Zeitschrift: Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel

Herausgeber: Entomologische Gesellschaft Basel

Band: 4 (1954)

Heft: 6

Artikel: Abgeleitete Hybriden des Lepidopteren-Artbastards Celerio hybr. vespertilioides Bad. : mendelsche Aufspaltung einer Rückkreuzung

Autor: Benz, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1042434

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN
DER
ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BASEL

Nr. 7

N. F. / 4. Jahrgang | Erscheint monatlich / Abonnement Fr. 6.— jährlich | Juli 1954

Abgeleitete Hybriden des Lepidopteren-Artbastards

Celerio hybr. vespertilioides Bsd.

Mendelsche Aufspaltung einer Rückkreuzung

Von F. Benz

Von Bastarden höhern Grades kann ausser der F_2-Generation besonders noch den Rückkreuzungen primärer Hybriden eine hervorragende Bedeutung für die Entscheidung erbkundlicher Fragen sowie auch zur Abklärung verwandtschaftlicher Beziehungen zukommen; dann nämlich, wenn die Uebertragung der grosselterlichen Merkmale auf die sekundären Mischlinge nach den Mendelschen Spaltungsgesetzen erfolgt. Dieser Vererbungsmodus wird indessen gewöhnlich nur bei R a s s e n - und M u t a - t i o n s kreuzungen beobachtet, bei welchen in der Gametogenese in der Regel vollständige Konjugation der homologen Chromosomen stattfindet. Bei A r t hybriden hingegen trifft im Tierreich diese notwendige Voraussetzung der Mendelschen Vererbung nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse nur bei einigen wenigen Organismengruppen zu. Hierzu gehören, wie bereits FEDERLEY (1923; 1927) sowie BYTINSKI-SALZ und GÜNTHER (1930) [vgl. auch BYTINSKI-SALZ (1934)] gezeigt haben, die Bastarde der Lepidopteren- (Sphingiden)-gattungen Celerio Oken und Pergesa Wkr. Nach FEDERLEY konjugieren die fremden Chromosomen der beiden primären Bastarde der zwei mitteleuropäischen Repräsentanten der Weinschwärmergruppe, Pergesa porcellus L. und P. elpenor L., vollkommen normal. Ebenso weisen nach den ausgedehnten zytologischen Untersuchungen von BYTINSKI-SALZ die schon damals in ansehnlicher Zahl bekannten Hybriden der palaearktischen Spezies der Gattung Celerio (Deilephila O.) ausnahmslos morphologisch vollkommene Affinität sämtlicher homologen Träger der Erbfaktoren auf. Für Kreuzungen unserer Celerio-Arten mit der in ihrem Lebensraum als Zuwanderer regelmässig auftretenden C. livornica Esp. (lineata livornica Esp.) [über das Artrecht dieser Form vgl. BENZ (1953)] sowie

ferner mit der neuweltlichen C. lineata F. gilt diese Feststellung allerdings nicht, da BYTINSKI-SALZ bei solchen Mischlingen Paarung nur eines Teils der Chromosomen fand. Bei Hybriden, deren Eltern einerseits dem Genus Pergesa, anderseits Celerio angehören (sog. "Gattungsbastarden"), soll die Konjugation der fremden Chromosomen sogar fast vollständig ausbleiben [vgl. auch BYTINSKI-SALZ (1933a)].

Im Unterschied zu der bereits beträchtlichen Zahl von beschriebenen primären Bastarden der genannten Schwärmergattungen sind in der Literatur nur verhältnismässig wenige Rückkreuzungen aufgeführt. Sie leiten sich von den Celerio-Kombinationen euphorbiae L. einerseits mit vespertilio Esp., gallii Rott. sowie hippophaës Esp. anderseits und den bereits erwähnten Mischlingen der Pergesa-Arten porcellus L. und elpenor L. ab. Indessen haben nur DENSO (1908), FISCHER (1924; 1925/26; vgl. insbesondere auch 1931), FEDERLEY (1927; vgl. ferner 1912), LENZ (1926) sowie BYTINSKI-SALZ und GÜNTHER (1930) erbanalytische Auswertungen vorgenommen. DENSO prüfte die von ihm schon bald nach der Wiederentdeckung der Mendelschen Vererbungsgesetze zuerst beobachtete Erscheinung der "Anticipation in der ontogenetischen Entwicklung hybrider Schmetterlingsraupen" auch bei dem damals als Imago noch nicht bekannten sekundären Mischling (C. gallii Rott. ♂ x C. euphorbiae L. ♀) ♂ x C. euphorbiae L. ♀ nach, dessen Larve nicht nur gegenüber den genuinen Arten, sondern auch bezüglich dem hybriden väterlichen Elter Antizipation aufweist. - FISCHER konnte zu einer Zeit, als das Wesen der Vererbung bei der Bastardierung tierischer Arten noch sehr umstritten war, auf Grund der Merkmalsanalyse der F_2-Generation von Celerio hybr. euphaës Dso. (C. euphorbiae L. ♂ x C. hippophaës Esp. ♀) bekanntlich erstmals*) den eindeutigen experimentellen Nachweis des Mendelns der Nachkommenschaft eines tierischen Spezieshybriden erbringen. Aber auch gleichzeitig gezogene Rückkreuzungen von hybr. euphaës Dso., die sekundären Bastarde

