

Erstaunliche Ergebnisse von Schmetterlingszuchten

- Teil 2 -

Lutz W. R. Kobes

Summary

This second contribution intends to summarize the results of long term cultivation effects of *Bombyx mori* Linnaeus and *Lymantria dispar* Linnaeus. The terms "nanosomie" (nanosomy) for dwarf growth and apterismus (apterism, exactly hypopterism) for reduction of flight capacity caused by wing reduction are used.

Zusammenfassung

Dieser zweite Beitrag (1. Beitrag s. *galathea* 11/1, 1995) zeigt zwei Beispiele von Langzeit - Zuchtergebnissen, die sich zum einen im Auftreten von Zwergformen (Nanosomie) und zum anderen durch reduzierte Flügelausbildung bei weiblichen Faltern (Apterismus, genauer als Hypopterismus zu bezeichnen) äußern.

Nanosomie und Apterismus

Beide Begriffe beziehen sich auf Abweichungen von der gewohnten Form der Imagines, wie sie im Verlaufe von Langzeit-Inzuchten auftreten können. Nanosomie, von griechisch: Nanos (= Zwerg) und Soma (gr. = Körper) abgeleitet, bezeichnet Zwergenzwuchs, während unter Apterismus (pteron, gr. = Flügel) zunächst das Fehlen von Flügeln wie auch die Zurückbildung der Flügel als Übergang (Hypopterismus) und damit der Verlust der Flugfähigkeit verstanden wird.

A. Nanosomie bei *Bombyx mori* Linnaeus

Vor zwanzig Jahren hatte ich in meinem Garten 3 kleine Sträucher von *Morus alba* Linnaeus (Moraceae) gesetzt, in der Hoffnung, in der Zukunft auch Zugang zu Zuchtmaterial von *Bombyx mori* Linnaeus, 1758, zu finden. Zwei Jahre nach der Anpflanzung stand ein Inserat in der Insektenbörse, in welchem *Bombyx mori*-Eier angeboten wurden, von einem Stamm irgendwoher aus dem Rheinland. Das war der Anfang zu einer bis heute andauernden "Zusammenarbeit" zwischen mir, der Pflanze und dem Falter und der Existenz des "Göttinger *Bombyx mori*-Stammes". Die in großer Menge anfallenden wohlschmeckenden Früchte des jetzt riesigen Baumes mit 3 Stämmen sind eine willkommene Ergänzung der heimischen Marmeladen und manchmal trage ich mich mit dem Gedanken, ob man aus den im Laufe des Sommers riesig werdenden Blättern nicht auch noch eine Art Spinat herstellen könnte - also ein echtes Öko-Gewächs.

Seither läuft die Zucht ununterbrochen und der heutige "Göttinger Stamm von *Bombyx mori*" ist dadurch kenntlich, daß nach den ersten 5 Zuchtjahren die letzten gelben Kokons eliminiert waren und seitdem nur noch silberweiße Kokons resultieren. Da weder eine Seidenproduktion stattfindet noch Tiere für die Sammlung entnommen werden, stehen jedes Jahr ca. 10.000 Jungrauen an, die inner-

halb von weniger als einem Tag von den Luftflottillen der Meisen, Wespen, Franzosenkäfer u. ä. abtransportiert werden. Von jedem Zuchtansatz bleiben nach dem dritten Stadium nur mehr 100 Raupen übrig, die dann auch ihre Kokons bauen dürfen und voll umsorgt werden bis zur dreimaligen Futtergabe am Tag. Mit der Nachzucht beginnt das Drama zur Freude der Meisen jedes Jahr erneut.

Die präimaginale Entwicklung von *Bombyx mori* L. verläuft regelmäßig in gleicher Weise, Variationen kommen kaum vor. Das fertige Insekt ist flugunfähig, die ganze Zucht verläuft mehr wie ein Almbetrieb, da das "Vieh" nicht weglaufen kann, sondern wie magisch angezogen in der Nähe seines Futters verbleibt, bei jeder neuen Futterzulage auf die neuen Blätter übersteigt und für die Umwelt wenig Interesse zeigt, was die Haltung der Raupen auf offenen Gestellen ermöglicht. Die in kleinen, mit blauen Dachziegeln weithin sichtbar bedeckten, langgestreckten Häuschen laufenden Zuchten samt den umgebenden Maulbeerhecken kann jeder sehen, wenn er einmal mit dem Tokaido-Zug von Nagoya nach Tokyo fährt. Dr. Moriuti von der Landwirtschaftlichen Fakultät von Osaka-Sakai, Japan, hatte 1971, als ich ihn besuchte, schon allerlei Futterpelletts vorrätig, mit denen *B. mori*-Raupen sich auch noch ziehen ließen, als das Laub der *Morus alba*-Bäume den Raupen im Freien nicht mehr zu schmecken schien.

