

Die Sexualbiologie von *Psyche (Fumea) casta* PALLAS und ihre Folgen auf die Ausbreitungsfähigkeit der Art (Psychidae, Lepidoptera).

The Reproductive Biology of *Psyche (Fumea) casta* PALLAS, and Its Effects on Spreading-Ability of the Species (Psychidae, Lepidoptera).

Erwin HAUSER

ABSTRACT: Within the species *Psyche casta* a sexual dimorphism is given: the male is able to fly, the unwinged female remains during life on the case, holding a typical waiting-position with the ovipositor inside the pupal exuvia. Mating-behaviour takes place in following steps: orientation-flight (to 15'), orientation-run (to 2'), climbing of the male onto the case of the female (1-2'), precopulative phase (10-20'), copulation (about 6'), departure of the male. Immediately of the copulation all eggs are deposited into the pupal exuvia. Duration of life of the imagines is only a few days, differences between both sexes are discussed. Spreading mechanisms (larval migration, wind dispersal of first-instar larvae) are discussed with regard to the short duration of life, the lacking flight-ability of the female and the reproductive system.

KEYWORDS: PSYCHE CASTA PALL., PSYCHIDAE, LEPIDOPTERA, REPRODUCTION, MATING BEHAVIOUR, EGG DEPOSITION, BEHAVIOUR, LIFE DURATION, DISPERSAL, SPREADING MECHANISMS.

1. EINLEITUNG

Die Psychiden sind aufgrund eines meist stark ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus eine sehr interessante Schmetterlingsfamilie. Die Männchen sind flugfähige Falter, während die Weibchen für gewöhnlich keine Flügel besitzen. Ihr Abdomen ist durch den Eivorrat auffallend groß. Ein deutlicher stammesgeschichtlicher Entwicklungstrend bei Psychidenweibchen ist die Reduktion des Lokomotionsapparates (Beine, Flügel) und der Hauptsinnesorgane (Antennen, Komplexaugen). Hingegen nimmt mit fortschreitender Reduktion dieser Organe der Eivorrat und damit die Größe des Hinterleibes zu. Die abgeleiteten Arten weisen - oberflächlich betrachtet - madenähnliche Weibchen auf, die die Puppenhülle nicht mehr verlassen, darin begattet werden und alle Eier in diese ablegen (Die Psychidenpuppe befindet sich in einem etwa röhrenförmigen Gehäuse, das die Raupe anfertigt und vor der Verpuppung mit dem Vorderende an einem geeigneten Substrat - z.B. an der Borke eines Baumstammes - befestigt.). Zwischen Arten mit flugfähigen und solchen mit madenähnlichen, nahezu unbeweglichen Weibchen gibt es eine Uebergangsreihe, die DIERL (1973) anschaulich dargestellt hat (Abb.1).

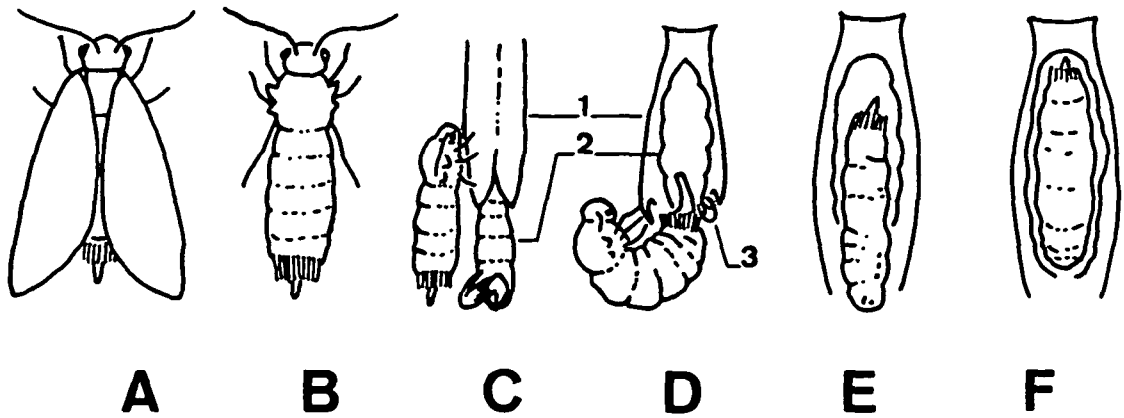


Abb. 1: Reduktionsreihe weiblicher Psychiden (Schemata). D, E, F: Gehäuse (1) und Puppenhülle (2) im Längsschnitt gezeichnet. A: *Melasina*; B: *Lindnerica*; C: *Taleporia*; D: *Psyche* (3= Kopf-Brust-Platte der Puppenhülle); E: *Acanthopsyche*; F: *Megalophanes*. - Verändert nach DIERL (1973).

Das Weibchen der hier behandelten Sackträgerart, *Psyche casta*, befindet sich etwa im Mittelfeld dieser Reihe (Abb. 3). Seine Flügel sind zu funktionslosen Läppchen verkümmert, die Beine nicht zum Laufen geeignet. Die weibliche Imago schlüpft zum Großteil aus der Puppenhülle heraus - die Legeröhre (Ovipositor) bleibt darin zurück - und sitzt dann zeitlebens in dieser Stellung mit den Beinen fest am Gehäuse angeklammert. Das Abdomen ist dabei bauchwärts eingekrümmt (Abb. 6). Die Puppenhülle bleibt im Gehäuse, nur deren Kopf-Brust-Platte ist außerhalb desselben stets sichtbar (Abb. 1, Fig. D:3).