C. euphorbiae L. ♂ x C. hybr. euphaës Dso. ♀,
C. hippophaës Esp. ♂ x C. hybr. euphaës Dso. ♀,
C. hybr. euphaës Dso. ♂ x C. hippophaës Esp. ♀,

zeigten die Spaltungserscheinungen. - Nachdem FEDERLEY schon 1912 in Kreuzungsexperimenten mit P. porcellus L. und P. elpenor L. bei der Rückkreuzung (elpenor L. ♂ x porcellus L. ♀) ♂ x elpenor L. ♀, aber auch bei komplizierteren Verbindungen, die Bildung subletaler Chromosomenkombinationen als Ursache

*) Wie FISCHER (1925/26, S. 58) selber zitiert, hatte HORNSTEIN (1924, S. 19-20) schon Ende Juli 1924, also kurz vor der ersten Mitteilung FISCHERs (Okt. 1924) berichtet, dass er, allerdings bei einem komplizierteren Celerio-Bastard, [(euphorbiae L. ♂ x vespertilio Esp. ♀) ♂ x euphorbiae L. ♀] ♂ x (euphorbiae L. ♂ x vespertilio Esp. ♀) ♀, "ein deutliches Mendeln" beobachtet habe.

des Absterbens der Raupen und Puppen gewisser Artbastarde von Schmetterlingen erkannt hatte, lieferte ihm 1927 die Analyse von Material des gleichen Mischlings, insbesondere das Ergebnis der variationsstatistischen Bearbeitung der Messwerte der Raupenhornlänge sowie des Puppengewichts den Beweis für das Mendeln der Merkmale von Lepidopteren-Spezieshybriden. - LENZ, dem ausser der F_2-Generation des altbekannten Bastards hybr. epilobii Bsd. noch die gleichfalls von WALSCH und HORNSTEIN gezogene Rückkreuzung hybr. epilobii Bsd. ♂ x euphorbiae L. ♀ zur erbanalytischen Auswertung zur Verfügung stund, beobachtete nicht nur bei jener, sondern ebenso bei der letztgenannten Kreuzung Mendelsche Aufspaltung der Faltermerkmale. - Eingehende vergleichend-genetische Untersuchungen, verbunden mit zytologischen Analysen liegen von BYTINSKI-SALZ und GÜNTHER über den Celerio-Bastard hybr. galiphorbiae Dso. (C. gallii Rott. ♂ x C. euphorbiae L. ♀) und die Rückkreuzungen dessen Männchens mit euphorbiae L. (hybr. grossei Dso.) sowie mit gallii Rott. (hybr. helenae Grosse) (ausserdem noch über Bastarde höhern Grades der galiphorbiae-Gruppe) vor. Mendelsche Aufspaltungen der in grösserer Zahl geprüften Faltermerkmale, ebenso aber der Kennzeichen der Raupen und Puppen bilden das Ergebnis dieser umfassenden erbanalytischen Publikation. Damit ist die Aufzählung der Literaturberichte über diesen Gegenstand bereits erschöpft; der Vollständigkeit halber soll indessen nicht unerwähnt bleiben, dass FEDERLEY in einer schon 1923 erschienenen Arbeit über das Thema Chromosomenkonjugation, Mendelspaltung und Fertilität in einer nicht näher belegten Bemerkung dem von andern Autoren und ihm erst später geleisteten Nachweis der Gültigkeit der Mendelschen Spaltungsgesetze für die Vererbung bei Lepidopteren-Artbastarden vorauseilt, indem er anführt, dass der "Bastard Deilephila vespertilio ♂ x euphorbiae ♀ sowohl in F_2 als in Rückkreuzungen eine ganz unzweideutige Spaltung in bezug auf die Imagomerkmale zeigt, wie eine im Wiener Naturhistorischen Hofmuseum aufbewahrte Sammlung zahlreicher Individuen idealisch schön demonstriert." (S. 169).

Obwohl durch die zitierten Untersuchungen die einst heftig erörterte, grundlegende Frage über die Art und Weise der erblichen Merkmalsübertragung bei tierischen, inbesondere Lepidopteren-Speziesbastarden abgeklärt ist, dürfte die Beibringung zusätzlicher experimenteller Befunde erwünscht sein, umsomehr, wenn durch sie wie im nachstehend zu beschreibenden Fall bemerkenswerte erbanalytische Ergebnisse zur Diskussion gestellt werden können [vgl. dazu auch BYTINSKI-SALZ und GÜNTHER (1930); S. 154]. Die Zuchten der folgenden zwei Rückkreuzungen des primären Sphingiden-Bastards hybr. vespertilioides Bsd. wurden indessen nicht in erster Linie mit der Absicht unternommen, weiteres experimentelles Beweismaterial aus der Celerio-Gruppe für das Mendeln der Eigenschaften bei der Hybridation tierischer Arten beizusteuern. Das Hauptaugenmerk war vielmehr da-