Da die Seidenproduktion, aus welchen Gründen auch immer, in unseren Breiten, obwohl möglich und auch gewinnmäßig längst hochgerechnet, derzeit keine Rolle spielt, ist der Erhalt eines Zuchtstammes mehr an den Möglichkeiten einer veränderten landwirtschaftlichen Produktion orientiert und dabei mehr an der Erhaltung des Genpotentials als an einer realen gewinnträchtigen Seidenproduktion interessiert. In einer Beilage des Büchleins von Lucks, 1921, fand ich neben einer Preisliste der Maulbeerkulturen und Seidenzucht-Institution von Rudolf Wagner aus Marburg a. d. Lahn vom Sommer 1926 auch einen Aufruf der Abteilung der Hanseatischen Aktiengesellschaft für Industrie und Handel, Bremen, die sich "Deutscher Seidenbau" nannte und die sowohl die Futterpflanzen wie auch die Eier, nach Gramm berechnet (1 Gramm *B. mori*-Eier sind etwa 1400 Stück) lieferte und auch das Ergebnis aufzukaufen bereit war.

Die Zucht von *Bombyx mori* Linnaeus hat in Europa eine lange Tradition; mich beeindruckten die Alleen von *Morus alba*-Bäumen in Dalmatien bei Trogir (fr. YU) wie auch sonst in Südosteuropa. Die Zuchten allerdings sind seit jenem Virus-Disaster Ende des letzten Jahrhunderts weitgehend eingestellt oder laufen auf mehr oder weniger kleiner Flamme. De Freina und Witt, 1989, geben an, daß nennenswerte Seidenproduktion in Europa nur noch in Spanien, Frankreich, Italien und Bulgarien betrieben wird (loc. cit.: 325); die meisten Zuchtansätze, die noch hier und da in Mitteleuropa kultiviert werden, dürften aus diesen Quellen stammen, so vielleicht auch mein Stamm, der, wie schon oben erwähnt, nur mehr silberweiße Seide produziert. Dieses Resultat war mehr das Ergebnis einer Spielerei, indem nur Tiere aus silberweißen Kokons zur Nachzucht zugelassen wurden, eigentlich eine reine Selektion.

Erstaunt war ich in dem Augenblick, als eines Tages eine Raupe nach der 3. (!) Häutung begann, einen Kokon zu bauen und eine zweite ihr das gleichtat, dann allerdings schon in den Anfängen des

Kokonbaues verstarb. Der Kokon der ersten Raupe geriet korrekt, nur eben eine erhebliche Nummer zu klein (Farbtafel Nr. 7), und am 10.06.1976, also kurz nach dem Hauptstart der Zucht, schlüpfte ein völlig normal ausgebildeter Falter, allerdings in Miniaturausgabe (echte Nanosomie), der auf der Farbtafel dargestellt ist. Da bei *B. mori* die Unterscheidung der Geschlechter anerkanntermaßen ohne Zuhilfenahme der Genitalpräparation sehr schwer ist, wurde das in Frage stehende Stück erst seziiert, als feststand, daß die Farbtafeldarstellung perfekt war. Es handelt sich bei dem Stück um ein Männchen.

Beschreibung des Exemplares

Fwl (= Vorderflügelänge von der Basis bis zum Apex) 12,5 mm statt der üblichen 21 mm. Das stark aufgehellte Stück weist nur eine deutliche Medianlinie auf. Ansonsten wie ein normales Stück en miniature.

Diskussion

Zwergenwuchs (wie auch das Gegenteil, der Riesenwuchs [Gigantismus]) kann bei Insekten - und auch sonst - durch Defekte im Hormonsystem entstehen. Da die verschiedenen Häutungsstufen hormonell gesteuert werden, hat die Annahme eines Hormondefektes erste Priorität. Zwergenwuchs durch Nahrungsdefizite fällt aus, da die gleichen Substrate der restlichen Zucht ausreichend zur Verfügung standen und hier nur normale Stücke resultierten.

