Rauther, M., Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie Bd. 1. 1909.
Sambon, L. W., Porocephaliasis in man. Journ. trop. Medicine and Hygiene. London vol. XIII. 1910.
Spencer, W. B., The Anatomy of *Pentastomum teretiusculum* (Baird). Quart. Journal micr. Science vol. 34. New series. London 1893.
Stiles, Ch. W., Bau und Entwicklungsgeschichte von *Pentastomum proboscideum* Rud. et *P. subcylindricum* Dies. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1891.

3. Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln.

Von stud. rer. nat. Ernst Oskar Bielchen.
Aus dem Vergl.-anatomischen u. experim.-zoologischen Institut der Universität Riga (Lettland.)

(Mit 6 Figuren.)

Eingeg. 24. April 1922.

Die Annahme, daß alle Teile eines Organismus miteinander in enger Korrelation stehen, wird durch die moderne biologische Forschung immer mehr erhärtet. Entfernt man z. B. bei jugendlichen männlichen Tieren die Keimdrüsen, so ist der Einfluß der Operation deutlich zu spüren, insbesondere an den sogenannten sekundären Geschlechtscharakteren, indem sie verkümmern oder sich nicht einmal entwickeln. Nur bei Insekten, wie u. a. die Versuche Meisenheimers (1907) an Schmetterlingen bewiesen haben, werden die sekundären Geschlechtsmerkmale von der Gonade nicht beeinflußt; jedenfalls entwickeln sie sich normal auch ohne diese. Doch allen Einflüssen des Stoffwechsels sind auch hier die Sexusmerkmale nicht entzogen; Frings (1907) gelang es, durch niedrige Temperaturen Entwicklungsstörungen beim Schmetterling *Cosmotriche potatoria* L. hervorzurufen, wobei der geschlechtliche Dimorphismus der Flügelfärbung stark abgeschwächt wurde.

Weiter wissen wir, daß auch Krankheiten der Keimdrüsen einen bemerkbaren negativen Einfluß (Rörig, 1907) auf die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale ausüben können. Aber auch Infektionskrankheiten, Verwundungen und schädigende Einflüsse der Umwelt rufen im Organismus einen abnormen Stoffwechsel hervor, der sich seinerseits wiederum in schwächer ausgebildeten Sexusmerkmalen dokumentieren kann.

So beobachtete Smith (1913) bei einem an akuter Tuberkulose erkrankten Hahn (*Gallus bankiwa*), daß nach etwa $2^1/_2$ Monaten Kamm und Bartlappen sich auf die Hälfte ihrer Größe verkleinert hatten, die Sporen und das Gefieder blieben jedoch ohne Veränderung, wenn auch der Schwanz nicht mehr aufrecht getragen wurde.

Eine ähnliche Beobachtung, ebenfalls an einem Hahn, machte kürzlich B. D. Milojevic (1921). Das Tier ging im Alter von 6—7 Monaten infolge einer allgemeinen Tuberkulose ein, und erst bei der Sektion stellte es sich heraus, daß es tatsächlich ein Hahn und nicht eine Henne war, wie anfangs angenommen wurde.

Andre Erkrankungen wirken oft ähnlich; nähere Angaben darüber finden sich bei Lebedinsky (1918).

Auch der Einfluß des Hungers auf Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere wurde bereits signalisiert, es tritt nämlich keine Entwicklung der Daumenschwielen bei unterernährten männlichen Fröschen (Meisenheimer, 1912) ein.

Aus den angeführten Beispielen ist ersichtlich, daß bloß bei normalem Stoffwechsel, der ja nur bei Anwesenheit und Funktion aller Organe und unter für die gegebene Tierart normalen äußeren Verhältnissen, zustande kommt, die sekundären Geschlechtsmerkmale ihre charakteristische Ausbildung zeigen. Man kann daher den Organismus unter normalen Verhältnissen als in einem Gleichgewichtszustande verharrend betrachten; der geringste Anstoß genügt, ihn aus dieser Lage zu bringen — das Gleichgewicht ist ein labiles.

Daß das Hormon der heterologen Geschlechtsdrüse auch schädlich auf die Merkmale des andern Geschlechts wirkt, geht aus den Experimenten von Stein und Herrmann (1921) deutlich hervor.