rauf gerichtet, die genetische Abstammung eines schon vor Jahren im Freiland als erwachsene Raupe gefundenen und zum Falter aufgezogenen hybriden hippophaës-Abkömmlings zu ermitteln. Die Beschreibung der Entwicklungsstadien dieses Mischlings - er wurde damals nicht benannt, soll nun aber als hybr. occulta n.h. *) gekennzeichnet werden - wurde bereits früher gegeben und auch nähere Angaben über den Fund mitgeteilt /BENZ (1948)/. Aus jenem Bericht sei hier nur festgehalten, dass aus der vergleichenden Untersuchung des Raupen- und Puppenstadiums des Freilandbastards und des damals zufällig gleichzeitig gezogenen primären Artmischlings hybr. vespophaës Dso. (C. vespertilio Esp. ♂ x C. hippophaës Esp. ♀) und bei Berücksichtigung der Tatsache, dass die Raupe von hybr. occulta n.h. auf Sanddorn gefunden wurde, die erwachsenen Larven von hybr. vespophaës Dso. jedoch nur die Nahrungspflanze ihres väterlichen Elters, Epilobium, annahmen, mit Sicherheit auf genetische Verschiedenheit der beiden hybriden Formen geschlossen werden musste. Dies, trotzdem die Imaginalstadien in fast sämtlichen charakteristischen Merkmalen übereinstimmen, so dass bei Kenntnis nur der Falterbilder genetische Identität der Bastarde occulta und vespophaës angenommen werden müsste. Ja, wegen der Gleichheit der Imagines und der Verschiedenheit der Larven und Puppen wurden in der zitierten Publikation sogar Zweifel geäussert, ob der von DENSO beschriebene Falter hybr. vespophaës, der als einziger aus zwei angeblich gleichfalls auf Sanddorn entdeckten Raupen erhalten wurde, wirklich das Resultat einer Paarung von C. vespertilio Esp. ♂ mit C. hippophaës Esp. ♀

*) Die Benennung von abgeleiteten Bastarden müsste aus genetischen Erwägungen abgelehnt werden. Die Verwendung von artnamenähnlichen Bezeichnungen für Lepidopteren-Hybriden (und zum Teil auch für Bastarde anderer Insektenordnungen) ist indessen nahezu in der gesamten entomologischen Literatur seit der Auffindung der ersten Schmetterlingsbastarde in der Natur gebräuchlich; sie hat sich insbesondere mit dem Beginn der experimentellen Lepidopterenhybridation (STANDFUSS) allgemein eingebürgert. Obwohl (wenigstens für Hybriden bekannter genetischer Herkunft) nicht in Uebereinstimmung mit den Internationalen Nomenklaturregeln, ist die praktische Bedeutung der Namengebung unverkennbar. Für Bastardtiere unbekannter erblicher Abstammung (Freilandhybriden!) kann aus rationellen Gründen auf die Benennung überhaupt nicht verzichtet werden, wenigstens so lange deren genetische Zusammensetzung nicht eruiert ist; dies in Uebereinstimmung mit den Nomenklaturregeln /so auch BYTINSKI-SALZ (1937)/. Auch LENZ (1926) kann sich den praktischen Vorzügen der Namengebung, doch nur für primäre Bastarde, nicht verschliessen. Im übrigen weist noch BYTINSKI-SALZ (1933b) auf Unzulänglichkeiten der Lösung der Bastardbenennungsfrage durch die Nomenklaturregeln hin.

darstelle, oder ob er nicht vielmehr als Rückkreuzung des Männchens eines primären Bastards dieser Art mit dem Weibchen des Sanddornschwärmers gedeutet werden müsse. Vor kurzem ist es mir nunmehr gelungen nachzuweisen, dass die Imago, auf der DENSOs Beschreibung von hybr. vespophaës /"Im Freiland aufgefunden."/ im Werk von SEITZ (1913) offensichtlich fusst /vgl. dazu noch DENSO (1908; 1909)/, entgegen der Darstellung des Genfer Forschers nicht von einer Raupe herrührte, die auf Sanddorn gefunden wurde, sondern dass Epilobium, die Futterpflanze von vespertilio Esp., ihre Nahrungspflanze war /BENZ (1952)/.

In einer Abhandlung über palaearktische Deilephila-(Celerio)- und Chaerocampa-(Pergesa)-Bastarde äussert sich DENSO (1906) bei der Erörterung der verworrenen Literatursituation hinsichtlich hybr. vespertilioides Bsd., dem reziproken Mischling von hybr. vespophaës Dso., über den Fund der Raupen des letzteren wie folgt (S. 94):

> "En outre, il me semble probable que nous possédons dans notre faune l'hybride inverse, soit vespertilio ♂ x hippophaës ♀. M. le Dr Roch a trouvé, en effet, sur l'Hippophaë deux chenilles hybrides, dont l'une a produit un insecte parfait de coloration plus sombre que l'exemplaire de vespertilioides que possède le musée de Genève." *)

Da sich in DENSOs Veröffentlichungen nirgends ein Hinweis auf einen weitern Fund von hybr. vespophaës Dso. vorfindet und weder ihm noch andern die Zucht in der Gefangenschaft gelang, besteht kein Zweifel, dass der von Dr. Roch gezogene Falter dem Genfer Forscher die Vorlage für die kurze Charakterisierung bei SEITZ gegeben hatte. Auch dort wird der Bastardfalter gekennzeichnet als in der "Gesamtfärbung mehr grau, viel düsterer als bei vespertilioides".

Der Typ von DENSOs "hybr. vespophaës" ist nun noch vorhanden, und zwar in der Sammlung von Prof. Dr. M. Roch, Genf. Dieser war als Sohn des von DENSO (1906) erwähnten Dr. M. ROCH bei der Auffindung der beiden Bastardraupen dabei. Herr Prof. ROCH, dem ich für seine bereitwillige Hilfe bei der Abklärung der Herkunft des DENSOschen Hybriden zu grossem Dank verbun-

*) In der Sammlung des Musée d'Histoire naturelle in Genf ist /1952/ ein einziges (weibliches) Exemplar von hybr. vespertilioides Bsd. enthalten, dessen zwei gleichartig beschriftete Etiketten ausser dem Namen (vespertilioides) nur noch die Angabe Alpes M. Lhuillier, jedoch kein Funddatum tragen. Wie ein direkter Vergleich zeigte, dürfte das stark vergilbte Stück auch im frischen Zustand bedeutend heller als meine Zuchtexemplare gewesen sein. Sonst stimmt es mit diesen vollständig überein. - Herrn Kustos Dr. H. GISIN sei auch an dieser Stelle für die zuvorkommende Hilfe bei der Durchsicht der Lepidopterensammlung des Genfer Museums herzlichst gedankt.

