

Morphologische und ökologische Daten zu den präimaginalen Stadien einiger Arten der Gattung *Hyponephele* MUSCHAMP, 1915 (Lepidoptera : Satyridae)

Gerhard HESSELBARTH

Johannstr. 6, D-2840 Diepholz 1, Bundesrepublik Deutschland.

Summary

The early stages of *Hyponephele lycaon* KÜHN, *kocaki* ECKWEILER, *lupina* COSTA und *naricina* STAUDINGER are compared. Particularly the last two larval stages and the pupae offer useful identification characters. The selected characters show striking similarities between *lycaon* and *kocaki*, while *lupina* seems to take a position between the *lycaon-kocaki*-group and *naricina*. Their ecological requirements are different : *H. lycaon* is the most flexible species, *lupina* prefers dry, hot and bushy biotopes, *kocaki* and *naricina* are apparently strictly bound to hot rocky slopes with little vegetation.

Zusammenfassung

Die Entwicklungsstadien von *Hyponephele lycaon* KÜHN, *kocaki* ECKWEILER, *lupina* COSTA und *naricina* STAUDINGER werden miteinander verglichen. Besonders die letzten beiden Raupenstadien und die Puppen bieten brauchbare Möglichkeiten für eine artliche Differenzierung. Die ausgewählten präimaginalen Merkmale zeigen bei *lycaon* und *kocaki* auffallende Ähnlichkeiten, während *lupina* eine Art Mittelstellung zwischen der *lycaon-kocaki*-Gruppe und *naricina* einzunehmen scheint. Die ökologischen Ansprüche sind unterschiedlich : *H. lycaon* zeigt die größte Flexibilität, *lupina* bevorzugt trockene, heiße und mit Büschen bestandene Biotope, *kocaki* und *naricina* sind offenbar an bestimmte Umweltbedingungen eng gebunden.

Zu den ersten Ständen von Arten der Gattung *Hyponephele* MUSCHAMP, 1915 sind mir bisher nur Angaben über *H. lycaon* bekanntgeworden. Die nachstehenden Daten, die sich sämtliche auf Eizuchten anatolischer Tiere beziehen, sollen dazu beitragen, den Informationsstand zu erweitern, zumal auch die Entwicklungsstadien für eine taxonomische Beurteilung und für phylogenetische Aspekte von großer Bedeutung sind. Bisher konnten Eiablagen von *H. lycaon*, *kocaki*, *lupina*, *wagneri* und *naricina* erreicht werden. Da aber die Raupen von *H. wagneri* HERRICH-SCHÄFFER bereits in der ersten Häutungsphase eingingen, wird diese Art hier nicht berücksichtigt.

Die angeführten Arten wurden unter den klimatischen Bedingungen Nordwestdeutschlands anfangs im ungeheizten Zimmer gehalten, während der Winterdiapause im Kühlschrank Temperaturen von 5 bis 6°C ausgesetzt und danach im geheizten Zimmer an *Poa annua* zur Imago durchgezüchtet.

1. *Hyponephele lycaon* (KÜHN, 1774)

Die Eier europäischer *lycaon* wurden von GILLMER (1900 : 84), von SPULER (1902 : 46) und von DÖRING (1955 : 83) beschrieben, von DÖRING (1955, Tafel 12) auch bildlich dargestellt. Sie sind anfangs gelblich gefärbt und nehmen vor dem Schlupf eine rötliche Tönung an. Die Zahl der Längsrippen wurde von GILLMER mit 19, von DÖRING mit 19 bis 20 angegeben. Bei Eiern, die Weibchen vom Güzeldere-Paß (Provinz Van) ablegten, stellte ich 22 bis 24 solcher Längsleisten fest.

Bei meinen Aufzuchten schlüpfen die Räumchen, deren Ausgangsmaterial aus verschiedenen kleinasiatischen Gegenden stammte, nach 12 bis 15 Tagen. Sie hatten zunächst braune Köpfe, einen hellbraunen Körper und ungleich breite, dunkelbraune Längslinien. Nach der ersten Häutung wurden Kopfkapsel, Körper und Rückenstreifen grün, die übrigen Längslinien weißlich. Diese Zeichnungs- und Färbungselemente blieben bis zum Ende der 3. Häutungsphase (L 3) bestehen. Mit Beginn des vorletzten Entwick-

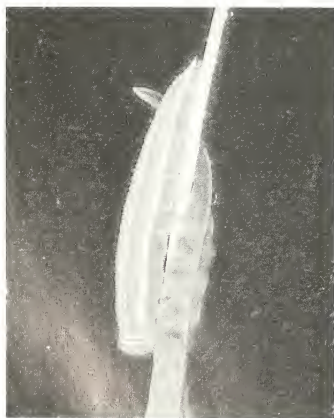


Abb. 1. Raupe von *H. lycaon*,
Länge 30 mm.