Speziell die Ergründung der Frage, wie sich die sekundären Geschlechtsmerkmale gegen körperfremde Stoffe im weiteren Sinne (denn Infektionskrankheiten lassen ja auch fremde Stoffe — Toxine — in den Säftekreislauf gelangen) verhalten, scheint uns in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung zu sein, da es auf diesem Wege vielleicht möglich sein wird, den Zusammenhang zwischen normalen Lebensprozessen und dem Grade der individuellen Ausbildung der Geschlechtsmerkmale zu ermitteln.

Ich nahm mir nun im Sommer 1921 vor, experimentell die Abhängigkeit der Entwicklung der sekundären Sexusmerkmale vom Gesundheitszustand ihres Trägers zu untersuchen. Es war dabei von Interesse, nachzuforschen, ob die Fähigkeit dieser Merkmale, auf Schwankungen im gesundheitlichen Gleichgewicht zu reagieren, tatsächlich eine so große ist, wie von vielen Seiten behauptet wird.

Als Versuchstiere dienten 16 junge Hähne.

Es galt nun an diesen Tieren eine Erkrankung experimentell hervorzurufen, die einer allgemeinen Schwächung des Organismus gleichkäme und dabei leicht beeinflußbar bliebe im Sinne der Besserung und Verschlechterung des Gesundheitszustandes.

Solchen Bedingungen entspricht durchaus die künstliche Anämie

oder Chlorose, wie sie in der experimentellen Pathologie durch blutreduzierende Mittel wie Phenylhydrazin, Pyrodin, Anilin, Toluilendyamin und andre hervorgerufen wird. Ich mußte mich nun aus manchen praktischen Gründen für Phenylhydrazin entschließen, und zwar für sein salzsaures Salz. Reines Phenylhydrazin ($C_6H_5 \cdot HN \cdot NH_2$) ist ein starkes plasmareduzierendes Gift, welches bei Experimenten dank seiner öligen Konsistenz meist subkutan injiziert wird. Die schädliche Wirkung besteht darin, daß das Hämoglobin der roten Blutkörperchen stark angegriffen und in eine Verbindung verwandelt wird, welche für den Oxydationsprozeß nicht mehr tauglich ist; das krankhaft veränderte Blut ist dadurch nicht mehr imstande seine Gasaustauschfunktion voll zu erfüllen.

Die ungenügende Oxydationsfähigkeit des Blutes infolge der veränderten roten Blutkörperchen erlaubt es, diesen krankhaften Zustand mit einer konstitutionellen Anämie zu vergleichen.

Das salzsaure Phenylhydrazin ist in seiner Wirkung dem reinen Phenylhydrazin gleich, obwohl die Wirkung erst nach Dissoziation aus der Verbindung stattfindet. Die tödliche Portion pro Kilo Lebendgewicht ist 0,12—0,2 g (Lewin, 1901). Zur Injektion wurde beschlossen 0,05 g pro kg zu nehmen.

Phenylhydrazin. hydrochloricum löst sich fast gar nicht in Wasser, daher mußte es zuerst in schwachem Alkohol und dann in Glyzerin aufgelöst werden.

Mit den Versuchen wurde am 5. Juli begonnen. Die Injektionen wurden anfangs an 8 Hähnen ausgeführt, und zwar je eine Injektion in 7 Tagen. Mit dieser Methodik wurde bis zum 18. August gearbeitet, ohne daß an allen Versuchstieren gleichsinnige Resultate zu verzeichnen waren. Beginnend mit dem 20. August wurden die Versuche mit reinem Phenylhydrazin (purum) fortgesetzt und die Zahl der Versuchstiere um acht vergrößert. Die Hähne bekamen jetzt jeden dritten Tag eine Injektion; da Phenylhydrazin. purum wirksamer war, so wurden pro kg Lebendgewicht bloß 0,015 g injiziert.

Diese neue Methodik zeitigte bald sichtbare und auch gleichsinnige Ergebnisse.

Die injizierten Tiere begannen bald zu kränkeln, was sich durch verschiedene Symptome äußerte: sie waren matt und langsamer in ihren Bewegungen, hielten die Flügel zeitweilig etwas herabgelassen, einige trugen sogar die Schwänze nicht mehr aufrecht. Sie alle krähten nicht und hatten keine Libido, bis auf einen Hahn, auf welchen das Gift noch nicht so starke Einwirkungen gemacht hatte; die Reaktionsfähigkeit auf unser Gift ist nämlich individuell ganz verschieden. Als weiteres Krankheitssymptom wäre hervorzuheben,

daß einige der injizierten Tiere das Gefieder aufgeblasen trugen und die Köpfe unter den Flügeln versteckten, als ob sie frören.

