©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österr. Entomologen, 30. Jg., 1/2, 1978

ZUR ZUCHT, MORPHOLOGIE UND BIOLOGIE VON *CLOSSIANA DIA* L., UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES DORMANZPHÄNOMENS (LEP., NYMPHALIDAE)

Von Ekkehard FRIEDRICH, Buenos Aires

Vorbemerkung

Alle hier mitgeteilten Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die *C. dia*-Population des Kaiserstuhls in Süddeutschland.

1. Bemerkungen zur Zucht

Bis zur F_3-Generation gelang die Kopula überwiegend leicht in einem am Fenster stehenden, mit mindestens 6 ♂♂ und 8 ♀♀ besetzten Gazekasten (Format 26 × 26 × 26 cm). Dieser enthielt einige beliebige belaubte Zweige sowie natürliche und künstliche (honigwassergefüllte) Blüten. Auch bei bedecktem Himmel kamen Paarungen zustande, wenn der Flugkasten durch einige Reflektorlampen zusätzlich beleuchtet und erwärmt wurde. Schließlich gelangen Paarungen auch in mehreren Fällen, wenn ausschließlich Kunstlicht – weiße Neonröhren plus Reflektorlampen – eingesetzt wurde. Die Dauer der Kopula betrug bei 20°C in der Regel etwa 45 Minuten, bei etwas geringeren Wärmegraden stieg sie schnell auf maximal 75 Minuten an.

Entsprechend der Vorliebe von *C. dia* für warme Plätze brauchte der Flugkasten auch bei anhaltender Besonnung nicht oder nur zu einem geringen Teil abgedeckt zu werden, und es erwies sich als nicht nachteilig, wenn die Temperaturen mehrere Stunden 30° C leicht überschritten. Verglichen mit *B. daphne* SCHIFF. war der Nahrungsbedarf der Falter ziemlich gering.

Die Eiablage erfolgte bei Sonne oder Kunstlicht (Reflektorlampen und Neonröhren) und Temperaturen ab etwa 20°C zunächst an den Gazewänden des Flugkastens; die Beigabe der Raupenfutterpflanze war nicht nötig. Die ♀♀ wurden nach Beginn der Ablage in kleinere Plastikboxen, z.B. im Format 9,5 × 9,5 × 6 cm, mit kleinem Gazefenster gebracht.

Abb. 1. Kopula von *C. dia*, in Gefangenschaft erzielt. Foto: E. FRIEDRICH.

©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Auch bei Zugabe einiger Veilchenblätter legten die Falter einen Großteil der Eier (maximal 80-90 Stück) an den Wänden der Gaze ab. Um reichliche Eiablagen zu erzielen, wurden die ♀♀, die durchaus freiwillig saugen, einmal täglich mit Honigwasser zwangsgefüttert.

Die Raupen schlüpften sehr unregelmäßig; besonders zahlreich erschienen sie nach Anfeuchtung der Eier.

Die Aufzucht der Raupen brachte trotz Verabreichung von gewässertem Futter fast keine Verluste, wenn die Tiere ziemlich warm, z.B. tagsüber bei 27°C, gehalten wurden[1]. Die Larven zeigten dann eine rege Aktivität und verpuppten sich unter Langtagbedingungen – siehe die Dormanzuntersuchungen weiter unten – bereits nach gut 3 Wochen; bei Temperaturen zwischen ständig 28 und 31°C plus Dauerlicht nahm die Zucht ex ovo bis zur Verpuppung sogar nur 11-12 Tage in Anspruch. Hingegen fraßen zumal die Eiraupen bei Temperaturen deutlich unter 20°C sehr zögernd, und die Verluste waren hoch.

Abb. 2. Puppe von *C. dia*.
Foto: E. FRIEDRICH.

Sofern die Larven nicht bis zur Verpuppung durchfraßen, überwinterten sie als L_4, also im vorletzten Stadium. Nach einem Kühlschrankaufenthalt von mindestens 3 Monaten (Lagerung der Tiere bei ca. plus 3°C in Gläsern mit feuchter Papiereinlage und mäßiger Luftzufuhr) konnte jeweils die Zucht fortgesetzt und ein neuer Entwicklungszyklus eingeleitet werden.