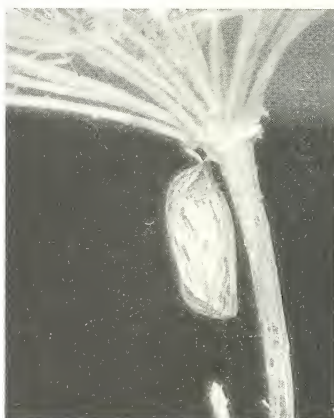


Abb. 2. Puppe von *H. lycaon*,
Länge 12 mm.

lungsstadiums wurden an der Kopfkapsel zwei seitliche Wülste sichtbar, die den Kopf aus frontaler Sicht herzförmig erscheinen ließen. Außerdem traten an den Seiten dieser Aufwölbungen rote oder purpurfarbene Längsstriche hervor, die, von einem weißen breiten Hof umrandet, der Kopfkapsel ein maskenförmiges Aussehen gaben (Abb. 1). Gleichzeitig hoben sich die nun dunkelgrüne Dorsale sowie die weißlichen Lateralen schärfer ab, und der breite basale Streifen war nun rot/weiß oder purpurn/weiß, gelegentlich auch gelb/weiß (vgl. BODI 1985, Tafel 7, Abb. 60) gefärbt. In einigen Fällen schien dieses basale Band ganz weiß zu sein, aber bei genauer Betrachtung war es zum Rücken doch stets durch eine feine, rötliche Linie gegen die Grundfarbe abgegrenzt. Die aus Anatolien stammenden *lycaon*-Raupen erreichten eine Körperlänge von 30 mm. Zur Verpuppung zogen sie einige Grashalme zusammen und legten ein kleines, flaches Polster an, in das die Kremasterspitzen einhakten. Die Umwandlung vollzog sich rasch.

Die 11 bis 12 mm langen Stürzpuppen waren grau oder graubraun, manchmal auch graugrün gefärbt. Die dunklen Phänotypen wiesen auf den Flügelscheiden kräftige, schwarze oder schwarzbraune Striche und Flecken auf, die bei den helleren Puppen schwächer ausgeprägt waren (Abb. 2). Völlig zeichnungslose grüne Puppen, wie sie bei SPULER (1902 : 46) neben dunklen Puppenformen erwähnt und von HIGGINS & HARGREAVES (1983 : 225, Fig. 5 b) abgebildet wurden, habe ich bei meinen Aufzuchten nicht erhalten.

2. *Hyponephele kocaki* ECKWEILER, 1978

Die weißlichen, nach einigen Tagen trübroten Eier wurden in den Zuchtbehältern meist an noch frische Bestandteile der Nahrungspflanzen der Raupen geheftet. Von Dr. SIEPE (Neuss), der eine Parallelzucht, deren Ausgangsmaterial ebenfalls vom Güzeldere-Paß (Provinz Van) stammte, durchführte, und von mir wurden 16 bis 21 Längsrippen mit leitersprossen-ähnlichen Querstrukturen festgestellt. Anders als bei *lycaon* zog sich der Schlüpfvorgang über einen langen Zeitraum, bis zu sieben Wochen, hin.

Die Eiräupchen waren etwas heller als die von *lycaon*, sandfarben mit braunem Kopf und braunroten Rücken-, Seiten- und Fußstreifen. Die mit den Häutungen verbundenen Veränderungen vollzogen sich ähnlich wie bei *lycaon*. Die erwachsenen *kocaki*-Raupen (Abb. 3) wirkten jedoch gedrungenener und erreichten im Durchschnitt nur eine Gesamtlänge von 27 mm. Die Delle in der Kopfkapsel war flacher als der herzförmige Einschnitt bei *lycaon*. Sehr häufig war die grüne Grundfarbe der *kocaki*-Raupen in den letzten beiden Häutungsphasen (L 4 und L 5) rot übergossen, und bei diesen Färbungstypen war dann auch der untere Teil des basalen Streifens rosa statt weiß.



Abb. 3. Raupe von *H. kocaki*,
Länge 27 mm.