den bin, schrieb mir auf meine Anfrage über den Verbleib des von Dr. ROCH seinerzeit gezogenen Falters spontan wie folgt:

> "J'ai trouvé 2 chenilles (l'une des chrysalides n'a pas éclos) probablement vers 1890 ou 1892 à Thonon (Savoie) ..... J'étais avec mon père et nous avions trouvé beaucoup de chenilles de vespertilio et de Pterogon proserpina, plus les deux chenilles d'hybrides avec une corne ..... Vu que les chenilles étaient sur Epilobium, je pense qu'il s'agissait d'un ♂ hippophaës x ♀ vespertilio." (1.2.1949).

Auf meine Bitte um weitere Angaben über diesen Fund antwortete mir Prof. ROCH, der sich noch an alle Einzelheiten erinnert, später:

> "En ce qui concerne le renseignement de Denso, il est faux. Mon père et moi vers 1892-93, je devais avoir 14 ou 15 ans, avons trouvé sur Epilobium qu'on nommait alors rosmarinifolium deux chenilles extraordinaires avec beaucoup de chenilles de vespertilio et de Pterogon proserpina. ..... Toutes deux se sont chrysalidées, je possède encore la chrysalide d'où le papillon n'est pas sorti.
>
> Des hippophaës il y en avait ..... à une distance d'au moins 100 à 150 m. Il est donc exclus que les chenilles aient pu se déplacer ainsi, surtout qu'elles se trouvaient les deux ensemble sur la même plante." (9.6.1949).

Die Ausführungen Prof. ROCHs widerlegen eindeutig die Angaben DENSOs (1906) über den Fund der "vespophaës"-Raupen. Darnach dürfte dieser auch die Urbeschreibung des Bastards in SEITZ (1913) anhand eines Falters der reziproken Kreuzung, des schon seit 1827 durch BOISDUVAL bekannten, auch später wiederholt in der freien Natur erbeuteten Hybriden vespertilioides vorgenommen haben. Die Imago von hybr. vespophaës Dso. ist somit erstmals durch die mir vor einigen Jahren gelungene Zucht /BENZ (1948)/ bekannt geworden *). Die beiden inversen primären vespertilio - hippophaës-Mischlinge sind, wie auch der Vergleich mit dem Faltermaterial der später gleichfalls erstmals im Zuchtexperiment erhaltenen hybr. vespertilioides Bsd. zeigt /BENZ (1952)/, im Imaginalstadium nicht voneinander zu unterscheiden. Und da ebenso der Falter von hybr. occulta n.h. mit Ausnahme seiner ungewöhnlichen Grösse sich in Färbung und Zeichnungsmuster als identisch mit den beiden primären Bastarden erweist, dürfte die Abklärung dessen genetischer Abstammung voraussichtlich mit etwelchen Schwierigkeiten verbunden sein.

*) In seinem eigenen Zuchtversuch brachte DENSO (1908) eine einzige Raupe, indessen nur bis nach der letzten Häutung durch.

Da hybr. occulta n.h. zweifellos ein abgeleiteter, sehr wahrscheinlich sekundärer Bastard darstellt, indessen phänotypisch von den beiden primären Artmischlingen, deren Erbgut er zu eigen haben muss, nicht auseinandergehalten werden kann, täuscht er in seinem Aeussern das typische Bild einer sog. konstant-intermediären Vererbung vor. Diese Erscheinung ist bei sekundären Celerio-Hybriden mit vollständiger Chromosomenkonjugation recht ungewohnt. FISCHER (1931; S. 250-255) hat sie in einem Fall, bei der Rückkreuzung C. euphorbiae L. f. grentzenbergeri Stgr. ♂ x hybr. euphaës Dso. ♀, gleichfalls beobachtet. Bei Lepidopterenbastarden der Pygaera- sowie der Biston-Gruppe, die für die Vererbungsforschung früher einmal im Vordergrund standen, ist dieses Phänomen indessen wohlbekannt und es wurden gerade diese Beispiele auch lange Zeit als Beweis für die Ungültigkeit der Mendelschen Vererbungsgesetze für tierische Artmischlinge gerne zitiert.

Welches könnte nun die erbliche Abstammung des sekundären Mischlings hybr. occulta n.h. sein? Die theoretisch möglichen vespertilio Esp. (v) - hippophaës Esp. (h)-Rückkreuzungen werden durch die folgenden Kombinationen dargestellt (der männliche Elter stets an erster Stelle genannt):

I. vespertiloides-Abkömmlinge:

a)		h	x	(h x v)	hybr. hippophoides n.h.
b)		v	x	(h x v)	hybr. vespoides n.h.
c)	(h x v)		x	h	hybr. occulta n.h. (?)
d)	(h x v)		x	v	

II. vespophaës-Abkömmlinge:

e)	h	x	(v x h)		g)	(v x h)	x	h
f)	v	x	(v x h)		h)	(v x h)	x	v

Bei der Prüfung dieser Möglichkeiten können sämtliche Rückkreuzungen der Gruppe II im vornherein als unwahrscheinlich ausgeschieden werden, da die Raupe des hybriden Elters vespophaës Dso. auf Sanddorn, auf den das mit vespertilio Esp. gepaarte hippophaës Esp.-Weibchen die Eier ablegen würde, wohl nicht gedeihen könnte /BENZ (1948); vgl. auch die Angaben DENSOs über einen missglückten Zuchtversuch (1908; S. 175)/; der Bastardelter der Kombinationen der Gruppe II, hybr. vespophaës Dso., dürfte aus diesem Grunde in der Natur gar nicht vorkommen *). Es erübrigt sich gleichfalls, die Rückkreuzung d) Gruppe I näher zu diskutieren, da deren Larven auf Epilobium zu finden sein müssten. Von den verbleibenden drei vespertilioides-Abkömmlingen konnte ich a) und b) durch Zucht erhalten.