Im Unterschied dazu kommt die Puppe des Männchens unmittelbar vor dem Schlüpfen halb aus dem Gehäuse heraus und verankert sich mittels einer Drehung durch Haken in der inneren Gehäusewand. Erst dann verläßt der Falter die Puppenhülle, kriecht am Gehäuse nach oben und entwickelt innerhalb weniger Minuten die Flügel.

Beide Geschlechter nehmen als Imagines keine Nahrung auf, was auf alle Psychiden zutrifft. Die Männchen schlüpfen nach eigenen Beobachtungen sowohl tagsüber als auch nachts, vorzugsweise aber am späteren Nachmittag und abends. Die Weibchen erscheinen immer nach Mitternacht bis frühmorgens. Ob sie während dieser Zeitspanne gleichmäßig verteilt oder etwa nur in der Morgendämmerung schlüpfen, ist noch unbekannt. Entwicklungszyklus und Habitate der Art werden in folgenden Arbeiten behandelt: DIERL (1964), FARQUHAR (1934), HAUSER (1989) und NÜESCH (1947).

In dieser Publikation kommen Freiland- und Laborbeobachtungen zum Paarungsverhalten von *Psyche casta* zur Diskussion. Die Tiere stammen bis auf 2 Weibchen (s. unten) aus einer Population am Wilheminenberg in Wien. Alle Fotos (Abzüge von Dias) wurden im Labor bei einer Belichtungszeit von 1/60 Sekunde mit Blitz von links/oben aufgenommen, die REM-Aufnahmen bei einer Spannung von 15 kV angefertigt. Die Uhrzeiten sind auf MEZ (Sommerzeit nicht berücksichtigt) bezogen.

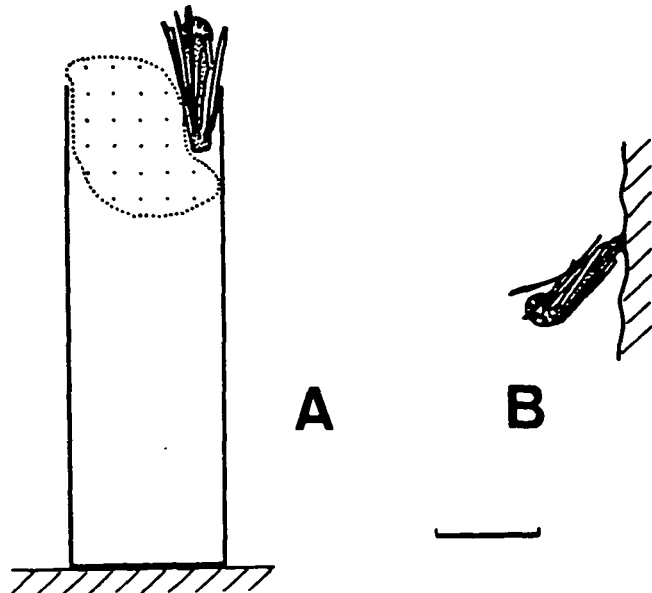
2. SEXUALBIOLOGIE VON PSYCHE CASTA PALL.

2.1. Paarungsverhalten

Die folgenden Beobachtungen wurden am 3.6.1988 auf der Kuppe des Wilheminenberges (380m ü.M.) beim Hirschgehege nächst dem Institut für Wildtierkunde der Universität Wien (Veterinärmed.) in einem alten Eichenwald (*Quercus cerris* L. und *Qu. petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL.) gemacht. Die Strauchschicht fehlt im Habitat, die gut entwickelte Krautschicht besteht v.a. aus *Agrostis tenuis* SIBTH., *Stellaria holostea* L., *Galium odoratum* (L.) SCOP. und *Brachypodium sylvaticum* (HUDS.) PB. (det. nach ROTHMALER et al., 1982, 1987). An Psychiden konnte ich neben *P. casta* noch *Proutia betulina* Z., *Taleporia tubulosa* RETZ. und *Dahlica triquetrella* HBN. feststellen.

In einer dem Wald angrenzenden, stark beweideten Wiese fand ich Anfang Mai 1988 einige aktive Raupen von *P. casta*, die alle Weibchen ergaben. Nachdem fünf davon und zwei weitere Weibchen von oberösterreichischen Fundorten (Tab.2) einzeln in Glasröhrchen geschlüpft waren, setzte ich diese am 3. Juni abends im beschriebenen Wald zur Begattung aus. Die Schlupfröhrchen wurden dabei beim Fixieren der Gehäuse verwendet (Abb.2) und zum Anlocken der Männchen einzeln von 18.10 Uhr bis 19.35 Uhr aufgestellt. Diese unnatürliche Lage an den Gläsern behinderte weder Kopulation noch Eiablage.

Abb.2: Gehäuse mit Weibchen von *Psyche casta*. Mit Wattebäusch am Glasröhrchen montiert und zum Anlocken von Männchen aufgestellt (A) bzw. in natürlicher Position an Baumrinde (B). Maßbalken: 10mm.



Ich postierte sechs davon auf dem ca. 5cm hohen Betonsockel des Drahtzaunes, der das Hirschgehege umgrenzt, auf einer Länge von etwa 5m. Das siebente stellte ich daneben auf eine Holzbank (Höhe: 50cm).