Die Verpuppung erfolgte an Wänden und Decke des Zuchtbehälters, seltener an der Unterseite von Blättern. Auch die Imaginalentwicklung ließ sich durch erhöhte Temperatur erheblich beschleunigen: Bei Dauertemperaturen zwischen 28 und 31°C schlüpften die Falter bereits nach 5 Tagen, sicherlich ein bemerkenswerter Extremwert für europäische Rhopaloceren.

2. Bemerkungen zur Morphologie

Aufgrund der Kenntnis einiger hundert Raupen und Puppen von *C. dia* läßt sich sagen, daß neuere Beschreibungen teilweise ungenau (FORSTER & WOHLFAHRT 1976) oder völlig abwegig (WARNECKE 1967) sind; so bezeichnet etwa der letztgenannte Autor die *C. dia*-Raupe als „sehr bunt". Daher scheint es sinnvoll, an dieser Stelle genauere Angaben zu machen.

2.1. Die Raupe von *C. dia*

Die erwachsene Raupe macht einen düsteren Gesamteindruck und besitzt eine grau- bis kaffeebraune Grundfarbe. Die 6 Reihen behaarter Scheindornen sind kurz und dick, eher an die Dornen der Melitaeen erinnernd; sie sind gelbbraun, an der Spitze weißlich gefärbt. Der Raupenkörper selbst weist keine markanten Streifen auf; ein gelbbrauner Seiten-„Streifen" ist nur unscharf entwickelt. Vor den Scheindornen der 2 dorsalen Reihen befindet sich jeweils ein überwiegend schwarzer, z.T. grauweiß gefärbter, kleinerer Fleck.

1 Als besonders geeignet, speziell für kleinere Behälter auch in kühleren Jahres- und Tageszeiten die nötigen Temperaturen zu liefern, erwiesen sich auch hier wieder innenverspiegelte Reflektorlampen, die man z.B. als Klemmleuchten an Regalfachböden befestigen kann.

©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Der Kopf ist einfarbig schwarzbraun und lang behaart; einzelnstehende Haare finden sich überall auf dem Raupenkörper. Sowohl die echten als auch die Bauchfüße sind nur wenig heller als die Grundfarbe des Tieres.

2.2. Die Puppe von *C. dia*

Auffälligstes Merkmal der Puppe sind die weit vorgezogenen Flügelscheiden; der Körper bildet ventral zwischen dem Rand der Flügelscheiden und dem Abdomen nahezu einen rechten Winkel. Die Puppe ist braun marmoriert, auf dem Rücken etwas heller gefärbt. Die Flügelscheiden besitzen eine etwas dunklere, fast rotbraune Färbung. Die perlmutterfaltertypischen Metallflecke auf den dorsalen Körperspitzen sind vor allem im Thorakal- und Kopfbereich stumpfer und hier grün- oder rotgolden gefärbt. Die Körperspitzen selbst enden im Abdominalbereich schwarz.

3. Bemerkungen zur Biologie

3.1. Biotope

BERGMANNs Aussagen über charakteristische *C. dia*-Biotope, stellvertretend für zahlreiche weitere, ähnlich lautende Beobachtungen anderer Autoren zitiert, können als weithin richtig bestätigt werden: „Bestände der Futterpflanze an sonnigen, nicht zu trockenen Plätzen zwischen lichtem Gebüsch auf warmen Lehnen, Hochflächen, flachen und steilen Hängen in fiederzwenkenreichen Steppenbuschheiden bzw. Triften, auf blumenreichen Grasplätzen in halboffenen Schonungen und an warmen Wald- und Gebüschrändern, auf mageren Waldwiesen, auf Bergheiden und Matten; seltener und spärlicher in freien Lagen auf Trockenrasen und Heiderainen an warmen, buschigen Böschungen. . . . Der Falter ist Leitart von buschigen Fiederzwenkenheiden mit Veilchengesellschaften auf warmen Lehnen hügeliger Kalklandschaften, und zwar nur im Bereich von Waldgebieten." (a.a.O. S. 227-228).