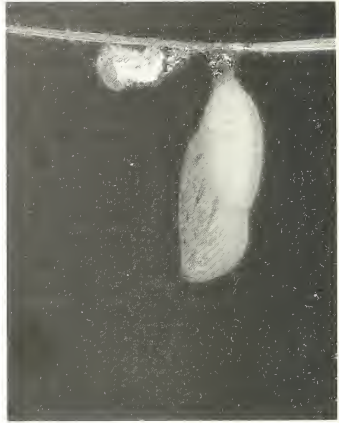


Abb. 4. Puppe von *H. kocaki*,
Länge 10 mm.

Der Verpuppungsmodus entsprach dem von *lycaon*, aber die Puppen selbst waren zierlicher und mit 10 mm Länge auch etwas kürzer. Auffällig waren die Färbungs- und Zeichnungsunterschiede zu den anderen *Hyponephele*-Arten: Der Puppenkörper war rötlich gefärbt, die Flügelscheiden aber graugrün oder graublau; ihr Zeichnungsmuster (Abb. 4) glich in der Anlage dem von *lycaon*, bestand aber aus feineren, dunkleren Strichen. In der präpupalen Phase erwiesen sich die *kocaki*-Raupen als sehr empfindlich: Einige von ihnen fielen von den Gespinstpolstern ab, konnten sich aber in den meisten Fällen dennoch in eine normal geformte Puppe verwandeln.

3. *Hyponephele lupina* (COSTA, 1834)

Zur Eiablage wurden Weibchen in verschiedenen Jahren aus den Provinzen Nevşehir, Bitlis und Artvin verwendet. Die Tiere legten jeweils immer nur eine kleine Menge von Eiern ab. Die anfangs gelblichen, dann aber schnell zu einer schmutzig-hellbraunen Tönung nachdunkelnden Eier sind etwas größer als die von *lycaon* und an beiden Polen stärker abgeflacht. Sie haben 18 bis 21 Längsrippen, die im unteren Teil in unregelmäßige Erhöhungen übergehen. Die Eidauer betrug zwei Wochen. Die Eiraupen sind denen von *lycaon* ähnlich, haben aber einen dunkleren Kopf und dunklere, gleichbreite Längsstreifen. Die larvale Entwicklung ist ebenfalls mit der von *lycaon* zu

vergleichen, aber der basale Streifen blieb bei meinen Aufzuchten auch in L 4 und L 5 einfarbig gelblich, war also nicht wie bei *kocaki* und *lycaon* zweigeteilt. Der auffallendste Unterschied zu den beiden anderen Arten liegt in der Gestalt der grünen Kopfkapsel, die bei *lupina* zwei spitze, oben rötliche, beborstete Höcker (Abb. 5) trägt, die an ein Gehörn erinnern. An der Seite dieser Höcker verlaufen rote oder braunrote, weiß eingefasste Striche, die im Vergleich zu den Wangenstrichen bei *lycaon* und *kocaki* schmäler sind. Da die dunkelgrüne Rückenlinie weiß eingerahmt ist, tritt sie deutlich hervor. Die abdominalen Zapfen sind länger als bei *lycaon*, weißlich und nur oberseits hochrot gefärbt. Die hellen Stigmen über der Fußlinie sind wie bei den anderen beiden Arten kaum sichtbar. Auch die *lupina*-Raupen fertigten sich zur Verpuppung ein großräumiges, lockeres, aus unregelmäßigen Polygonalen bestehendes Gewebe an. Die präpupale Phase war kurz.

Die grüne Puppe ist kompakter und etwas länger als die von *lycaon*. Die grünen Flügelscheiden haben undeutliche weiße Striche und einen aufgewölbten, weißen Innenrand. Im geheizten Zimmer betrug die Puppenruhe etwa 4 Wochen.



Abb. 5. Raupe von *H. lupina*, Länge 32 mm.

4. *Hyponephele naricina* (STAUDINGER, 1870)

In der Gefangenschaft legten die aus der Umgebung von Van stammenden Weibchen ihre weißlichen, später sandfarben-rötlichen Eier ganz überwie-

gend an anorganische Unterlagen wie Steine, Blumentopftrand oder Nylonbeutel ab. Die Eier hatten 17 Längsrippen. Die Räupchen schlüpften in sehr unregelmäßigen Abständen, teilweise erst nach vier oder mehr Wochen. Die hell-beigen Eiraupen hatten einen braunen Kopf und helle Längsstreifen. Kopf und Körper waren wie bei den anderen Arten mit weißen Borstchen besetzt. Die abdominale Gabel wurde erst nach der Nahrungsaufnahme sichtbar. Die Jungraupen waren im Vergleich zu den anderen von mir aufgezogenen *Hyponephele*-Arten schlanker und gestreckter. Die ausgewachsenen Larven erreichten eine Gesamtlänge von 30 mm (Abb. 6). Die runde, grüne Kopfkapsel und die breiten, leuchtend weißen Seiten- und Fubander boten in L 4 und L 5 die markantesten Unterschiede zu den anderen Arten. Ein ganz feiner, kurzer Wangenstrich war mit bloßem Auge kaum zu erkennen. Ohne Anlage eines Gespinstes verwandelten sich die kräftig-grünen Raupen meist in eine Sturzpuppe. Nur einige Larven vollzogen die Verpuppung ohne weitere Vorbereitungen auf dem Erdboden. Dabei wurden, wie bei *kocaki*, weder irgendwelche Deformierungen noch morphologische Unterschiede zu den Hangepuppen festgestellt.

