© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



derselben Zeit wie die Gallwespen, sondern überwintern in den Gallen, aus denen sie erst im Frühling hervorkommen.*)

Die Erklärung dieses Falles, daß die Einmieter sich ein halbes Jahr nach den Gallwespen entwickeln, muß in folgendem gesucht werden.

*S. heyaeus* Htg. und *S. rugulosus* Htg. sind sehr kleine Arten, die nur bei kleineren Gallwespen schmarotzen. Die zweite Generation des *A. trilineatus* ist aber der große *A. radicis*, bei welchem sie nicht zu leben vermögen; im Spätsommer jedoch, in dem *A. trilineatus* seine Gallen verläßt, finden sich keine kleinen Gallen, die auf der Entwickelungsstufe sind, daß die *Synergus*-Arten ihre Eier in ihnen ablegen könnten. Daher warten sie bis zum Frühling, um ihre Eier in die Gallen, welche *A. radicis* an Eichenästen erzeugt, und welche von *A. trilineatus* bewohnt sind, abzulegen.**) In jeder Galle findet sich nur ein Individuum des Einmieters.

*) Die Schlupfwespe *Megastigmus dorsalis* Fabr. verhält sich ebenso.

**) *Megastigmus dorsalis* und wohl gleichfalls die *Synergus* sind auch Schmarotzer einiger kleinen Blattgallen, die sich im Frühling entwickeln.

## Ein Versuch, die Frage über die Parthenogenese der Drohnen mittels der analytisch-statistischen Methode zu lösen.

Von Prof. **P. Bachmetjew** in Sophia.

(Mit einer Figur.)

Seit zwei Jahren rege ich die Notwendigkeit an, die analytisch-statistische Methode in die Entomologie einzuführen*); jedoch ohne Erfolg. Während in den übrigen Zweigen der Zoologie**), besonders aber auf dem Gebiete der Botanik***) sehr schöne Untersuchungen in dieser Richtung angestellt wurden, hat die Entomologie bis jetzt nichts derartiges geleistet.

Um das Interesse der Entomologen auf die statistische Methode zu lenken, beschreibe ich hier kurz†) meine vorjährigen Untersuchungen mit *Aporia crataegi* L. und werde versuchen, die gewonnenen Resultate zur Lösung der Streitfrage über die Parthenogenese bei Bienen anzuwenden.

Im Juni 1902 erbeutete ich im botanischen Garten der Universität Sophia 807 Exemplare von *Aporia crataegi*, [685 ♀ ♀ und 122 ♂ ♂, und bestimmte die Länge der Vorder- und der Hinterflügel von der Wurzel bis zur Flügelspitze in 0,1 mm.

Die dabei an männlichen Exemplaren erhaltenen Resultate für die Vorderflügel der rechten Seite enthält die umstehende Tabelle:

*) „Entomol. Jahrbuch", X., p. 95—98, 1901; XII., p. 103—107, 1903.