Zum Zeitpunkt der Beobachtungen war der Himmel unbewölkt, es herrschte Windstille. Aus den Beobachtungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte (207m ü.M.), die 6,3km ostnordöstlich vom Standort entfernt liegt, gehen folgende Tendenzen hervor (Tab.1):

Datum	Temperatur-Tagesmittel (°C)	relat. Luftfeuchtemittel (%)	Sonnenscheindauer (h)	Niederschlag (mm)	Luftdruck (hap)
31.5.1988	17,9	59	4,7	7,7	989,5
1.6.1988	13,4	85	0,4	1,1	987,6
2.6.1988	13,9	77	8,3	0,7	991,1
<u>3.6.1988</u>	<u>17,8*</u>	<u>60</u>	<u>9,7</u>	<u>0,0</u>	<u>990,3</u>
4.6.1988	20,1	67	11,4	0,2	984,0

*aktuelle Temperatur um 21 Uhr: 17,9°C (höher als Tagesmittel!)

Tab.1: Meßwerte der meteorologischen Zentralanstalt, Hohe Warte (Wien).

Diese günstige Wetterlage hatte zur Folge, daß sich bereits wenige Minuten nach dem Aufstellen der Gläschen die ersten der an diesem Abend häufig fliegenden Männchen zeigten. SZöCS (1969) beobachtete das Schwärmen von *P. casta* frühmorgens: Es war bereits um 3.30 Uhr im Gange und ging um 4 Uhr zu Ende. Nach eigener Erfahrung ist eine erfolgreiche Kopulation im Zimmer tagsüber sehr selten zu erreichen, nachts liegen keine Aufzeichnungen vor. Möglicherweise beschränkt sich die Paarungszeit bei *Psyche casta* auf die Früh- und Abenddämmerung.

Psychiden sind ditryse Schmetterlinge, d.h. die Weibchen besitzen eine Geschlechtsöffnung für die Eiablage (Ostium oviductus) am Ende der Legeöhre (Abb.5) und eine ventral hinter dem Afterwollbereich gelegene Begattungsöffnung (Ostium bursae) (Abb.4), in die das Männchen bei der Begattung den Aedeagus einführt (DIERL, 1964). Die in der Einleitung beschriebene Wartestellung des Weibchen nach dem Schlüpfen (Abb.6) ist in Anbetracht der bereits erwähnten geringen Beweglichkeit für die Kopulation als auch für die Eiablage unbedingt erforderlich. Dadurch ist einerseits die Begattungsöffnung zugänglich, andererseits können die Eier in das Gehäuse - genauer in die Puppenhülle - abgelegt werden, ohne daß sich das Weibchen viel bewegen müßte. Wenn das Männchen mit dem Weibchen Kontakt aufnimmt, hebt letzteres sein Abdomen an und gibt damit die Begattungsöffnung frei. Dieses Verhalten kann man künstlich auslösen, indem man den Rücken des Hinterleibes mit einer Pinzette berührt; es wurde auch bei der nahe verwandten Art *P. crassiorella* BRD. festgestellt (MATTHES, 1947).

Beschreibung des Paarungsverhaltens: Das Männchen landet im Umkreis von maximal 1,5m am Boden, zuvor schwärmt es oft mehrere Minuten bis zu einer Viertelstunde hin- und herpendelnd bis 2m hoch um den Bereich mit den postierten Weibchen. Nach der Bodenlandung läuft der Falter mit schwirrenden Flügeln und zitternden Antennen in Richtung des Weibchens. Dabei dreht er sich immer wieder und beschreibt oft Kreise und Schlingen von wenigen bis ca. 20mm Durchmesser. Dieses Verhalten - von manchen Autoren als Balztanz mißdeutet - dient dem Aufspüren des Weibchens anhand eines Konzentrationsgefälles der weiblichen Sexuallockstoffe in der Luft. Es ist besser als Orientierungslauf zu bezeichnen und dauert je nach der anfänglichen Entfernung vom Weibchen 10 Sekunden bis etwa 2 Minuten.

Nach Erreichen des Gläschens läuft der Falter ohne Mühe daran hoch, erklettert rasch das Gehäuse und sucht - noch immer schwirrend und mit den Antennen zitternd - die richtige Kopulationsstellung. In der Präkopulationsphase, wie ich dieses Suchen nenne, dreht sich der Falter öfters im Kreis und betastet mit dem nach unten gebogenen Hinterende das Weibchen (Abb. 7). Die Paarungsstellung wird nach 10 bis 20 Sekunden gefunden (gerechnet ab dem ersten Kontakt der Tiere), dadurch gekennzeichnet, daß das Männchen plötzlich die Flügel über das Weibchen klappt und ganz zur Ruhe kommt. Die jetzt völlig unbewegten Fühler stehen dabei waagrecht vom Körper ab. Die Körperlängsachse des Männchens ist ähnlich orientiert wie die des Weibchens, Vorder- und Hinterenden sind gleich ausgerichtet. Oft sitzt es auch quer zum weiblichen Tier, an dessen Körper und Gehäuse die Beine Halt finden (Abb. 8 und 9). Die, vom Falter aus gesehen, nach unten geschlagenen und etwas ausgebreiteten Flügel verharren krampfartig in dieser Stellung - sie verbiegen sich manchmal stark an den überragenden Enden der Grashalme des Gehäuses. Nachdem das Paar regungslos in dieser typischen Kopulationsstellung etwa 5 bis 10 Minuten verharret hat, klappt das Männchen die Flügel nach oben und fliegt unverzüglich ab. In Tab. 2 sind die konkreten Daten aufgelistet.