Auffallend bei der Kaiserstuhlpopulation ist aber, daß die Falter dort beispielsweise durchaus lokal häufig auf der Badbergsüdseite im fast baum- und gebüschfreien Mesobrometum fliegen. Lediglich von der Talseite her besteht teilweise eine Begrenzung des Fluggebietes durch Gebüsch.

3.2. Futterpflanzen

Bei den Zuchten des Verfassers wurden alle gereichten Violaceen bereitwillig angenommen. Gefüttert wurde mit: *Viola canina*, *V. hirta*, *V. odorata*, *V. reichenbachiana* sowie Gartenstiefmütterchen. Hingegen fraßen die Larven in k e i n e m Stadium die oft in der Literatur genannten Pflanzen *Prunella vulgaris* oder *Rubus idaeus*.

BERGMANN erwähnt, daß *C. dia* bei ex ovo-Zucht *Viola odorata* nicht angenommen habe. Die plausibelste Erklärung dafür ist die, daß die Tiere zu kühl gehalten wurden. Unter diesen Umständen gehen sie, wie erwähnt, nur sehr zögernd an das Futter.

3.3. Dormanzuntersuchungen

Die *C. dia*-Zuchten des Verfassers in den Jahren 1976 und 1977 beruhten auf der Eiablage 2er ♀♀ der Frühjahrsgeneration. Das Wachstum der 120 Larven war bis über die 3. Häutung hinaus einheitlich; die überwiegende Mehrzahl der Tiere fraß bei Zimmerzucht o h n e irgendeine Manipulierung der Tageslänge bis zur Verpuppung durch, ihre Entwicklung verlief wie folgt:

©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Schlüpfen der Räupchen ab	28.4.1976,
Häutung zu L_2 ab	6.5.1976,
Häutung zu L_3 ab	9.5.1976,
Häutung zu L_4 ab	13.5.1976,
Häutung zu L_5 ab	15.5.1976,
Verpuppung ab	20.5.1976,
Schlüpfen der Falter ab	29.5.1976.

Rund 25% der Raupen setzten sich jedoch bereits Mitte Mai im 4.Stadium zur Überwinterung fest; die Tiere wurden wie in 1. beschrieben behandelt. Nach der dreimonatigen Kühlschrankruhe wurde die Zucht mit den noch lebenden 24 Raupen im Herbst 1976 weitergeführt; 21 gelangten zur Verpuppung. Die schlüpfenden Falter wurden zur Weiterzucht (das Material aller folgenden Versuche stammte von ihnen ab) verwendet, und das Verhalten der aus diesen Paarungen resultierenden F_1-Raupen mußte erweisen, ob zumindest bei der Kaiserstuhlpopulation von *C.dia* Einbrütigkeit genetisch fixiert ist oder nicht.

3.3.1. Grundversuche

Ziel dieser Versuche war es, ohne differenzierende Fragestellung festzustellen, ob überhaupt die Faktoren Tageslänge, Temperatur und Futterqualität Einfluß auf die Generationsfolge bei *C.dia* nehmen, und wenn ja, welchen. Für jede Gruppe der Grund- wie auch der späteren differenzierenden Versuche wurden 25-35 Raupen verwendet.

A Dauerlicht, 28-31°C, junges Futter (im Oktober fast nur noch durch eingetopfte Stiefmütterchen zu beschaffen). Alle Raupen fraßen bis zur Verpuppung durch.

B Dauerlicht, 28-31°C, ausgereiftes, z.T. schon leicht gilbendes Futter. Alle Raupen fraßen bis zur Verpuppung durch. Geringe Wachstumsverzögerung gegenüber A.

C 15-Stunden-Tag, tags 28-31°C, nachts 15-17°C, junges Futter. 22% der Raupen fraßen bis zur Verpuppung durch, 78% zeigten als L_4 eindeutige Dormanzsymptome und überwinterten.

D 15-Stunden-Tag, tags 28-31°C, nachts 15-17°C, ausgereiftes Futter. Schleppende Larvalentwicklung (bis zum L_4-Stadium bereits 8-12 Tage längere Zuchtdauer gegenüber C); 18% der Tiere gingen ein, die übrigen setzten sich ausnahmslos zur Überwinterung fest.