**) Siehe die Abhandlungen in der Zeitschrift „Biometrika".

***) H. de Vries: „Die Mutationstheorie, Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreiche." Leipzig, 1901.

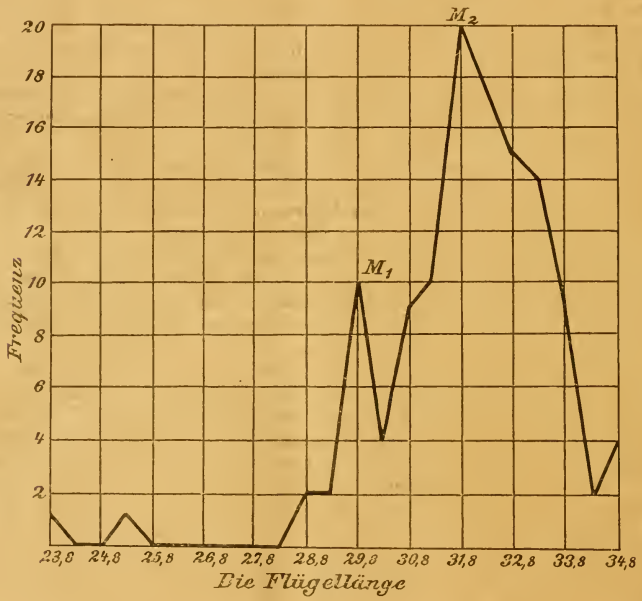
†) Ausführlich werden dieselben in „Biometrika" veröffentlicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| Die Flügellänge d von bis | Wie viel Exemplare mit diesen Dimensionen (Frequenz) | Die Flügellänge d von bis | Wie viel Exemplare mit diesen Dimensionen (Frequenz) |
|---|---|---|---|
| 23,6—24,0 | 1 | 30,1—30,5 | 4 |
| 24,1—24,5 | 0 | 30,6—31,0 | 9 |
| 24,6—25,0 | 0 | 31,1—31,5 | 10 |
| 25,1—25,5 | 1 | 31,6—32,0 | **20** |
| 25,6—26,0 | 0 | 32,1—32,5 | 17 |
| 26,1—26,5 | 0 | 32,6—33,0 | 15 |
| 26,6—27,0 | 0 | 33,1—33,5 | 14 |
| 27,1—27,5 | 0 | 33,6—34,0 | 9 |
| 27,6—28,0 | 0 | 34,1—34,5 | 2 |
| 28,1—28,5 | 0 | 34,6—35,0 | 4 |
| 28,6—29,0 | 2 | 35,1—35,5 | 1 |
| 29,1—29,5 | 2 | 35,6—36,0 | 1 |
| 29,6—30,0 | **10** | Summe | 122 |

Stellen wir diese Resultate graphisch dar, so erhalten wir folgende Kurve (Fig. 1):




Diese Kurve zeigt zwei Maxima der Frequenz, von welchen das erste ($M_1$) bei der Flügellänge zwischen 29,6 und 30,0 mm und das zweite ($M_2$) zwischen 31,6 und 32,5 mm auftritt. 685 weibliche Exemplare ergaben auch zwei Maxima der Frequenz.

Ein ähnlicher Verlauf der Kurve wurde von anderen Forschern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



für Kukuk-Eier*), für Pflanzenblätter, für die Höhe der Männer**) etc. erhalten.

Das Auftreten dieser zwei Maxima wird gewöhnlich durch den Umstand erklärt, daß die gegebenen Exemplare eine Mischung von zwei Rassen darstellen, von welchen jede ein eigenes Maximum der Frequenz besitzt. Man muß hierbei jedoch bemerken, daß es bis jetzt noch nicht gelungen ist, ein einziges Maximum der Frequenz bei Messungen z. B. der Höhe der Männer einer und derselben Rasse zu erhalten.

Wenn wir in meinem Falle das Vorhandensein von zwei Maxima für *Aporia crataegi* durch die Vermischung von zwei Rassen erklären wollten, von welchen die eine kürzere (29,6—30,0 mm), die andere längere (31,6 bis 32.0 mm) Vorderflügel besitzt, so würde es zeigen, daß die Schmetterlinge dieser Art nach Sophia auch von anderen Gegenden zufliegen, in welchen die Flügellänge von Sophianer sich unterscheidet.

Diese Vermutung erscheint als unwahrscheinlich; erstens, weil in Sophia seit den letzten zehn Jahren keine massenhafte Übersiedelung beobachtet worden ist, zweitens, weil alle gefangenen Exemplare von *Aporia crataegi* in Sophia während zwei Wochen erbeutet wurden, wobei dieselben ihrer Frische nach als in Sophia ausgeschlüpfte zu betrachten waren. Außerdem konnten diese Schmetterlinge schwerlich von anderen wärmeren Gegenden zugeflogen sein, da Sophia in einem Tale, umringt von hohen Gebirgsketten, liegt. Diese Schmetterlinge konnten auch von kälteren Gegenden als Sophia, d. h. von den oben erwähnten Gebirgen, nicht zufliegen, da auf diesen Gebirgen keine Obstbäume wachsen, deren Blätter dieser Art als Futter dienen.

Wenn man aber zuläßt, daß nicht eine massenhafte Übersiedelung der Schmetterlinge nach Sophia stattfindet, sondern nur von einzelnen Exemplaren, so können diese Einzelheiten keinen merklichen Einfluß auf die Flügellänge der in Sophia ausgeschlüpften Exemplare haben.

Läßt man schließlich zu, daß diese zugeflogenen einzelnen Exemplare eine große Anzahl Eier in Sophia ablegen, so müssen die in Sophia sich entwickelnden Schmetterlinge die Flügellänge haben, welche nicht derjenigen der Eltern, sondern der von Sophianern gleich ist, wie es unter anderen die Versuche von A. Weismann***) lehren.