*) Vgl. indessen FISCHER (1931; S. 250-252), der bei einigen wenigen Raupen einer Zucht von hybr. euphaës Dso., die normalerweise nur Euphorbia als Nahrung annehmen, eine Umdressierung der Geschmacksrichtung erzwingen konnte.

Sie sollen im folgenden beschrieben und auch ihre genetischen Beziehungen untersucht werden. Es kann hier gleich schon festgehalten werden, dass keiner dieser beiden Mischlinge mit hybr. occulta n.h. identisch ist. Für b) war dies vorauszusehen; bei a) waren es in erster Linie die Raupen, die nicht mit der Larve des "natürlichen" Hybriden übereinstimmten.

In der frühern Mitteilung über hybr. occulta n.h. [BENZ (1948)] wird die Rückkreuzung hybr. vespertilioides Bsd. ♂ x hippophaës Esp. ♀ (Formel Ic) als wahrscheinlichste genetische Zusammensetzung für den Freilandbastard genannt. In der Tat müsste die Larve dieses Mischlings auf Sanddorn zu finden sein. Auch dürfte sich das Aussehen der einzelnen Entwicklungsstufen zufolge Ueberwiegen des Erbguts von hippophaës stärker an die letztere anlehnen als an vespertilio. Der hybride väterliche Elter dieser Kombination ist auch, wie bereits erwähnt, schon wiederholt in der freien Natur (als Raupe) gefunden worden. - Obwohl nun die materiellen Voraussetzungen für die Züchtung dieser Rückkreuzung vor zwei Jahren gegeben waren, indem mir eine kleine Anzahl vespertilioides-Puppen im Frühjahr 1952 zur Verfügung stund, gelang mir deren Erzeugung nicht. Schuld an diesem Misserfolg war in erster Linie der grosse Unterschied in den Schlüpfzeiten der männlichen vespertilioides-Falter und der hippophaës-Weibchen. Die samt und sonders überwinterten Bastardpuppen der Sommerzucht 1951 begannen ihre Entwicklung im nächsten Jahr nämlich schon sehr früh, und trotz späterer Kühlstellung erschienen die ersten Imagines bereits Ende April, die letzten Mitte Mai. Hippophaës-Weibchen stunden aber erst ab Ende Mai bereit. Da waren indessen die noch verbliebenen zwei Hybridenmännchen nicht mehr paarungsfähig und starben auch bald ab. Uebrigens erwiesen sich sämtliche für die Zuchtversuche aufgehobenen vespertilioides-Männchen als aussergewöhnlich kurzlebig; sie gingen, obwohl sie abends sehr lebhaft waren, meist schon nach wenigen Tagen, und ohne vorhergehende Schwächezeichen erkennen zu lassen, plötzlich ein. Das Gelingen der Zucht der beiden Rückkreuzungen mit dem weiblichen Falter von hybr. vespertilioides Bsd. entschädigte indessen reichlich für das Missgeschick, zumal deren genetische Analyse, besonders der vespertilio-Rückkreuzung, recht interessante Ergebnisse zeitigte.

Nachstehend werden zunächst die Raupen-, Puppen- und Falterstadien der beiden neuen Bastarde, C. hybr. hippophoides n.h. und C. hybr. vespoides n.h., charakterisiert und hierauf in einer tabellarischen Anordnung die das Gesamtbild bestimmenden Merkmale sämtlicher erhaltenen Falter des zweitgenannten Hybriden zusammengestellt. Diese Aufstellung dient auch als Grundlage für die genetische Analyse von hybr. vespoides n.h. Deren Ergebnisse sollen im Schlussteil der Abhandlung diskutiert werden.

Vergleichende Beschreibung der neuen Rückkreuzungen von C. hybr. vespertilioides Bsd.

C. hippophaës Esp. ♂ x C. hybr. vespertilioides Bsd. ♀

(C. hybr. hippophoides n.h.)

Die R a u p e n liessen sowohl in ihrer äussern Erscheinung als auch im Verhalten in sämtlichen Entwicklungsstufen keine wesentlichen Unterschiede zu hippphaës (h) erkennen, indessen bevorzugten sie zunächst Weidenröschen als Nahrung, erwachsen nahmen sie, falls dieser allein geboten wurde, auch Sanddorn an. Dass die Tiere aber in ihrer Lebenskraft stark geschwächt waren, ging nicht nur aus dem sehr verzögerten Wachstum und der geringen Grösse im verpuppungsreifen Zustand im Vergleich zu h und vespertilio (v) deutlich hervor, sondern ebenso aus dem recht ungünstigen Ausfall des Zuchtergebnisses, indem eine erste Paarung nur taube Eier lieferte, eine zweite Zucht zwar 3 Puppen, jedoch keine Falter zeitigte, und erst in einem weitern Experiment von gegen 100 Eiern, aus denen die jungen Raupen indessen zum grössten Teil kurz nach dem Schlüpfen abstarben, 9 Puppen und 7 Falter erhalten werden konnten. - In den letzten beiden Stadien zeigten die Larven eine ausgesprochene Trägheit, die besonders bei den äusserst langsamen Fressbewegungen auffällig zutage trat. - Hinsichtlich der Raupenkleider ist aus der nachfolgenden Beschreibung hervorzuheben, dass im zweiten Stadium eine geringfügige Antizipation der Subdorsalen gegenüber h, nicht gegenüber v und schon gar nicht bezüglich hybr. vespertilioides Bsd. (vs) zu beobachten war.