Weibchen Nr.	Fundort der Raupe	Weibchen geschlüpft am	Expositionshöhe üb. Boden (cm)	Kopulationsdauer (Minuten)	nachfolgl. Eiablage	Kopulationsdauer (siehe Legende)	Bemerkungen
1	Wilhelminenbg.	2.6.1988	50	47	ja	10	siehe Text
2	Oberösterr.*	3.6.1988	5	5	ja	17	
3	Oberösterr.**	2.6.1988	5	5	ja	35	siehe Text
4	Wilhelminenbg.	2.6.1988	5	5	ja	43	
5	Wilhelminenbg.	31.5.1988	5	36	??	49	siehe Text
6	Wilhelminenbg.	2.6.1988	5	10	ja	65	Ort nach 63 Minuten geändert
7	Wilhelminenbg.	3.6.1988	5	6	ja	72	Ort nach 68 Minuten geändert

*Damberg b. Steyr (750m ü.M.) **Umgebung Steyr (=Biotop Nr.5 bei HAUSER 1989)

Tab. 2: Daten der 7 Weibchen von *Psyche casta* mit Ergebnis der Anflugbeobachtungen im Freiland am 3.6.1988. Der Kopulationsbeginn wird in Minuten nach dem Postieren der Weibchen um 18.10 Uhr angegeben.

Zur Dauer der Kopulation: Errechnet man das arithmetische Mittel der Werte aus Tab. 2 bei Vernachlässigung der Weibchen mit den Nummern 1 und 5, dann ergibt sich eine mittlere Dauer von 6 Minuten und 12 Sekunden. Das stimmt gut mit den Erfahrungswerten überein, die ich an *Psyche casta* 1989 im Labor beobachtete.

Die überaus lange Kopulation von Weibchen Nr.1 wurde höchstwahrscheinlich von mir verursacht, da es infolge einer Störung vom Gehäuse herunterfiel. Ich setzte das Tier mittels Federpinzette in die ursprüngliche Stellung zurück, den Ovipositor brachte ich jedoch nicht wieder in die Schlupföffnung. Nach der Kopulation begann es erst mit der Eiablage, nachdem es mir doch geglückt war, die Legeröhre in die richtige Position zu bringen. Die Unfähigkeit vom Gehäuse abgefallener Weibchen, den Ovipositor in die Schlupföffnung selbst zurückzubringen, konnte ich im Jahr 1989 öfter feststellen. Der Grund dafür ist, daß das Tier einerseits mit seinen Klammerbeinen dicht an der Gehäuseöffnung sitzt und dadurch die halb ausgefahrne Legeröhre nicht im richtigen Winkel einzuführen vermag, andererseits kann es mit dem Abdomen keine seitlichen Bewegungen durchführen. Dasselbe hat MATTHES (1947, p.14) für *Psyche crassiorella* BRD. berichtet.

Beim Weibchen Nr.5 waren ebenfalls Störungen für die unnatürliche Dauer der Kopulation verantwortlich: Es wurde gleichzeitig von 2 Männchen - eines davon mit fast durchsichtigen Flügeln - erklettert, die beide versuchten, eine günstige Stellung herbeizuführen. Nach kurzer Zeit saßen beide Falter ruhig, die Flügel waren aber offensichtlich aus Platzmangel nach oben geklappt. Nach 13 Minuten flog der unbeschädigte weg, der andere nahm die typische Stellung ein und verblieb solange darin, bis ich ihn beim Abbruch meiner Beobachtungen in dieser Haltung mitsamt dem Weibchen einpackte, das mit der Eiablage noch nicht begonnen hatte. Die Konkurrenz der beiden Männchen und der wahrscheinlich schlechte Zustand des sitzengebliebenen Tieres bedingten die außergewöhnliche Kopulationsdauer.

Es soll noch erwähnt werden, daß ein Männchen mindestens 2 Weibchen erfolgreich begatten kann. Daß hingegen das Weibchen zu einer zweiten Kopulation bereit ist, was manchmal während der Eiablage bei *P. crassiorella* BRD. vorkommt (MATTHES, 1947), konnte ich auch im Labor nicht beobachten. Im Gegenteil: Um das Weibchen Nr.3 bemühten sich während der Eiablage unabhängig voneinander 2 Falter mehrere Minuten lang erfolglos.

Daß Mikroklima und/oder Geländestrukturen um das sessile Weibchen die Geschlechterfindung zu beeinflussen scheinen, zeigen die Zeiten, welche die Männchen benötigten, um zu den Weibchen zu gelangen (Tab. 2). Dazu muß man wissen, daß die Gläschen auf dem Betonsockel linienförmig in einer bestimmten Reihenfolge aufgestellt waren (Weibchen-Nummern aus Tab.2): 4-5-3-2-6-7. Nummern 1 bis 5 wurden innerhalb von 10 bis 49 Minuten von Männchen angefliegen. Die Weibchen 6 und 7 stellte ich nach über einer Stunde erfolglosen Wartens zwischen jene mit den Nummern 5 und 3. Hier wurden sie dann auffallend schnell innerhalb weniger Minuten von Faltern erreicht und begattet. Das könnte ein Hinweis auf die Bedeutung von Mikroklima und/oder Geländestrukturen auf die Pheromonausbreitung sein.