Das beeinflußbarste Geschlechtsmerkmal bilden die Kämme und Bartlappen, die bei den Versuchstieren stark im Wachstum zurückblieben und nicht mehr die typische, glänzend rote Färbung zeigten, sondern blaß und glanzlos wurden. Auch die Sporen waren bei injizierten Tieren kleiner als bei den Kontrollhähnen, wenn auch der Unterschied hier ein viel geringerer als bei den Kopfanhängen war.

Die deutlichsten Resultate waren an den Nr. 4 u. 4a, 5 u. 5a und 9 u. 9a zu beobachten.

Mit der gleichen Nummer werden die einzelnen Versuchspaare bezeichnet, wobei mit »a« das Kontrollexemplar gemeint ist.

Das Schätzungsalter der Tiere zu Beginn der Injektionen betrug etwa $2^1/_2$—3 Monate für das Paar Nr. 4—4a und 2—$2^1/_2$ Monate für die Paare Nr. 5—5a und 9—9a.

I. Graue Hähne mit »Rosenkamm« Nr. 4 u. 4a (Fig. 1. u. 2).

Gewicht zu Beginn der Versuche	am 5. VII:	Nr. 4	— 660 g
- - Ende - -	- 18. IX:	- 4	— 1075 g
		- 4a	— 1290 g.

Die Tiere waren Brüder und hatten anfangs gleich hohe und auch gleich lange Kämme, kaum durch irgend etwas voneinander zu unterscheiden. Die Bartlappen waren ebenfalls beinahe gleich lang.

Fig. 1.

Nach 10wöchiger Behandlung (19 Injektionen) zeigte das Exemplar Nr. 4 die bereits genannten Krankheitssymptome: es trug ein träges Wesen zur Schau, fraß ungern hartes Futter, wurde bei Angriffen von seiten der gesunden Hähne in die Flucht geschlagen,

zeigte keine Libido; der Kamm und die Bartlappen blieben im Wachstum zurück und waren von blaßroter Farbe, ohne den Glanz, welcher diese Anhänge beim gesunden Brudertiere auszeichnete. Am 16. September wurden Nr. 4 u. 4a photographiert. Die Fig. 1 u. 2 zeigen den deutlichen Unterschied zwischen injiziertem Hahn und Kontrollexemplar, bei welchem der Kamm sich zum typischen »Rosenkamm« entwickelt hatte, 65 mm lang und 23 mm hoch war. Die Länge der Bartlappen betrug hier 26 mm. Beim injizierten Tier dagegen war

Fig. 2.

die Kammlänge bloß 40 mm und die Höhe 10 mm, der Bartlappen maß 13 mm. Auch ohne Messungen fällt die bedeutende Differenz leicht auf; ja, man hätte Nr. 4 für eine Henne ansehen können, nichts typisch Männliches war am Tier zu bemerken.

Die Tiere wurden getötet, und bei der Sektion stellte es sich heraus, daß die Hoden des injizierten Hahnes bei weitem kleiner waren als beim Kontrollexemplar.

II. Graue Hähne mit »einfachem Kamm« Nr. 5 u. 5a (Fig. 3 u. 4).

Gewicht zu Beginn der Injektionen am 20. VIII.: Nr. 5 — 835 g, Nr. 5a — 835 g.

Gewicht am Schluß der Versuche am 18. IX.: Nr. 5 — 940 g, Nr. 5a — 995 g.

Die Höhe der Kämme und die Länge der Bartlappen waren bei beiden Tieren zu Beginn der Versuche fast die gleichen. Nach etwa 4wöchiger Behandlung (12 Injektionen) traten beim Versuchstier die bereits genannten Erscheinungen zutage: es fraß ungern, trug das Gefieder zuweilen aufgeblasen und den Schwanz nicht

steil aufgerichtet, war sehr furchtsam, ließ sich nicht in Kämpfe ein, zeigte keine Libido und machte auch keine Versuche zu krähen.

Am 16. IX. wurden die Hähne photographiert. Wie die Figuren erläutern, besteht zwischen beiden Individuen in bezug auf die

Fig. 3.