Alles dies in Betracht ziehend, können wir auf diese Weise das Vorhandensein von zwei Maxima der Frequenz durch die Vermischung von zwei Rassen nicht erklären; da aber diese zwei Maxima nach der Wahrscheinlichkeits-Theorie dennoch eine Vermischung von zwei verschiedenartigen Elementen darstellen, so sind wir gezwungen, eine andere Ursache anzunehmen.

Diese zwei verschiedenartigen Elemente ersehe ich im Ei und im Spermatozoon, d. h. im weiblichen und im männlichen Elemente, durch deren Vermischung das gegebene Individuum erzeugt wird. Diese Vermutung gründet sich auf folgende Tatsachen:

Die Weibchen von *Aporia crataegi* haben größere Flügel als die Männchen, da sie ein größeres Gewicht (Eier etc.) zu tragen haben. Auf diese Art

*) O. Latter: „The egg of *Cuculus canorus*. — „Biometrika", Vol. I, Part. II, p. 164—176, 1902.

**) Pomatow: Arbeiten der bulgar. „Naturf. Gesellsch.", 1903 (im Druck).

***) „Ann. del Museo Civico dei Storia Naturale di Genova." VI, 94 p., 1874; „Zool. Jahrb., Abt. f. Syst." VIII, 74 p., 1895.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



findet bei der Verbindung des Eies und des Spermatozoons die Vermischung von zwei verschiedenen Größen statt, in dem gegebenen Falle der verschiedenen Flügellängen.

Irgend ein Merkmal, welches z. B. nur den Männchen eigen und bei Weibchen nicht vorhanden ist, hat nur ein Maximum der Frequenz. So z. B. die Männchen von *Epinephele janira* haben auf der Unterseite der Hinterflügel schwarze, zuweilen geringelte Punkte, deren Anzahl bei verschiedenen Exemplaren variiert und bei Weibchen ganz fehlt. Bei der Untersuchung von 153 Exemplaren, welche in Sophia in einem und demselben Jahre gefangen wurden, fand ich:

| Anzahl der Punkte: | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frequenz: | 0 | 0 | 99 | 40 | 10 | 4 | 0 |

Hier wird nur ein Maximum der Frequenz beobachtet.

Um diese Vermutung völlig zu bestätigen, sollte man eine Reihe von Messungen irgend eines variierenden Merkmals bei Individuen einer und derselben Species vornehmen, welche entweder die geschlechtslose oder parthenogenetische Fortpflanzung besitzen.

Wenden wir uns zu der Frage über die Parthenogenese der Bienen.

1895 erschien in der „Bienenzeitung" eine Reihe von Abhandlungen von Dzierzon, in welchen er seine Beobachtungen über die Parthenogenese bei Bienen mitteilte; diese besteht darin, daß aus den befruchteten Eiern die Arbeiterbienen und die Königinnen, während aus den unbefruchteten Eiern ausschließlich die Drohnen sich entwickeln.

Diese Beobachtungen wurden darauf von verschiedenen Forschern geprüft und von einigen bestätigt (z. B. von Siebold, Leuckart). Aber einige Fachleute wollten diese Theorie nicht annehmen (z. B. Landois), welche die Geschlechtsbildung als abhängig von der Nahrung ansahen.

In der letzten Zeit entstand ein großer Streit über diese Theorie zwischen F. Dickel, Redakteur der „Nördlinger Bienenzeitung", und A. Weismann, Professor in Freiburg i. B.

F. Dickel*) behauptet, daß nicht die Befruchtung für die Geschlechtsbildung maßgebend ist, sondern Einflüsse, die von den Arbeiterinnen ausgehen, und zwar die Bespeichelung der Eier. Es ist ihm gelungen, folgende Resultate zu erhalten.**)

1. Von der Königin unter Kreuzung mit einer andern Rasse erzeugte Drohnen zeigen Eigenschaften des Vaters.

2. Die Bienen vermögen aus Arbeiterinnen-Larven Drohnen zu erziehen; ebenso aus Drohnen-Larven Arbeiterinnen und Königinnen.