Die Puppe selbst ist grün und bis auf den weißen Innenrand der Flügelscheiden zeichnungslos (Abb. 7). Die Falter schlüpften nach vier Wochen.



Abb. 6. Raupe von *H. naricina*,
Länge 29 mm.



Abb. 7. Puppe von *H. naricina*,
Länge 14 mm.

Diskussion

Aus den Beobachtungsdaten ist ersichtlich, daß bei diesen vier *Hyponephele*-Arten die Raupen in den beiden letzten Häutungsabschnitten sowie die Puppen die markantesten Differenzierungskriterien bieten :

Art :	Raupen in L4 und L5 :			Puppen :	
	Kopfform	Wangenstrich	Basaler Längsstreifen	Grundfarbe	Flügelscheiden
<i>kocaki</i>	mit flacher Delle	kräftig, breit	rot/weiß oder rot/rosa	rötlich	graublau oder graugrün, deutlich gezeichnet
<i>lycaon</i>	herzförmig	kräftig, breit	rot/weiß oder purpurn/weiß, selten gelb/weiß	braun oder graubraun, selten graugrün	wie die Grundfarbe, stark gezeichnet
<i>lupina</i>	tief eingekerbt	deutlich, schmal	einfarbig gelblich	grün	grün mit schwachen weißen Strichen
<i>naricina</i>	rund	kaum sichtbar	weiß	grün	grün, ungezeichnet, Innenrand weiß

Die weitgehende Übereinstimmung präimaginaler Merkmale bei *kocaki* und *lycaon* kann als Hinweis auf eine relativ junge Artentrennung angesehen werden. Doch auch bei den *lupina*-Raupen lassen die Kopfform, der Wangenstrich, der farbige Basalstreifen, der Verpuppungsmodus und bei der Puppe die – wenn auch nur schwache – Zeichnung der Flügelscheiden Beziehungen zur *kocaki-lycaon*-Gruppe erkennen. Dagegen weist die türkische *naricina*, die GROSS 1977 nach Tieren aus der Umgebung von Erzincan als subsp. *naricoides* beschrieb, im Raupen- und Puppenstadium Merkmale auf, die eine frühere Abtrennung vom gemeinsamen Stamm vermuten lassen. Die Kenntnis der ersten Stände der übrigen Arten, die nach der derzeitigen Systematik zum Genus *Hyponephele* gestellt werden, wird zur Gruppierung innerhalb der Gattung beitragen können.

Die ökologischen Ansprüche dieser vier Arten sind unterschiedlich. Am anpassungsfähigsten ist *H. lycaon*; diese Satyride bewohnt in Eurasien ein ausgedehntes Areal und konnte in jüngster Zeit ihren Siedlungsraum in nordwestlicher Richtung noch ausweiten (DE LATTIN 1967 : 41). Andererseits hat ihr Verbreitungsgebiet im europäischen Raum durch menschliche Eingriffe in die Landschaft an Geschlossenheit eingebüßt. In der Türkei

behauptet *lycaon* sich noch in höheren Lagen, wo sie stellenweise mit *kocaki* zusammentrifft. In solchen Kohabitationszonen, wie in der Provinz Hakkari (ECKWEILER 1978 : 376) oder im Mengene-Gebirge im Südosten der Provinz Van, erscheint die lokale *kocaki* einige Zeit vor der weitverbreiteten *lycaon*. Am Güzeldere-Paß im Mengene-Gebirge blieben die Imagines von *lycaon* im Bereich der grasigen Hänge, während die Falter von *kocaki* diesen Raum sogar in den heißen Mittagstunden verließen, um sich auf der besonders heißen Teerdecke der Paßstraße niederzulassen.

