien von Apatura metis (Freyer, 1829). 12-23