3. Drohneneier, die von Arbeiterinnen gelegt sind, zeigen in ihrer Entwickelung auffällige Verschiedenheiten von denen, die von Königinnen gelegt sind; ebenso sind die aus beiderlei Eiern entstehenden Drohnen verschieden.

4. Eier, die der Pflege durch die Arbeiterinnen entzogen werden, gelangen nicht zur Entwickelung.

Andererseits ergaben die Untersuchungen von A. Weismann***) und

*) „Anat. Anz.", XIX, p. 108—111, 1901: „Zool. Anz.", XXXV, No. 659, p. 20—27, No. 660, p. 39—56; „Kalender der deutschen Bienenfreunde", XV, p. 102—105, 1902, XVI, p. 108—111, 1903, etc.

**) Citiert nach dem faßlichen Referate von Dr. L Reh, „*A. Z. f. E.*", VII, No. 7/8, p. 157, 1902.

***) „Anat. Anz.", XVIII, p. 492—499, 1900; „Zool. Jahrb., Abt. f. Anat.", XIV, p. 573, 1901.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



seinen Schülern (Dr. Paulcke*) und Petrunkewitsch), daß in Drohneneiern die Spermatozoen von Anfang an fehlen, und „nach alledem darf es wohl jetzt als erwiesen angesehen werden, daß die in Drohnenzellen abgesetzten Eier normalerweise nicht befruchtet, die in Arbeiterinnenzellen abgesetzten aber immer befruchtet sind, daß also die Dzierzonsche Lehre auch fernerhin zu Recht besteht."

Lassen wir die oben erwähnte Hypothese zu, daß Individuen einer und derselben Spezies und Rasse, die aus unbefruchteten Eiern entwickelt sind, in Bezug auf irgend ein variierendes Merkmal nur ein Maximum der Frequenz der untersuchten Exemplare besitzen, während bei denen, welche aus befruchteten Eiern sich entwickeln, es solcher Maxima zwei gibt, so können wir versuchen, die Frage über die Parthenogenese der Bienen noch einmal zu prüfen, und zwar mittelst dieser analytisch-statistischen Methode.

Zu diesem Zwecke sollten wir z. B. die Flügellänge bei Königinnen, Arbeiterinnen und Drohnen messen, wobei wir einige Hunderte von Exemplaren haben müßten. Da ich zur Zeit keine Drohnen mir verschaffen kann, so werde ich die nötigen Angaben der Arbeit von G. Koschewnikow**) entnehmen.

Dieser Forscher studierte die Variabilität der Hakenanzahl auf dem Vorderrande der Hinterflügel bei je 50 Exemplaren der Drohnen und der Arbeiterinnen, welche aus einem und demselben Bienenstocke genommen wurden, und erhielt folgende Original-Resultate, welche hier wörtlich wiedergegeben werden:

„Ich führe hier die Resultate aller meiner Beobachtungen über die Hakenanzahl an und drücke es in der Form eines Bruches aus, dessen Nenner der linke und dessen Zähler der rechte Flügel bedeutet.

Von 50 Arbeiterinnen hatten***) $\frac{18}{18}$ (1), $\frac{18}{19}$ (1), $\frac{19}{18}$ (1), $\frac{19}{20}$ (1), $\frac{19}{21}$ (3), $\frac{20}{19}$ (1), $\frac{20}{20}$ (3), $\frac{20}{21}$ (3), $\frac{20}{22}$ (1), $\frac{21}{18}$ (1), $\frac{21}{20}$ (5), $\frac{21}{22}$ (2), $\frac{21}{23}$ (4), $\frac{22}{20}$ (2), $\frac{22}{21}$ (2), $\frac{22}{22}$ (1), $\frac{22}{23}$ (2), $\frac{22}{24}$ (2), $\frac{22}{25}$ (1), $\frac{22}{26}$ (1), $\frac{23}{20}$ (1), $\frac{23}{21}$ (2), $\frac{23}{23}$ (2), $\frac{23}{24}$ (1), $\frac{23}{25}$ (2), $\frac{24}{24}$ (1), $\frac{24}{25}$ (1), $\frac{25}{22}$ (1) und $\frac{25}{23}$ (1). Zusammen 29 Variationen.