H. lupina ist in weiten Gebieten Südeuropas bodenständig, zeigt aber ein Bild disjunkter Verbreitung. In Kleinasien habe ich diese xerotherme Art sowohl in Küstennähe als auch noch in Höhenlagen von etwa 2200 m gefunden. Sie bevorzugt Biotope mit Büschen, in deren Schutz sich die Falter auch am Tage lange aufhalten. Ihre relative ökologische Flexibilität kommt auch wohl darin zum Ausdruck, daß die in der Türkei abgelegten Eier selbst unter dem Einfluß des nordwest-deutschen Klimas noch kurzfristig und gleichzeitig die Raupen ergaben, wie sich mehrfach erwies, während der Schlüpfvorgang bei *kocaki* und *naricina* unregelmäßig erfolgte und einen langen Zeitraum in Anspruch nahm. Die vergleichsweise kurze Vegetationsperiode in den Brutbiotopen von *kocaki* und *naricina*, die davon abhängige Entwicklungsgeschwindigkeit der präimaginalen Stadien und die im Vergleich zu anderen Satyriden kurze Flugzeit der Imagines lassen vermuten, daß auch der Schlupf der Raupen dieser beiden Arten in ihren natürlichen Reproduktionsräumen zeitlich begrenzt sein wird.

In der Türkei habe ich *naricina* nur an vegetationsarmen, heißen und steinigen Hängen in 1400 bis 2100 m Meereshöhe angetroffen. Die sehr scheuen Falter setzten sich mit geschlossenen Flügeln so auf den erwärmten Boden, daß die Sonnenstrahlen etwa senkrecht auf eine Flügelseite auftrafen. Mit ihrer unruhig gezeichneten, silbrigen Hinterflügelunterseite sind diese Tiere in ihren Habitaten hervorragend gegen Sicht getarnt. Wenn die *naricina*-Weibchen in der Gefangenschaft ihre Eier an anorganische Stoffe hefteten, so wird dieses Ablageverhalten weitgehend den Möglichkeiten in der Natur entsprechen; denn die mir bekannten Flugbiotope in den Provinzen Erzincan, Sivas und Van sind zur Flugzeit dieser Art so kahl abgeweidet und von der Sonne so ausgedörrt, daß die Eiraupen in der ersten Zeit nach dem Schlüpfen sich nur unter Steinen verbergen können und sich vor dem Austrocknen durch die Aufnahme von Tau schützen müssen. Die bei den Aufzuchten gemachte Beobachtung, daß die Raupen von *naricina* wie auch die von *kocaki* sich nicht in allen Fällen in eine Hängepuppe verwandelten, sondern sich auch auf dem Boden verpuppen konnten, werte ich nicht als einen artgemäßen alternativen Verpuppungsmodus, sondern als eine Reaktion auf die drastisch veränderten Umweltbedingungen.

Literatur

- BODI, E., 1985. Die Raupen der europäischen Tagfalter – Les Chenilles des papillons diurnes européens – The caterpillars of European butterflies. Compiègne.
- DÖRING, E., 1955. Zur Morphologie der Schmetterlingseier. Berlin.
- ECKWEILER, W., 1978. Eine neue Art der Gattung *Hyponephele* MUSCHAMP aus der Südtürkei (Lep., Satyridae). – *Atalanta* (Würzburg) 9 (4a) : 375-379.
- GILLMER, M., 1900. Beschreibung von Tagfaltereiern. – *Ent. Z.*, Frankfurt a. M., 14 (11) : 83-84.
- GROSS, F. J., 1977. Über *Hyponephele narica* und *H. naricina* und deren Verbreitung in der Türkei (Lep. Satyridae). – *Atalanta* (Würzburg) 8 (2) : 123-125.
- HIGGINS, L. & HARGREAVES, B., 1983. The butterflies of Britain and Europe. London.
- DE LATTIN, G., 1967. Grundriß der Zoogeographie. Stuttgart.
- SPULER, A., 1901-1908. Die Schmetterlinge Europas. Band 1. Stuttgart.

VI. Europäischer Kongress für Lepidopterologie San Remo 5.-9. April 1988

Die Societas Europaea Lepidopterologica (SEL) lädt alle Lepidopterologen zur Teilnahme am VI. Europäischen Kongress für Lepidopterologie in San Remo (Dienstag 5. bis Samstag 9. April 1988) ein.

Die Hauptthemen des Kongresses werden sein :

- Biochemische und ökologische Anpassungen bei Schmetterlingen.
- Biologie bedrohter Arten.
- Genetische und kladistische Untersuchungen zur Phylogenie der Schmetterlinge.

Weitere Auskünfte erhalten Sie direkt vom Sekretär des Kongresses : Prof. Dr. E. Balletto, Dipartimento di Biologia animale, Via Academia Albertina 17, I-10123 Torino (Italien).