1. Stadium: Grundfärbung weisslichgrün (h), ohne Zeichnungsmuster. Horn lang, in 2 Haarspitzen endigend.

2. Stadium: Färbung unverändert. Erscheinen der weissen Subdorsalen (v erst angedeutet).

3. Stadium: Die weissen Subdorsalen nun breit; 1 Exemplar mit ebensolchen Substigmatalen, bei den andern jedoch fehlend (bei h und v stets vorhanden). Horn kürzer als h.

4. Stadium: Hell-(weisslich)-grün oder dunkel-(schwarz)-grün. Subdorsalen wie zuvor, auf den letzten Segmenten apikal fleckenartig erweitert; bei einigen Stücken diese Subdorsalflecken orangefarben gekernt. Hornfleck deutlich ausgebildet, h-ähnlich. Sämtliche Tiere nun mit breiten, weissen Substigmatalen.

5. Stadium: Fast ganz h-ähnlich; dunkelgrün mit feiner, weisser Punktierung. Bauchseite weisslichgrau. Kopf, Brustschild, Afterklappen, Füsse rötlich (v). Dunkle, verschwommene Dorsale. Subdorsalen aufgelöst; vollständige Fleckenreihe; gelb oder rosa (v) gefärbt, schwarz umrandet (v), kaudal vergrössert. Hornfleck wie h. Breite, weisse Substigmatalen (h). Horn oberseits dunkelbraun, Spitze schwarz; auch in der Grösse wie h.

Die Raupe von hybr. occulta n.h. zeichnete sich von hybr. hippophoides n.h. hauptsächlich durch ihre bräunlichgrüne Färbung sowie durch das kurze, gegenüber h nur halb so lange Horn aus.

Die P u p p e n waren bedeutend kleiner als h, sonst aber von diesen nicht unterscheidbar.

Die F a l t e r (6 ♂♂, 1 ♀) gleichfalls viel kleiner als h, zeigen gegenüber h und vs im wesentlichen nur Färbungsdifferenzen; sie sind heller olivbraun als h, aber weniger grau als vs, Mittelfeld der Vorderflügel etwas weisslicher als vs, doch nicht so stark aufgehellt wie h. Schwarzer Punkt proximal Costalfleck C_2 (h) schwächer als bei vs, ebenso die atavistische Linie, die nur spurweise sichtbar ist. 2 Paare seitlicher Abdominalbinden, das 2. jedoch bei der Mehrzahl helloliv, nicht schwarz und nur flecken-, nicht bandartig ausgebildet. Der bei h nie fehlende karminrote Wisch auf der Hinterflügelunterseite, distal vom Analfleck, ist merkwürdigerweise nur bei 1 Exemplar vorhanden, während er bei sämtlichen mir zur Verfügung stehenden vs vorkommt (fehlt dagegen auch hybr. vespophaës Dso!). Mit Ausnahme von 2 Faltern fällt auch die für h charakteristische Sprenkelung der Vorderflügelunterseite aus (bei vs vorhanden!). Tegulaeinfassung schmäler als h, wie vs. - Die Abweichungen von Färbung und Zeichnungsmuster gegenüber vs sind im ganzen genommen so geringfügig und es gleichen die Falter einander so stark, dass man füglich von einer "intermediären" Vererbung der morphologischen Merkmale sprechen könnte.

C. vespertilio Esp. ♂ x C. hybr. vespertilioides Bsd. ♀

(C. hybr. vespoides n.h.)

Die R a u p e n wuchsen im Gegensatz zur voranstehenden Rückkreuzung rasch und zu normaler Grösse [vespertilio (v); hippophaës (h)] auf; sie nahmen nur Epilobium, nicht aber Sanddorn als Nahrung an.

1. Stadium: Grundfärbung gelbgrün, wie hybr. vespertilioides Bsd. (vs) und v; doch glänzend (h), fein weiss punktiert. Die schon von DENSO (1908) beim sekundären Bastard (C. gallii Rott. ♂ x C. euphorbiae L. ♀) ♂ x C. euphorbiae L. ♀ beobachteten, im Vergleich zum primären Bastardelter verstärkten Antizipationserscheinungen zeigten sich gleichfalls bei den Raupen von hybr. vespoides n.h., indem die sowohl bei den genuinen Arten v und h als auch bei vs auf der 1. Entwicklungsstufe noch fehlenden Subdorsalen bei der v-Rückkreuzung als helle Linien erschienen. Auch führte die sekundäre Hybridation bei diesem Bastard bereits im 1. Larvenstadium zur Auslösung einer scharfen Aufspaltungserscheinung: die Hälfte der Tiere war vollständig ohne Hornmerkmal (v), der andere Teil trug ein kurzes, stumpfes Horn mit doppelter Haarspitze, ge-

rade wie der primäre Mischling vs.

2. Stadium: Auftreten von hell- und dunkelgrünen Typen. Der bei v durch eine geringe Verbreiterung der Subdorsalen auf den vordern Segmentabschnitten angedeutete Beginn der Fleckenbildung, welche sowohl bei h als auch bei vs (beide mit breiten, weissen Subdorsalen) noch nicht eingesetzt hat, war bei hybr. vespoides n.h. schon bis zur Entwicklung von rundlichen, weissen oder gelben Flecken fortgeschritten. Als neues Merkmal traten die weissen Substigmatalen (auch vs) auf.