B. Apterismus bei *Lymantria dispar* Linnaeus

Mein letzter Besuch bei meinem entomologischen Lehrer, Herrn Oberrat Dipl.-Ing. Rudolf Pinker, Wien (verstorben 14./15.01.1987), erfolgte im Spätherbst 1973. Wir fuhren von Wien aus in Richtung Burgenland, in den sog. Seewinkel (Golz/Apetlon), um die Zitzmannsdorfer Wiesen zu explorieren. Dort konnte ich meine erste *Sedina buettneri* am wandernden Licht fangen und mit den nicht verbrauchten Petroleumresten in der Petromax-Laterne hatten wir öfters die Nuß- und Kirschbäume nach den in der Vegetation versteckten Kokons von *Saturnia pyri* erfolgreich abgesucht. Diesmal allerdings begrüßten uns an allen Stämmen die Eigelege von *Lymantria dispar* und es war eigentlich eine Wutreaktion, eines dieser Gelege mitzunehmen. Aus den im nächsten Frühjahr entlassenen Räumchen entwickelte sich eine Dauerzucht, die über 19 (!) Generationen währen sollte, also sich über 19 Jahre hinzog. Im Frühjahr 1994 waren die Eigelege trotz vieler Suche unauffindbar und als sie endlich, wohlverwahrt, gefunden wurden, war es zu spät.

Dieser Bericht umfaßt also 19 Generationen einer Zucht von *Lymantria dispar* und die Folgen einer Langzeit-Inzucht, die sich praktisch nur beim weiblichen Geschlecht ausgewirkt hat, wenn man davon absieht, daß bei dieser Art die Menge des Futterangebotes innerhalb einer kurzen Zeit das Wachstum und damit die Endgröße der Imagines bestimmt. Selbst in der letzten Phase, bei F19, waren die männlichen Falter voll flugfähig und nur unwesentlich kleiner als ihre Ahnen.

Auffällig ist die etwa seit 1985 zu beobachtende mangelnde Flügelentwicklung der weiblichen Falter, welche bei den überwiegenden Stücken gefunden wurden, während auch normale Ausbildungen der Flügel bei allerdings verkleinerten Exemplaren gefunden wurden (Abb. 19).

Rückgang der Größenentwicklung bei *Lymantria dispar*

(F1) Normalgröße (Fwl) Männchen 21 mm, Weibchen 26 mm (Abb.9-13);

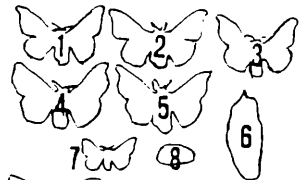
(F19) Fwl Männchen 15 mm, Weibchen 14 mm (Abb. 16 - 19).

Die gleichzeitig aufgetretenen flügelreduzierten Weibchen erreichen auch bei bester Präparation diese Größe nicht. Festzuhalten ist allerdings, daß die flügelreduzierten Weibchen (Abb. 14, 20, 21) durchaus von Männchen angefliegen wurden und befruchtete Eier ablegten. Der Flugbetrieb der Weibchen scheint demnach nicht unbedingt zur Erhaltung der Art notwendig zu sein, wie auch eine Reihe von anderen flugunfähigen Lymantridenweibchen beweisen (*Orgyia sp.*, *Pentophera sp.*, *Teia sp.*).

Legende zur Farbabbildung [Erklärung: M = Männchen, W = Weibchen]

A) *Bombyx*

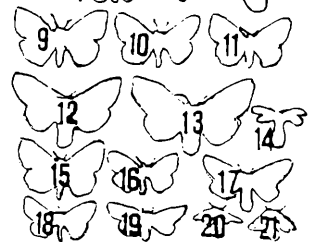
- 1) A. 08.1993 (M)
- 2) A. 08.1993 (M)
- 3) 26.08.1991 (W)
- 4) A. 08.1993 (W)
- 5) A. 08.1993 (W)
- 6) Kokon
- 7) 20.07.1993 (M)
- 8) Kokon