2.2. Eiablage

Sobald das Männchen nach der Kopulation weggeflogen ist, beginnt das Weibchen unverzüglich mit der Eiablage, die nach ungefähr 2 bis 3 Stunden beendet ist. Danach fällt es vom Gehäuse ab und stirbt, seltener trocknet es am Gehäuse sitzend ein (Der Vollständigkeit halber sei vermerkt, daß die Eiablage ausschließlich im ungeheizten Zimmer in den Jahren 1988 und 1989 beobachtet wurde). Manchmal werden nach erfolgter Kopulation keine Eier abgelegt, dann wurde nach DIERL (1964) kein Samen übertragen. Wahrscheinlich ist die Füllung des weiblichen Receptaculum (Samenbehälter) der Auslöser für die Eiablage (DIERL, 1964). Die besamten Eier - nach DIERL (1964) scheint Polyspermie die Regel zu sein - treten durch das Ostium oviductus an der Legeröhrenspitze aus, werden durch die 4 umliegenden beweglichen Lappen (Abb.5) ergriffen und in die Puppenhülle abgelegt. Die selben Lappen sollen auch die zu Fäden umgewandelten Körperschuppen des Afterwollareales (Abb.3) in die Puppenhülle transportieren, in die die für Lepidopteren sehr dünnschaligen Eier eingebettet werden (DIERL, 1964; CHAUVIN & BARBIER, 1974). Weil die Deffnung der Puppenhülle und das gedehnte Schlupfloch am Gehäuse zum Boden gerichtet sind, verhindert dieses Füllmaterial das Herausfallen der Eier.

Je mehr Eier das Tier ablegt, umso mehr schrumpft es selbst zusammen (Abb.10). Die Eizahl pro Gelege wird für *P. casta* mit etwa 30 bis 115 angegeben (NÜESCH, 1947). Aus einem Gelege schlüpften mir 50 Eiraupen.

Nach der Eiablage fällt das auffallend geschrumpfte Tier meist ab und stirbt - erst jetzt wird die Legeröhre ganz aus der Puppenhülle gezogen (Abb.11). Etwas überspitzt könnte man daher im Vergleich mit den geflügelten Weibchen anderer Arten sagen, daß das sessile Weibchen von *P. casta* während des Schlüpfens begattet wird und die Eier ablegt.

3. LEBENSERWARTUNG DER IMAGINES VON PSYCHE CASTA

Während die Raupen ein Jahr, in Ausnahmefällen sogar zwei Jahre lang leben, sterben die Imagines nach wenigen Tagen, ohne je Nahrung aufgenommen zu haben. Folgende Daten wurden im ungeheizten Zimmer erhoben, wo die Luft üblicherweise trockener als im Freiland ist, auch ist die nächtliche Abkühlung geringer und Taubildung oder Nebel sind nicht möglich. Im Freiland könnte daher wegen der geringeren Austrocknungsgefahr die Lebenserwartung der Imagines vor allem in Schlechtwetterperioden wesentlich länger sein als im Zimmer. Angaben darüber fehlen jedoch gänzlich. Die Beobachtungen sind in Tab.3 dargestellt.

Auffallend ist, daß die Männchen - ob sie kopulieren oder nicht - wesentlich kürzer leben als begattete Weibchen. Gepaarte Weibchen sterben nach der unmittelbar auf die Kopulation folgende Eiablage und haben deshalb eine geringere Lebenserwartung als unbegattete.

Lebensdauer (Tage)	Anzahl Männchen	Anzahl unbegatte- ter Weibchen	Anzahl Weibchen mit Eiablage
1	2 ++		1 +
2	8 +++++++		2 ++
3	5 +++++	1 +	4 +++++
4		2 ++	1 +
5		6 +++++	1 +
6		4 +++++	
7		1 +	

Summe	15	14	9

Mittlere Lebensdauer (Tage):	Männchen:		2,2
	unbegattete Weibchen:		5,1
	Weibchen mit Eiablage:		2,9

Tab. 3: Lebensdauer der Imagines von *Psyche casta* (Labordaten vom 2.5. bis 6.6.1989).

Die Werte für Weibchen mit vollzogener Eiablage sind ausschließlich vom Zeitpunkt der Paarung abhängig. Im Freiland dürfte diese unmittelbar nach dem Schlüpfen der weiblichen Imagines vollzogen werden, deren Lebensdauer beschränkt sich daher vermutlich auf einen Tag. MATTHES (1950) hat bei *Psyche crassiorella* BRD. festgestellt, daß nicht die Paarung, sondern die darauf folgende Eiablage die Lebensdauer verkürzt. Begattete Weibchen löste er noch vor der Eiablage von den Gehäusen ab und gab sie in Glasschälchen. Diese so isolierten Tiere legten keine Eier ab und lebten so lange wie die einer nicht gepaarten Kontrollgruppe, die auf ihren Gehäusen belassen worden waren. Ähnliche Verhältnisse liegen höchstwahrscheinlich auch bei *P. casta* vor.

4. DISKUSSION

Bei langlebigen und in beiden Geschlechtern flugaktiven Schmetterlingen spielt eine Ortsveränderung des Weibchens, das seine Eier dann in einem mehr oder weniger weit entfernten Lebensraum ablegt, eine große Rolle als Ausbreitungsmechanismus. Für die meisten Arten der Psychiden trifft das nicht zu: Die Imagines sind sehr kurzlebig, die Weibchen zu einer Ortsveränderung nicht befähigt.