3. Stadium: Weitere Differenzierung in Richtung der Bildung dunkler Typen; neben hell- und dunkelgrünen nun auch schwarzgrüne und ganz schwarze Formen, letztere zum Teil mit stark verminderter weisser Grundpunktierung. Subdorsalflecken kräftiger, bei den grünen Typen ober- und unterseits schwarz umrandet.

4. Stadium: Die anfänglich grüne Grundfärbung war nur noch in einem heller oder dunkler graugrünen Typus erkennbar, daneben wurden graubraune, schokoladebraune sowie mattschwarze Individuen beobachtet (vs hell- bis dunkel-(schwarz)-grün). Subdorsalen kräftig, weisslichgelb; bei den dunkeln Formen verschwommen oder fehlend (schwarzer Typus). Subdorsalflecken ausgeprägt, orange gekernt. Substigmatalen weiss, fleckig orange überzogen.

5. Stadium: Weitgehende Annäherung an v; die Grundfärbung durch die stark vergrösserten hellen Flecken auf netzartige Zeichnung (v) verdrängt, grünlichschwarz, grau bis schwarz (vs einheitlich graugrün, schwach rosa überflogen, besonders seitlich). Subdorsalen aufgelöst (auch vs und v), die Fleckenreihe vollständig. Flecken länglich, gelb mit orangerotem Kern, breit schwarz gerandet. Hornfleck h-artig. Substigmatalen unverändert. Horn, wenn vorhanden, kurz, rauh, schwarz (wie vs).

Die P u p p e n nur durch die bei einzelnen Stücken stärkere dunkle Tönung der Flügelscheiden und der Rückenpartien (h) von v verschieden; in der Gestalt wie diese.

Die F a l t e r (1 ♂, 14 ♀♀) sind im Gegensatz zur vorangehenden Rückkreuzung geradezu auffällig uneinheitlich. Sie lassen sich indessen auch bei nur kurzer Betrachtung sowohl hinsichtlich Gesamterscheinung als auch anhand der auffälligsten Einzelmerkmale mühelos zu 3 Haupt- und einer Unterklasse ordnen, nämlich in:

K l a s s e 1: v-ähnliche Individuen (Nr. 1 bis 5 der Zusammenstellung S. 53 - 54). Gleichen nahezu vollständig v und sind von dieser nur dadurch zu differenzieren, dass sie 2 statt 3 seitliche Abdominalbinden besitzen. - Da das Dreibindenmerkmal von v bei keinem der bisher bekannten primären Bastarde der Art durchdringt, ja nicht einmal bei dieser Rückkreuzung zur Geltung kommt (vgl. hingegen den Ausnahmetypus Nr. 10, Klasse IIa), scheint das Zweibindenkennzeichen stark

dominant zu sein. - Die übrigen auffälligen Merkmale ganz typisch v-artig: schiefer- bis bläulichgraue Körperfarbe; Fehlen der weissen Tegulaeinfassung; auf den Vorderflügeln grauer Costalrand mit undeutlicher Abgrenzung gegen Mittelfeld; rundlicher, weisser Fleck an der proximalen Begrenzung von Costalfleck C_2; kleiner, keilförmiger Basalfleck, den Innenrand nicht berührend; schwach sichtbare, gegen das Mittelfeld verschwommene, graue pyramidale Schrägbinde. Auf den Hinterflügeln Basalfleck stark eingebuchtet und die Submarginalbinde das Saumfeld fast ganz ausfüllend.

K l a s s e 2: vs-ähnliche, intermediäre Individuen (Nr. 6, 7, 9, 11, 12). Lehnen sich sehr stark an den hybriden Elternteil an, zeigen also eine Dominanz der h-Merkmale: Körperfarbe grau mit Helloliv-Beimischung; schmale, weisse Tegulaeinfassung, 2 Abdominalbindenpaare. Vorderflügel mit hellolivbraunem Costalrand, schwarzem Punkt an der Basis von Costalwisch C_2, breitem, in dünne Nadelspitze auslaufendem Basalfleck und hellolivfarbener, scharf gegen das Mittelfeld abgegrenzter Pyramidalbinde. Hinterflügel mit gerader Abgrenzung des Basalflecks und schmaler, gewellter Submarginalbinde. Mehr oder weniger dichte Sprenkelung auf den Flügelunterseiten sowie roter Analwisch auf der Hinterflügelunterseite. - Obwohl die Körperfärbung etwas heller ist als bei vs, desgleichen sämtliche olivfarbenen Flügelmerkmale gegenüber letzterer aufgehellt sind und das Vorderflügelmittelfeld etwas schwächer weisslich erscheint, sind die Individuen dieser Klasse im übrigen ganz vs-ähnlich.

U n t e r k l a s s e 2a: graue vs-ähnliche, intermediäre Individuen (Nr.8, 10). Gleichfalls typisch intermediär; unterscheiden sich von den Typen der Hauptklasse 2 nur durch die sattgraue (Nr.8) bzw. dunkelgraue (Nr.10) Körperfärbung sowie durch die gleichfalls dunkelgraue, statt olivbraune pyramidale Schrägbinde. Dieses Merkmal findet sich indessen gleichfalls bei einem vs-Individuum meiner Kollektion. Hervorzuheben sind noch das Fehlen des roten Hinterflügelanalwisches, ferner (bei Nr. 10) das Vorhandensein von 3 seitlichen Abdominalbinden (die dritte allerdings nur als kleiner Fleck).