3.3.1.1. Diskussion der Ergebnisse der Grundversuche

Hauptergebnis ist die Tatsache, daß Einbrütigkeit bei *C.dia* vom Kaiserstuhl nicht genetisch fixiert ist, sondern durch Kurztag induziert wird. (Es ist zwar nicht völlig auszuschließen, jedoch sehr unwahrscheinlich, daß in der untersuchten Population ein ein- und ein mehrbrütiger Stamm vorhanden sind). Die Bedingungen des Versuchs C kamen denen der in 3.3. erwähnten Zucht, die keinen Versuchscharakter hatte, nahe. Bei 15 Stunden Licht war offenbar eine kritische Tageslänge gegeben, und junges Futter bewirkte bei einem kleineren Teil der Larven noch kontinuierliche Entwicklung und Vermeidung der Dormanz. Der entwicklungsverzögernde Einfluß von ausgereiftem Futter ist bei Kurztag bzw. kritischer Tageslänge sehr viel deutlicher als bei Dauerlicht (= Langtag).

3.3.2. Differenzierende Versuche

Ziel dieser Versuche war es festzustellen, welches das photosensible Stadium oder die photosensiblen Stadien der *C.dia*-Raupe sind. Die Versuchsbedingungen waren folgende:

©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Tageslänge (3 Varianten): a. Langtag, in diesem Fall 24-Stunden-Licht (Zeichen: ○),
b. Kurztag, 14-Stunden-Licht (Zeichen: ⊕),
c. ständig dunkel; an sich entbehrlich, aber in einigen Fällen, so bei T zu Kontrollzwecken sinnvoll (Zeichen: ●).

War eine Änderung der Tageslänge nötig, wurden die Raupen während der Häutungsruhe umgesetzt; Nachzügler und Tiere, die sich als L_1, L_2 oder L_3 schneller entwickelten, wurden entfernt.

Temperaturen: 7.15-21.15 Uhr: ca. 27°C, 21.15-7.15 Uhr: 14-16°C.

Futter: In der Regel voll ausgereift.

Versuch	L_1	L_2	L_3	L_4	Ergebnis
E	○	⊕	⊕	⊕	Dormanz
F	○	○	⊕	⊕	Subitanentwicklung
G	○	○	○	⊕	Subitanentwicklung
H	⊕	⊕	⊕	○	25%, 30% und 70% Subitanentwicklung
J	⊕	⊕	○	○	Subitanentwicklung
K	⊕	○	○	○	Subitanentwicklung
L	⊕	○	⊕	⊕	Subitanentwicklung
M	○	⊕	○	○	Subitanentwicklung
N	●	○	●	●	Subitanentwicklung
O	●	⊕	⊕	⊕	Dormanz
P	●	●	⊕	⊕	Dormanz
Q	⊕	●	⊕	⊕	Dormanz
R	●	●	●	●	Dormanz
S	●	●	○	○	Subitanentwicklung
T	●	●	●	○	18% Subitanentwicklung

Abb. 3. Tabelle der Versuche und ihre Ergebnisse. Das L_5-(End-)Stadium ist weggelassen, weil bereits aus dem Verhalten der Raupen im 4. Stadium hervorging, ob Dormanz induziert wurde oder nicht.

Weitere Versuche: Die Versuche E bis R wurden unter den oben angegebenen Lichtverhältnissen bei konstant 30°C wiederholt; in all diesen Fällen gab es nur Subitanentwicklung.

Die Versuche E, J, M wurden zu den weiter oben genannten Bedingungen, also bei tags und nachts unterschiedlicher Temperatur, ein 2. Mal durchgeführt; gegenüber den in der Tabelle angegebenen Ergebnissen traten keine Änderungen auf. Versuch H wurde dreimal gemacht.