Daß trotzdem eine effektive Ausbreitung stattfindet, zeigt die weite geografische Verbreitung mancher Arten. Als wichtige Mechanismen sind erstens die Wandertätigkeit der durch ein verschließbares Gehäuse geschützten, polyphagen Raupen und zweitens die bei manchen Arten nachgewiesene Windverbreitung der frisch aus den Eiern geschlüpfen Raupen zu nennen. Bei der nordamerikanischen Art *Thyridopteryx ephemeraeformis* HAW. erzeugen die Eiraupen vor oder nach dem Bau des Erstgehäuses einen Seidenfaden, mit dem sie vom Wind erfaßt und verbreitet

werden (COX & POTTER, 1986). Ähnliches wird auch von *Psyche casta* PALL. berichtet (FARQUHAR, 1934), wobei sicher der von der weiblich determinierten Raupe erhöht gewählte Verpuppungsort (z.B. an einem Baumstamm) als günstiger Startplatz für die Erstlarven große Bedeutung hat. Eine Konvergenz dazu finden wir in der bekannten Ausbreitungsart der Jungspinnen im "Altweibersommer". Wichtig im Zusammenhang mit der Ausbreitung ist sicher die größere Nachkommenschaft pro Weibchen, umso mehr dieses zurückgebildet wird und die Bewegungsfähigkeit verliert.

Als Ergebnis der genannten Faktoren wird die Möglichkeit aufrechterhalten, trotz fehlender Lokomotion des Weibchens neue Lebensräume zu erschließen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

1) Das Männchen von *P. casta* ist flugfähig, das ungeflügelte Weibchen schlüpft zwar fast vollständig aus der Puppenhülle, bleibt aber zeitlebens am Gehäuse.

2) Die Wartestellung des Weibchens mit dem Ovipositor in der Puppenhülle ermöglicht trotz seiner geringen Bewegungsfähigkeit sowohl Kopulation als auch Eiablage.

3) Als Paarungszeit sind für *Psyche casta* die morgendlichen und abendlichen Dämmerungsstunden nachgewiesen, über die Nachtstunden kann nichts ausgesagt werden.

4) Paarungsverhalten (im Freiland):

- Pendelflug (bei Windstille nachgewiesen, Dauer bis etwa 15'),
- Orientierungslauf (Dauer bis etwa 2'),
- Klettern auf das Gehäuse des Weibchen (Dauer 1-2'),
- Präkopulationsphase (Dauer 10-20'),
- Kopulation (Dauer im Normalfall ca. 6'),
- daran sofort anschließende Eiablage in die Puppenhülle (Dauer 2 bis 3 Stunden).

5) Männchen können mindestens zweimal kopulieren, die Weibchen im Gegensatz zu *P. crassiorella* BRD. wahrscheinlich nur einmal.

6) Geländestrukturen und/oder Mikroklima dürften die Geschlechterfindung beeinflussen.

7) Die Lebenserwartung im Labor beträgt bei Männchen durchschnittlich 2,2 (1 bis 3) Tage, die der unbegatteten Weibchen 5,1 (3 bis 7) Tage, jene von Weibchen, die ihren Eivorrat abgelegt haben 2,9 (1 bis 5) Tage. Möglicherweise ist die Lebensdauer - ausgenommen jene der begatteten Weibchen - im Freiland etwas größer. Sowohl Männchen als auch Weibchen nehmen keine Nahrung zu sich.

8) Die durch geringe Lebensdauer und fehlende Ortsveränderung der Weibchen geringe Ausbreitungsmöglichkeit der Art wird durch Raupenwanderung, Windverbreitung der Erstlarven und durch vermehrte Eiproduktion kompensiert.

5. LITERATUR

- BETTAG, E. (1983): *Bruandia comitella* BRUAND. Lebensraum und Verbreitung in der Pfalz. - Mainzer Naturw. Archiv 21: 17-24. 1 Tafel.
- Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte (207,5m): Mai und Juni 1988.
- CHAUVIN, G. & BARBIER, R. (1974): Ultrastructure des oeufs parthenogenetiques de *Luffia ferchaultella* STEPH. et de *Fumea casta* PALLAS. - Bull. Biol. France et Belg. 108(3): 245-252.
- COX, D. L. & POTTER, D. A. (1986): Aerial Dispersal Behaviour of Larval Bagworms, *Thyridopteryx ephemeraeformis* HAW. - Can. Ent. 110: 525-536.
- DIERL, W. (1964): Cytologie, Morphologie und Anatomie der Sackspinner *Fumea casta* (PALLAS) und *crassiorella* (BRUAND) sowie *Bruandia comitella* (BRUAND) mit Kreuzungsversuchen zur Klärung der Artspezifität. - Zool. Jahrb. Syst. 91: 201-270.
- DIERL, W. (1973): Hypodermale Drüsenfelder in Thorax und Abdomen apterer Psychidae-Weibchen. - Opusc. Zool. 127: 1-8.
- FARQUHAR, D. W. (1934): Notes on a Psychid New to North America (*Fumea casta* PALL.). - Psyche, J. Ent. 41: 19-29.
- HAUSER, E. (1989): Ökologische Untersuchungen an waldbewohnenden Psychiden im Bezirk Steyr, Oberösterreich. - Ver. Zool. Bot. Ges. Oesterreich 126: 97-125.
- MATTHES, E. (1947): Zur Fortpflanzungsbiologie eines Schmetterlings (*Fumea crassiorella* BRUAND). - Memórias e estudos do museo zoológico da universidade de Coimbra 182: 1-41, 1 Tafel.
- MATTHES, E. (1950): Der Einfluß der Fortpflanzung auf die Lebensdauer eines Schmetterlings (*Fumea crassiorella*). - Zeitschr. für vergl. Physiologie 33: 1-13.
- NÜESCH, H. (1947): Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Flügelreduktion bei *Fumea casta* und *Solenobia triquetrella* und Deutung der *Solenobia*-Intersexen. - Arch. Jul. Klaus. Stift. 22: 221-293.
- ROTHMALER, W. et al.: 1982: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD, Band 4 (5. Aufl.); 1987: dasselbe, Band 3 (6. Aufl.). - Volk und Wissen (Berlin).