Fig. 4.

Größe der Kämme und Bartlappen ein wesentlicher Unterschied. Am 18. IX. wurden Messungen vorgenommen: die Kammhöhe betrug beim injizierten Hahn 19 mm, beim Kontrollexemplar 25 mm, die Länge der Bartlappen war beim ersten Tier 5 mm, beim zweiten 13 mm.

III. Hellgraue Hähne mit »einfachem Kamm« Nr. 9 u. 9a (Fig. 5 u. 6).

Gewicht zu Beginn der Injektionen am 27. VIII.: Nr. 9 — 840 g und Nr. 9a — 700 g.

Gewicht am Schluß der Versuche am 18. IX.: Nr. 9 — 750 g und Nr. 9a — 855 g.

Am 27. August waren die Kämme und Bartlappen bei beiden Exemplaren gleich hoch und auch gleich lang.

Nach etwa 3wöchiger Behandlung (6 Injektionen) waren auch hier die Folgen der Injektionen bereits zu sehen. Das Exemplar Nr. 9 kränkelte sehr stark, es vertrug das Gift schlechter als die andern, so daß nicht jeden dritten Tag injiziert werden konnte. Das Tier war sehr langsam in seinen Bewegungen, fraß ungern hartes Futter, wie z. B. Korn, trug auch die Flügel und den Schwanz zeitweilig zur Erde geneigt und hielt das Gefieder aufgeblasen — alles Symptome, die man sonst auch bei kranken Vögeln antrifft. Im Wachstum des Kammes zeigte sich ein großer Unterschied mit dem Kontrolltier; über die Hälfte blieb er an Größe zurück, war ganz blaß, fast könnte man sagen »blutleer«, was auch aus der Figur gut zu ersehen ist — der Unterschied in der Schattierung der Kämme und Bartlappen ist auffallend. Somit war der Einfluß des krankhaften Zustandes an diesem Exemplar sehr gut zur Darstellung gelangt — die Sexusmerkmale entwickelten sich hier besonders unvollkommen.

Am 18. IX. wurden die Tiere gemessen, und es ergaben sich als Kammhöhen bei Nr. 9a — 26 mm und bei Nr. 9 — 10 mm; als Bartlänge bei Nr. 9a — 12 mm und Nr. 9 — 5 mm.

Die Ergebnisse der hier kurz wiedergegebenen Experimente zusammenfassend, kann man sagen, daß ein experimentell hervorgerufener pathologischer Zustand des Vogelorganismus die Entwicklung der Sexusmerkmale hemmt und mehr oder weniger gleichsinnige Erscheinungen an allen Versuchsexemplaren zeitigt. Der Einfluß des experimentellen Eingriffes äußert sich im Zurückbleiben der Kämme und Bartlappen im Wachstum und in der Formausbildung. Auch sind außerdem diese Gebilde durch ein blasses und glanzloses Rot ausgezeichnet.

Aus den Messungen geht hervor: je stärker der allgemeine Krankheitszustand, desto kleiner die sekundären Geschlechtscharaktere.

Anderseits jedoch muß geradezu unterstrichen werden, daß, relativ genommen, die Kopfanhänge (Kamm und Bartlappen) hier bedeutend stärker unterentwickelt sind als alle übrigen Körperteile und -dimen-

sionen, z. B. Körpergröße und Gewicht. (Man vergleiche die entsprechenden Zahlen.)

Bei der Sektion stellte es sich auch heraus, daß die Hoden der injizierten Hähne etwa um die Hälfte kleiner sind als bei den Kontrolltieren.

Fig. 5.

Hier teile ich nur eine Auswahl aus meinen Experimenten mit. Jedoch auch andre Versuche, welche weniger deutliche Resultate zeitigten, sind überzeugend genug, um die Ergebnisse meiner Unter-

Fig. 6.

suchungen als immer gleichsinnig ausgefallene zu betrachten. Eine ausführliche Publikation wird voraussichtlich bald in den Acta Universitatis Latviensis erscheinen.

Während der heurigen Brutsaison sollen die Versuche in größerem Maßstabe und unter Berücksichtigung der makro- und mikroskopischen

Veränderung der Gonaden und des polyglandulären Apparates durchgeführt werden.