3.3.2.1. Diskussion der Ergebnisse der differenzierenden Versuche

Hauptergebnis ist die Tatsache, daß Langtag im 2. oder 3. Stadium bei *C. dia* vom Kaiserstuhl Subitanentwicklung bewirkt. FORSTER & WOHLFAHRT (1976) nehmen bei folgenden Aussagen offenbar das Vorhandensein mehrerer, genetisch differenzierter Stämme innerhalb einer *C. dia*-Population an: „Die Raupen der Sommerform überwintern halberwachsen. Ebenso ein Teil der Raupen der 1. Generation, der, im Gegensatz zur Mehrzahl

©Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, Wien, download unter www.biologiezentrum.at

der Raupen dieser Generation, langsamer wächst und im Herbst ebenfalls erst halberwachsen ist." Unsere Ergebnisse bestätigen diese Aussagen also keineswegs. Problematisch sind die Ergebnisse der Versuche H und T. Die naheliegendste Erklärung wäre die Annahme, daß ein unterschiedlich großer Prozentsatz der Raupen auch im 4. Stadium noch photosensibel reagiert. Leider wurde es verabsäumt, mit den Subitanentwicklern der Versuche H und T isoliert einen weiteren Entwicklungszyklus einzuleiten und das Verhalten der Raupen ebendieser Filialgeneration im 4. Stadium zu überprüfen.

Wie zu erwarten war, brachte die Differenzierung in Kurztag und konstantes Dunkel keine unterschiedlichen Ergebnisse.

Daß konstant hohe Temperaturen während der Larvalentwicklung den Steuerfaktor Tageslänge außer Kraft setzen können, ist bereits von verschiedenen Autoren, so von BÜNNING & JOERRENS (1960), *Pieris brassicae* betreffend, nachgewiesen worden.

4. Zusammenfassung

Zuchtergebnisse: *C. dia* geht im Flugkasten leicht in Kopula; die Eiablage erfolgt problemlos; die Zucht bringt bei Warmhaltung der Raupen nur geringe Verluste.

Ergebnisse zur Biologie der Art: Entgegen zahlreichen Literaturangaben nahmen süddeutsche *C. dia*-Raupen in keinem ihrer Stadien *Prunella vulgaris* oder *Rubus idaeus* als Futter an; dagegen wurden alle gereichten Violaceen gefressen.

Die Dormanzuntersuchungen ergaben, daß es bei süddeutschen *C. dia* keine genetisch fixierte Einbrütigkeit und somit offenbar auch keine genetisch differenzierten Stämme innerhalb einer Population gibt. Langtag im 2. oder 3. Larvalstadium bewirkt Subitanentwicklung; bei einem unterschiedlich großen Prozentsatz der Raupen erfolgte auch bei Langtag im 4. Stadium nach Kurztag im 1., 2. und 3. Stadium noch Subitanentwicklung.

5. Abstract

In this paper are mainly presented the results of investigations concerning the diapause behaviour of *Clossiana dia* L. from the Kaiserstuhl, South-west Germany. These experiments show that direct development is induced by long-day photoperiod acting on the second or third instar larvae.

C. dia from the Kaiserstuhl feeds exclusively upon *Viola* species and does neither accept *Prunella vulgaris* nor *Rubus idaeus.*

6. Literatur

BERGMANN, A. (1952): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands. Bd. 2, Tagfalter. Jena.

BÜNNING, E. & JOERRENS, G. (1960): Tagesperiodische antagonistische Schwankungen der Blauviolett- und Gelbrot-Empfindlichkeit als Grundlage der photoperiodischen Diapause-Induktion bei *Pieris brassicae*. Zeitschrift f. Naturforschung. 15b: 205 - 213.

FORSTER, W. & WOHLFAHRT, Th. A. (1976): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 2, Tagfalter, 2. Auflage. Stuttgart.

FRIEDRICH, E. (1977): Zur Biologie und Zucht von *Brenthis daphne* SCHIFF. nebst einigen Bemerkungen zur Biologie von *Clossiana dia* L. (Lep., Nymphalidae). Nachrichtenblatt d. Bayerischen Entomologen. 26: 7-11.

WARNECKE, G. (1967): Welcher Schmetterling ist das? 3. Auflage. Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Ekkehard FRIEDRICH,
Colegio Goethe, José Hernández 2247, 1426 Buenos Aires, Argentinien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Friedrich Ekkehard

Artikel/Article: Zur Zucht, Morphologie und Biologie von Clossiana dia L., unter besonderer Berücksichtigung des Dormanzphänomens (Lep., Nymphalidae). 43-48