Anschrift des Verfassers: Mag. Erwin HAUSER
 Dr. Derflerstr. 2
 A-4493 Wolfers

ABBILDUNGS-LEGENDEN DER TAFELN I BIS III:

Tafel I

- Abb.3: Weibchen von *Psyche casta* mit eingezogenem Ovipositor (O) und ringförmigem Afterwollareal (AW). Details siehe Abb.4 und 5. Maßbalken: 1mm. Nach DIERL (1964), umgezeichnet.
- Abb.4: Basis des Ovipositors mit Ostium bursae. Oben im Bild: Afterwolle. Maßbalken: 0,1mm. (REM-Aufnahme: E.Hauser).
- Abb.5: Spitze des Ovipositors mit Ostium oviductus (Pfeil) und umliegenden 4 beweglichen Lappen. Maßbalken: 0,1mm. (REM-Aufnahme: E. Hauser).

Tafel II

- Abb.6: Wartestellung des *Psyche casta*-Weibchens am Gehäuse. Zum Größenvergleich siehe Abb.7 (Foto: E. Hauser).
- Abb.7: Präkopulationsphase bei *Psyche casta*. Spannweite des Männchens etwa 12mm (Foto: E. Hauser).
- Abb.8: Kopulation von *Psyche casta*. Nur Kopf und Thorax des Weibchens sind sichtbar (Foto: E. Hauser).

Tafel III

- Abb.9: Kopulation von *Psyche casta* (Foto: E. Hauser).
- Abb.10: Stark geschrumpftes Weibchen von *Psyche casta* bei Beendigung der Ablage der Eier in die Puppenhülle (nicht sichtbar)(Foto: E. Hauser).
- Abb.11: Eröffnetes Gehäuse von *Psyche casta* nach der Eiablage. Im Inneren ist die mit Eiern und Afterwolle gefüllte Puppenhülle des Weibchens zu sehen, rechts oben im Bild das bereits tote, stark geschrumpfte Weibchen mit ausgestrecktem Ovipositor (Foto: E. Hauser).