K l a s s e 3: Rekombinationsformen (Nr. 14, 15). Die olivfarbene Tönung des Körpers, die ebenso gefärbte, scharf abgegrenzte pyramidale Schrägbinde der Vorderflügel sowie der auffallende Basalfleck und die Submarginalbinde der Hinterflügel lassen Nr. 14 auf den ersten Blick als typisch intermediär erscheinen, indessen ist der Vorderflügelbasalfleck ganz v-artig und auch der weisse Punkt (v) bei C_2 passt gar nicht zur intermediären Form. Nr. 15 nähert sich den intermediären Individuen noch stärker und gehört mit der dunkelgrauen Schrägbinde fast in die Unterklasse 2a; in den Hinterflügelkennzeichen überwiegt aber v eindeutig.

(Schluss folgt)

Nr.	Körperfarbe		Tegula-Einfassung		Abdominalbindenpaare		Merkmal Vfl. proximal Costalfleck C_2		Basalfleck		Pyramid. Schrägbinde		$\frac{BiP}{BiJ}$. 1000 (DENSO)	
1	grau	v	fehlt	v	zwei	i	weisser Fleck	v	vespertilio-ähnl.	v	grau, proximale Abgrenzg. unscharf	v	693	v
2	bläul. grau	v	"	v	"	i	"	v	"	v	"	v	751	v
3	grau	v	"	v	"	i	"	v	"	v	"	v	883	v
4	hellgrau	v	teilw.	v/i	"	i	"	v	"	v	"	v	965	v
5	grau	v	"	v/i	"	i	"	v	"	v	"	v	897	v
6	hellg./ oliv	i	vollstdg.	i	"	i	schwarz. Pkt.	i	hippophaes-ähnl.	i	helloliv, prox. Abgrenzg. scharf	i	560	i
7	"	i	"	i	"	i	"	i	"	i	"	i	575	i
8	hellgrau	v	"	i	"	i	"	i	"	i	dunkelgr., prox. Abgrenzg. scharf	i	647	i
9	hellg./ oliv	i	"	i	"	i	"	i	" Spitze undeutl.	v/i	helloliv, prox. Abgrenzg. scharf	i	600	i
10	dunkelgrau	v	"	i	drei	v	"	i	hippophaës-ähnl.	i	dunkelgr., prox. Abgrenzg. scharf	i	569	i
11	hellg./ oliv	i	teilw.	v/i	zwei	i	" (undeutlich)	i	" ohne Spitze	v/i	helloliv, prox. Abgrenzg. scharf	i	631	i
12	"	i	vollstdg.	i	"	i	schwarz. Pkt.	i	hippophaës-ähnl.	i	"	i	667	i
13	hellgrau	v	"	i	"	i	weisser Fleck	v	vespertilio-ähnl.	v	grau/oliv, prox. Abgrenzg. unscharf	v/i	688	v
14	hellg./ oliv	i	teilw.	v/i	"	i	"	v	"	v	helloliv, prox. Abgrenzg. deutl.	i	677	v
15	"	i	"	v/i	"	i	schwarz. Pkt. deutl.	i	hippophaës-ähnl.	i	dunkelgr., prox. Abgrenzg. deutl.	i	615	i

Nr.	$\frac{BiP}{BiS}$ .1000 (BYTINSKI)		$\frac{PR}{AR}$ .1000		Basalfleck Hfl.		Submarginal-binde Hfl.		Sprenkelung Fl.unterseite		Roter Analwisch Hfl.unterseite		Prozent. Anteil vespertilio	Prozent. Anteil intermediär
1	nicht bestimmbar	v	356	v	vespert.-ähnlich, st. eingebuchtet	v	vespert.-ähnlich, schmal. Randfeld	v	fehlt	v	fehlt	v	90	10
2	"	v	330	v	"	v	"	v	"	v	"	v	90	10
3	"	v	319	v	"	v	"	v	"	v	"	v	90	10
4	"	v	295	v	"	v	hippoph.-ähnl., gezackt	i	"	v	"	v	80	20
5	"	v	411	i	"	v	vespert.-ähnl. schmal. Randfeld	v	"	v	"	v	80	20
6	417	i	455	i	hippoph.-ähnl., mässig eingebuchtet	v/i	hippoph.-ähnl., gezackt	i	dicht	i	vorhanden	i	5	95
7	500	i	438	i	hippoph.-ähnl., nicht eingebuchtet	i	"	i	"	i	"	i	0	100
8	467	i	423	i	"	i	"	i	fehlt	v	fehlt	v	25	75
9	599	i	366	v	"	i	"	i	schwach	i	vorhanden	i	10	90
10	529	i	594	i	"	i	"	i	dicht	i	fehlt	v	25	75
11	574	i	434	i	vespert.-ähnlich, st. eingebuchtet	v	vespert.-ähnl., schmal. Randfeld	v	schwach	i	vorhanden	i	25	75
12	588	i	352	v	Mittelform	v/i	hippoph.-ähnl., gezackt	i	"	i	"	i	10	90
13	nicht bestimmbar	v	325	v	vespert.-ähnlich	v	Mittelform	v/i	fehlt	v	fehlt	v	75	25
14	"	v	317	v	hippoph.-ähnlich	i	hippoph.-ähnl., gezackt	i	"	v	vorhanden	i	60	40
15	588	i	383	v/i	vespert.-ähnlich	v	Mittelform	v/i	"	v	fehlt	v	40	60