50 Drohnen ergaben folgende Resultate: $\frac{16}{19}$ (1), $\frac{16}{20}$ (1), $\frac{17}{17}$ (1), $\frac{18}{19}$ (1), $\frac{18}{20}$ (1), $\frac{18}{21}$ (4), $\frac{19}{18}$ (1), $\frac{19}{20}$ (1), $\frac{19}{21}$ (1), $\frac{20}{18}$ (2), $\frac{20}{20}$ (3), $\frac{20}{23}$ (1), $\frac{21}{18}$ (1), $\frac{21}{19}$ (1), $\frac{21}{20}$ (4), $\frac{21}{21}$ (4), $\frac{21}{22}$ (1), $\frac{21}{23}$ (1), $\frac{22}{21}$ (2), $\frac{22}{22}$ (2), $\frac{22}{23}$ (4), $\frac{23}{22}$ (2), $\frac{23}{23}$ (2), $\frac{24}{22}$ (2), $\frac{24}{24}$ (1), $\frac{26}{27}$ (1), $\frac{27}{25}$ (1), $\frac{27}{29}$ (1), $\frac{28}{28}$ (1), $\frac{29}{29}$ (1). Zusammen 30 Variationen.

*) „Anat. Anz.", XVI, vom 5. Okt. 1899.

**) Materialien für die Naturgeschichte der Biene. — Mitt. der „Gesellsch. der Liebhaber d. Naturw., Antrop. und Ethnogr.", XCIX., 144 p. Moskau, 1900. (Russisch.)

***) Die Zahlen in Klammern bedeuten, wieviel Mal die gegebene Kombination bei allen 50 Exemplaren sich wiederholte. (Koschewnikow.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Die Königinnen wurden in kleiner Anzahl untersucht, nur 11 Exemplare, wobei folgende Resultate erhalten wurden: $\frac{16}{16}$ (2), $\frac{17}{19}$ (1), $\frac{18}{18}$ (3), $\frac{18}{19}$ (2), $\frac{18}{20}$ (1), $\frac{18}{18}$ (1), und in einem interessanten Falle hatte der rechte Flügel 23 Haken, während der linke Flügel leider verloren ging" (p. 32).

Ordnen wir diese Angaben in Tabellen ein, und zwar nach der für unsere Zwecke bequemen Art, so erhalten wir:

Drohnen.

| Der rechte Flügel | | Der linke Flügel | |
|---|---|---|---|
| Die Hakenanzahl | Frequenz | Die Hakenanzahl | Frequenz |
| 17 | 1 | 16 | 2 |
| 18 | 4 | 17 | 1 |
| 19 | 3 | 18 | **6** |
| 20 | 10 | 19 | 3 |
| 21 | **11** | 20 | 6 |
| 22 | 7 | 21 | **12** |
| 23 | 8 | 22 | 8 |
| 24 | 1 | 23 | 4 |
| 25 | 1 | 24 | 3 |
| 26 | 0 | 25 | 0 |
| 27 | 1 | 26 | 1 |
| 28 | 1 | 27 | 2 |
| 29 | 2 | 28 | 1 |
| | | 29 | 1 |
| Summe | 50 | Summe | 50 |

Arbeiterbienen.

| Der rechte Flügel | | Der linke Flügel | |
|---|---|---|---|
| Die Hakenanzahl | Frequenz | Die Hakenanzahl | Frequenz |
| 18 | 3 | 18 | 2 |
| 19 | 2 | 19 | 5 |
| 20 | **12** | 20 | 8 |
| 21 | 10 | 21 | **12** |
| 22 | 5 | 22 | 11 |
| 23 | 9 | 23 | 8 |
| 24 | 4 | 24 | 2 |
| 25 | 4 | 25 | 2 |
| 26 | 1 | | |
| Summe | 50 | Summe | 50 |

Daraus ist ersichtlich, daß die Arbeiterbienen zwei Maxima (12 und 9) der Frequenz für den rechten und ein Maximum (12) für den linken Flügel ergeben. Bei Drohnen wird das Umgekehrte beobachtet: ein Maximum (11) auf dem rechten und zwei Maxima (6 und 12) auf dem linken Flügel.

Wenn 50 Exemplare für solche Verallgemeinerungen genügend sind, so erhalten wir ein bemerkenswertes Resultat: Der rechte Flügel der Drohnen und der linke Flügel der Arbeiterinnen sind das Produkt der Parthenogenese, während der linke Flügel der Drohnen und der rechte Flügel der Arbeiterinnen das Resultat der Befruchtung der Königin-Eier darstellen.