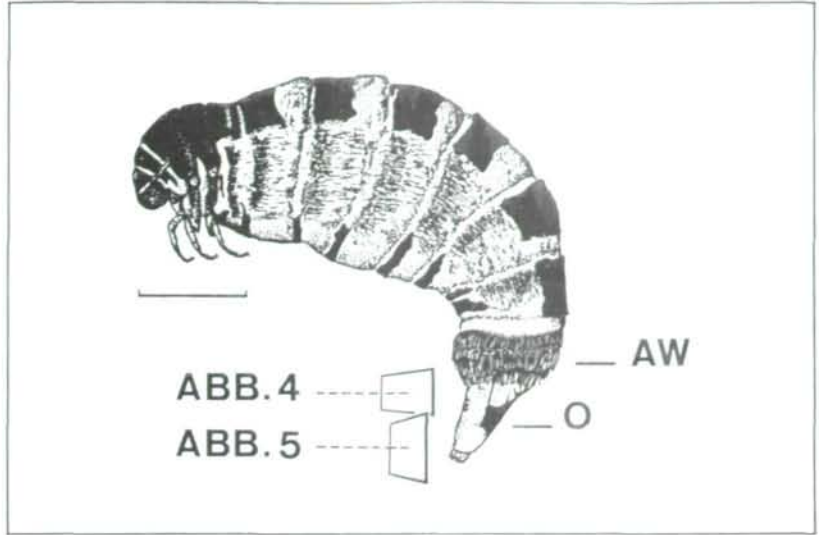


Abb. 3

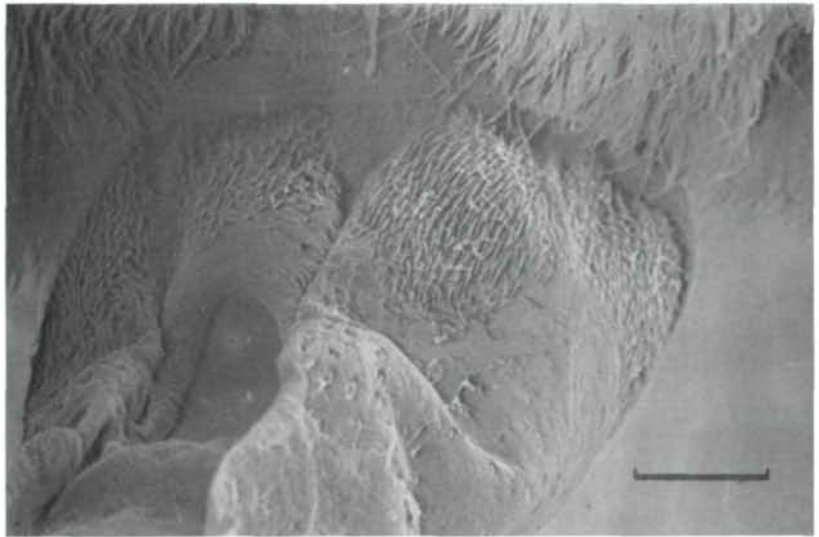


Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

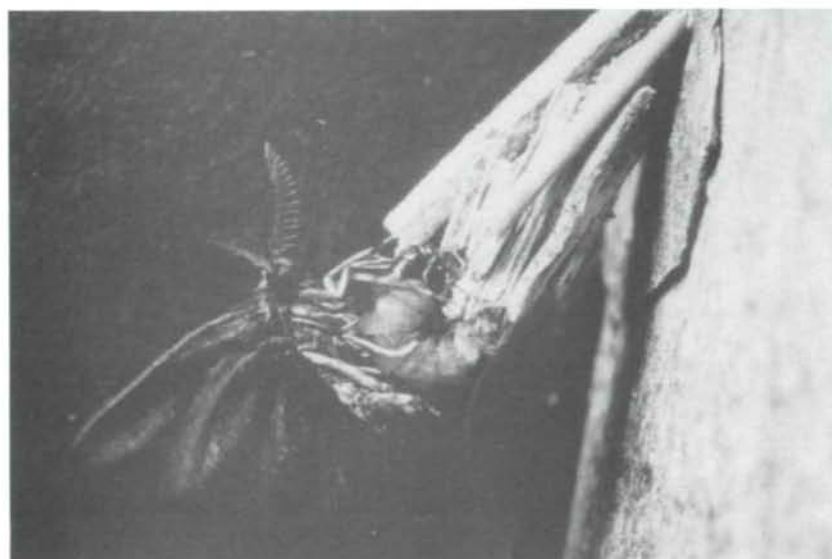


Abb. 7



Abb. 8

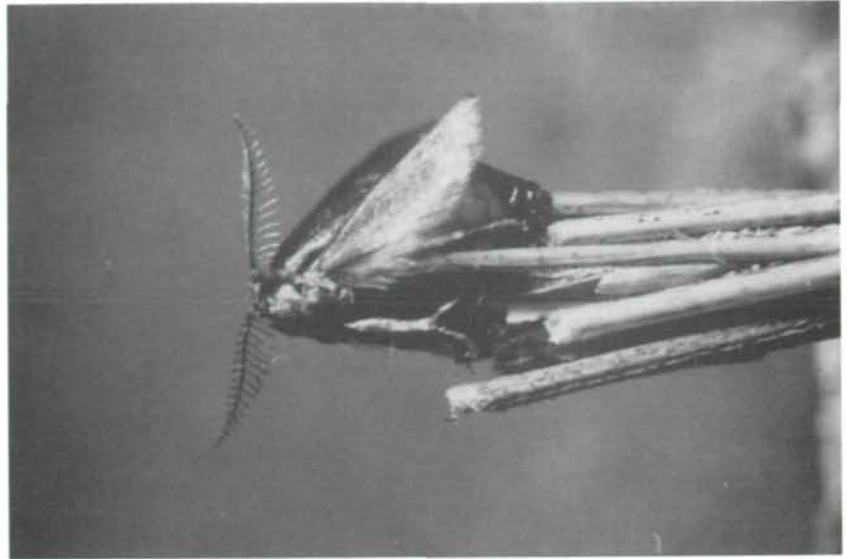


Abb. 9



Abb. 10

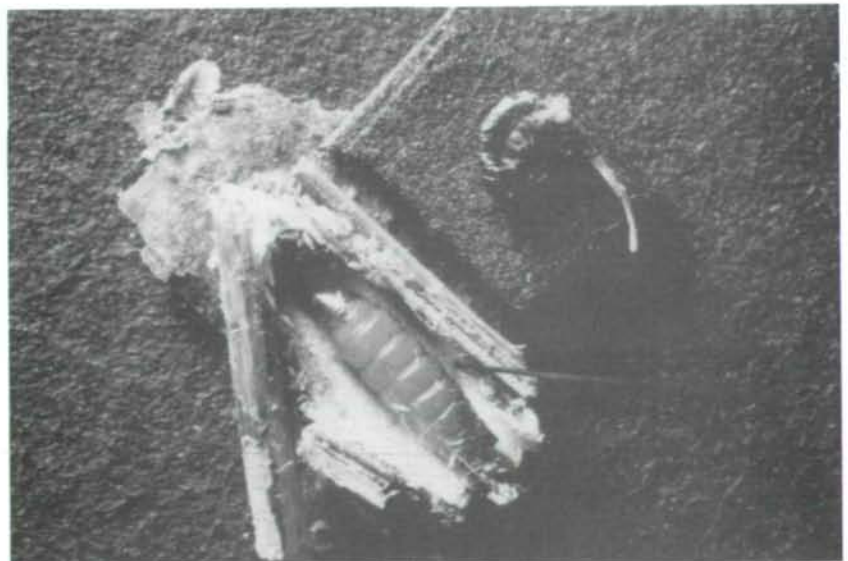


Abb. 11

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Steyrer Entomologenrunde](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [0024](#)

Autor(en)/Author(s): Hauser Erwin

Artikel/Article: [Die Sexualbiologie von *Psyche \(Fumea\) casta* PALLAS und ihre Folgen auf die Ausbreitungsfähigkeit der Art \(Psychidae, Lepidoptera\). 48-61](#)