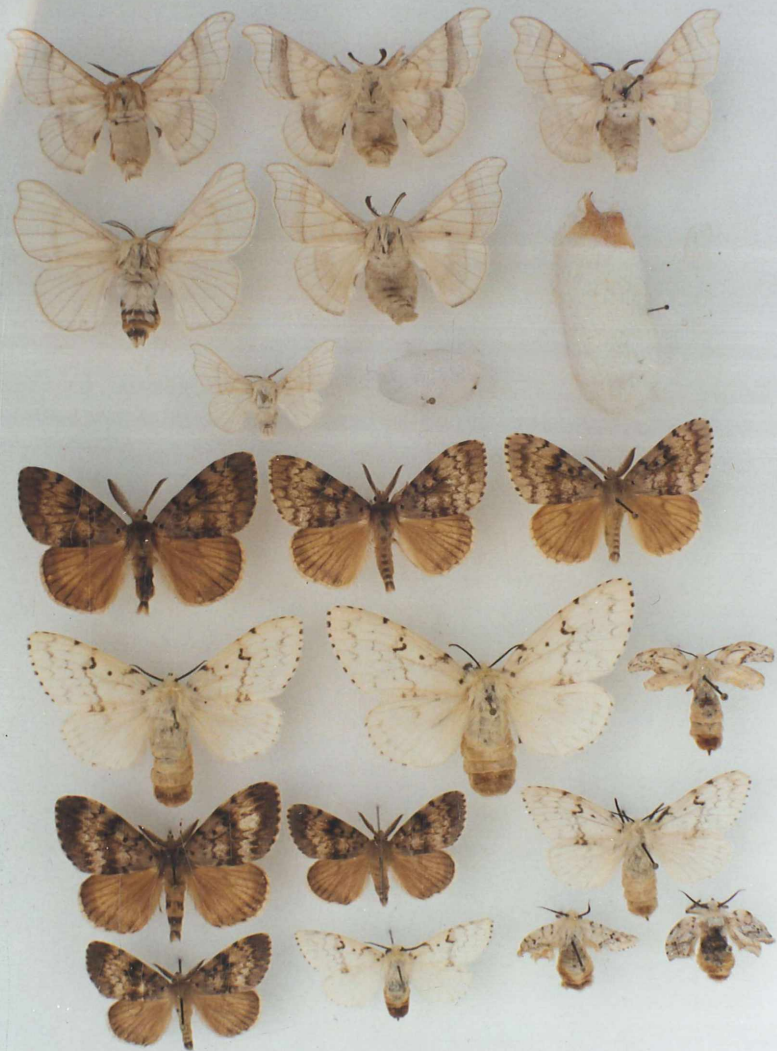


B) *Lymantria*

ex Goltz, Zitzmannsdorfer Wiesen, Burgenland, Österreich

- 9) 01.07.1975 (M)
- 10) 01.07.1975 (M)
- 11) 04.07.1979 (M)
- 12) 16.07.1979 (W)
- 13) 14.07.1979 (W)
- 14) 15.07.1992 (W) (F19)
- 15) 30.06.1983 (M)
- 16) 16.07.1992 (M) (F19)
- 17) 25.07.1992 (W) (F19)
- 18) 14.07.1992 (M) (F19)
- 19) 10.06.1976, (W) (intermediäre Zwergform)
- 20) 10.06.1976 (W)
- 21) 08.07.1989 (W) (F 17)





Lymantria dispar neigt bei fortschreitender Inzucht zum Verlust der Flugfähigkeit der Weibchen. Daneben treten selbst bei 19-jähriger Inzucht noch immer flugfähige weibliche Stücke auf, während im männlichen Geschlecht kaum eine Einbuße in der Aktionsfähigkeit zu verzeichnen war. Einzelne Männchen, denen ein kontrollierter Freiflug zugestanden wurde, zeigten sich uneingeschränkt flugfähig durch alle Generationen hindurch. Die oftmals bei mehrjähriger Inzucht festzustellende Neigung zur Ausbildung von Hermaphroditen, Mosaikzwittern oder Intersexe fehlte bei diesem Langzeitzuchtversuch völlig. Auch war nicht festzustellen, daß die Vitalität der ersten Stadien beeinträchtigt war, da ziemlich über den gesamten Zeitraum eine hohe Schlüpfrate aller Eier bestand.

Widmung

Ich widme diese Arbeit meinem beinahe väterlichen Freund, Herrn Dr. Stephan Kager, Nürnberg, zu seinem 80. Geburtstag.

Schrifttum

- Freina, J.de & Witt, T.: Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis (Ins., Lepid.), Bd. 1. München, Edition FW, 1987. (S. 218 Tafel von *Lymantria dispar*). (S. 324: *Bombyx mori* Linnaeus, 1758, Syst. Nat. (Ed. 10) 1:495)
- Kobes, L. W. R. (1995): Erstaunliche Ergebnisse von Schmetterlingszuchten.- Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen galathea 11/1:11-17
- Lucks, R.: Bau, Leben und Aufzucht des Seidenspinners. Naturschätze der Heimat, Reihe B, Heft 2 (Tiere). 71 pp., 32 Abb. Th. Fischer, Freiburg, 1921.

Verfasser: Prof. Dr. Lutz W. R. Kobes
Kreuzburger Str. 6
37085 Göttingen
GERMANY