Wenn dieses Resultat auch sehr unerwartet ist, so deutet es dennoch darauf hin, daß die Eier, welche die Königin ablegt, unnormal befruchtet sind. Diese unnormale Befruchtung kann auf zweierlei Weise erklärt werden:

Erstens kann ein Teil der Eier — sowohl derjenigen, aus welchen Drohnen sich entwickeln, wie auch derjenigen, aus welchen Arbeiterinnen ausschlüpfen — normal befruchtet und der andere Teil ganz unbefruchtet sein. Aus den Eiern erster Kategorie entwickeln sich dann Exemplare, welche die Kurve mit zwei Maxima der Frequenz ergeben, und aus denen zweiter Kategorie nur mit einem Maximum. Wenn wir nun z. B. die Drohnen beider Kategorien zusammennehmen, so erhalten wir über den Verlauf der Frequenz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



bei dieser mechanischen Mischung den Eindruck, als ob jede Drohne aus einem halbbefruchteten Ei sich entwickelte. Dasselbe bezieht sich auch auf die Arbeiter-Bienen.

Hier sei nur die Beobachtung von A. A. Tichomirow*) angeführt, welcher sagt, daß die Drohnen sowohl aus befruchteten wie auch aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln können.

Zweitens kann jedes Ei unnormal, sozusagen halbbefruchtet sein. Diese Möglichkeit wird aus Erscheinungen des Hermaphroditismus bewiesen. So z. B. beschrieb Oskar Schultz**) 749 Exemplare von gynandromorphen Macro-Lepidopteren, wobei bei einigen Exemplaren entweder der rechte Flügel einem ♀ und der linke einem ♂ entsprach oder umgekehrt; bei anderen Exemplaren war die Abänderung der Genital-Organe zu bemerken etc. Es ist klar, daß in allen diesen Fällen die Befruchtung der Eier unnormal war.

Daraus folgt, daß sowohl die Arbeiter-Biene wie auch die Drohne halbnormale Individuen vorstellen, welche aus halbbefruchteten Eiern der Königin sich entwickeln; dabei betrifft diese Halb-Befruchtung entweder jedes einzelne Ei oder sie besteht darin, daß ein Teil der Eier befruchtet und der andere Teil unbefruchtet ist.

Welche von diesen zwei Ansichten über das Zustandekommen der „Halb-Befruchtung" der Eier die richtigere sein wird, ist schwer zu sagen, da das statistische Material noch nicht ausreichend ist. Wenn man sich vorläufig nur auf die Angaben von G. Koschewnikow stützt, so kann man zur Zeit sagen, daß beide Ansichten wahrscheinlich sind, und zwar aus folgendem Grunde:

Angenommen, daß alle von diesem Forscher oben angeführten Brüche gleich Eins sind, so würde daraus folgen, daß der Verlauf der Kurve sowohl für den rechten wie auch für den linken Flügel derselbe ist; d. h. in diesem Falle würde die Kurve entweder nur ein Maximum der Frequenz (wenn der Zähler dem Nenner für die Arbeiterbienen oder wenn der Nenner dem Zähler für die Drohnen gleich wäre) haben, oder es wären solcher zwei (wenn der Nenner dem Zähler für die Arbeiterbienen, oder wenn der Zähler dem Nenner für die Drohnen gleich wäre). Dieser Umstand würde aber zeigen, daß unsere Exemplare im ersten Falle aus unbefruchteten und im zweiten Falle aus befruchteten Eiern sich entwickeln.

Nun haben wir bei den Arbeiterbienen 6 (von 29) und bei den Drohnen 10 (von 30) Brüche, bei welchen Zähler und Nenner einander gleich sind; die übrigen Brüche sind entweder größer oder kleiner als Eins. Daraus folgt, daß beide Ansichten über die „Halb-Befruchtung" möglich sind, wenn auch in verschiedenem Grade.

Es erübrigt nur noch, die neuesten Versuche von N. Kulagin***) hier kurz zu besprechen.

---

*) Das Tageblatt der Bienenzucht-Ausstellung. — Arbeiten der „Gesellsch. für die Akklimat. d. Tiere u. Pflanzen", No. 3, p. 22. Moskau, 1900. (Russisch.)

**) *„A. Z. f. E."*, II., 1897, p. 346, 362, 380, 393, 413, 459, 474, 492.

***) „Die Entstehung des Geschlechtes bei Bienen." 8 p. St. Petersburg, 1901. (Russisch).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Er ging aus von der „Reiz-Theorie" von A. Tichomirow*), nach welcher äußere Reize (thermische, chemische, elektrische, mechanische etc.) im stande sind, ein unbefruchtetes Ei zur Entwickelung zu bringen. Den Hauptanstoß erhielt aber N. Kulagin durch die Worte von A. Tichomirow (s. „Das Tageblatt" etc.): „Es wäre sehr interessant, zu untersuchen, ob solcher äußere Reiz im stande sei, die Änderung des Geschlechtes beim im Ei sich entwickelnden Embryo zu beeinflussen."

Die Versuche von Kulagin bestanden darin, daß die Eier, welche aus Drohnenzellen entnommen wurden und aus welchen nach der Theorie von Dzierdzon nur Drohnen sich entwickeln, während zwei Minuten in verdünnter Schwefelsäure (sp. Gew. 1,014) gehalten wurden. Nach dem Auswaschen wurden sie in Zellen der Arbeiterbienen gebracht. Kulagin hoffte auf diese Weise aus diesen Eiern Arbeiterinnen zu erhalten. Das Resultat war jedoch negativ: aus allen diesen Eiern entwickelten sich ausschließlich nur Drohnen.

Diese Resultate, wenn auch negative, wären für uns von großem Interesse, wenn die erhaltenen Drohnen aufbewahrt wären. Und in der Tat, wenn wir die Sache von dem Standpunkte der Halb-Befruchtung der Eier nach der ersten Ansicht, d. h., daß jedes Ei halbbefruchtet sei, betrachten, so ist es für uns von großer Wichtigkeit zu konstatieren, ob die Anzahl der Haken, von welchen Koschewnikow spricht, bei Drohnen auf linkem und rechtem Flügel auch nach der Behandlung der Eier mit Schwefelsäure dieselbe geblieben, wie vor dieser Behandlung.

Wäre diese Anzahl eine solche, daß die Frequenz auf rechtem und linkem Flügel zwei Maxima hätte, so würde daraus folgen, daß: 1. der äußere Reiz die Halb-Befruchtung ergänzt und die Eier in vollkommen befruchtete Eier umgewandelt hat, und 2. der äußere Reiz das männliche Element (Spermatozoon) welchem auf der Kurve das zweite Maximum entspricht, vollständig ersetzt.

Wäre aber diese Anzahl eine solche, daß die Frequenz auf rechtem und linkem Flügel nur ein Maximum hätte, so würde es bedeuten, daß der äußere Reiz die unnormale Befruchtung der Eier derartig modifizierte, daß die Eier ihre Halb-Befruchtung verlieren und sich dabei in vollständig unbefruchtete umwandeln. Weil aber dabei dennoch Bienen (in unserem Falle Drohnen) sich entwickeln, so würde dadurch die „Reiz-Theorie" durch sich selbst geschlagen. Wir hätten in diesem Falle die reinste Parthenogenese, nicht nur ohne Anteil des männlichen Elementes, sondern auch ohne Anteil des äußeren Reizes.

Selbstverständlich sind diese Auseinandersetzungen nur dann richtig, wenn die Zeit und die Konzentration der Schwefelsäure, welche Kulagin wählte, groß genug waren, um die Rolle des äußeren Reizes im Sinne von Tichomirow zu übernehmen.

Es muß hier bemerkt werden, daß M. Bellati und E. Quajat**) bei ihren Versuchen an Eiern von *Bombyx mori* als äußeren Reiz auch die Schwefelsäure, während $^1/_2$ bis $2^1/_2$ Minuten angewendet haben, aber vom sp. Gew. 1,832.

*) Nachricht. des Seidenzucht-Komitee. Jahrg. 1884—1886. p. 13. Moskau. 1886. (Russisch); „Bollet. di Bachicultora", 1885; „Arch. für Anat. und Physiol.", 1888.

**) „Arch. ital. de Biolog.", XXV., Fasc. II, 16 p., 1896.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Allgemeine Zeitschrift für Entomologie

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Bachmetjew P.J.

Artikel/Article: Ein Versuch, die Frage über die Parthenogenese der Drohnen mittels der analytisch-statistischen Methode zu lösen. 37-44