Nur solche Untersuchungen werden ein Licht werfen auf die Frage, ob die beobachtete Veränderung der sekundären Geschlechtsmerkmale als eine unmittelbare oder mittelbare Folge des Krankheitszustandes zu betrachten ist.

Als überaus angenehme Pflicht empfinde ich es, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. N. G. Lebedinsky, für die mir stets erwiesene rege Anteilnahme und wertvolle Förderung meiner Arbeit durch Rat und Tat, sowie auch Herrn Dr. R. Adelheim, Dozent für pathologische Anatomie, für seine wertvollen technischen Ratschläge und Überlassung von pathologischer Fachliteratur meinen tiefgefühlten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Literatur.

Darwin, Charles, Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Übersetzt von Carus. Stuttgart 1871.

Eulenberg, Albert, Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde. XI. Bd. IV. Aufl. Berlin u. Wien 1911.

Frings, K., Aufhebung des sexuellen Färbungsdimorphismus durch Einwirkung abnormer Temperaturen bei Lepidopteren. Ber. Versamml. bot. u. zool. Ver. Rheinland-Westfalen. I. Vers. Barmen, Bonn, 1907. (Zitiert nach Lebedinsky, 1918.)

Haecker, V., Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik). Jena 1918.

Harms, W., Experimentelle Untersuchungen über die innere Secretion der Keimdrüsen. Jena 1914.

Heinz, R., Morphologische Veränderungen der roten Blutkörperchen durch Gifte. Virchows Archiv Bd. 122. Folge XII. Bd. II. 1890.

Lebedinsky, N. G., Darwins geschlechtliche Zuchtwahl u. ihre arterhaltende Bedeutung. Basel 1918.

—— Geschlechtsdimorphismus und Sexualselection. Verh. Naturforsch. Gesellschaft zu Basel. Basel 1918.

Lewin, L., Über einige biologische Eigenschaften des Phenylhydrazins u. einen grünen Farbstoff. Ztschr. f. Biologie. 24. Bd. München-Berlin 1901.

Meisenheimer, J., Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. II. Beitrag. Über den Zusammenhang zwischen Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei Fröschen. Jena 1912.

Milojewic, B. D., Sur les altérations des caractères sexuels secondaires chez un coq tuberculeux. Comptes rendues des Séances de la Societé de Biologie. Tome LXXXV. 1921. No. 22. Séance du 18. Juin 1921), Paris.

Rörig, A., Gestaltende Korrelation zwischen abnormer Körperkonstitution der Cerviden und Geweihbildung derselben. Arch. f. Entwmech. Bd. 23. 1907.

Stein u. Herrmann, Über künstliche Entwicklungshemmung männlicher sekundärer Geschlechtscharaktere. Arch. f. Entwmech. 48. Bd. 1921.

Tandler u. Groß, Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin 1913.
Witschi, Emil, Besprechung von N. G. Lebedinsky »Darwins geschlechtliche Zuchtwahl und ihre arterhaltende Bedeutung«, Basel 1918 und »Geschlechtsdimorphismus und Sexualselection«, Verh. Naturforsch. Gesellsch. zu Basel, Basel 1918. Im Biol. Centralblatt Nr. 11 u. 12. Bd. 40. 1920.

4. Bemerkungen zu Feuerborns neuer Theorie über den Thoraxbau der Insekten.

Von E. Martini.
(Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.)

Eingeg. 20. April 1922.

Gestützt auf Beobachtungen an *Psychoda* läßt Feuerborn drei Brust- und 1 Abdominalsegment in den Brustkorb der erwachsenen Mücke eingehen, die Halteren dem sternitlosen 1. Abdominalsegment, Scutellum und Flügel und Hinterbeine dem Metathorax, das Scutum und vordere Stigma und Mittelbeine dem Mesothorax, die Vorderbeine dem Prothorax angehören, dessen Tergit den vordersten Teil der Brust einnimmt. Bei der Larve ergänzt das 3. Sternit das 1. Abdominalsegment, der 2. den Metathorax, der 1. den Mesothorax und das Sternit des Labialsegments den Prothorax zu einem Scheinsegment.

Zwar verliert diese Lehre im Gewande einer natürlicheren Nomenklatur etwas von ihrem Herausfordernden. Denn da nicht vor aller Erfahrung feststeht, daß gerade die ersten drei auf den Kopf folgenden Segmente der Thorax sind, sondern bei Untersuchung des Thorax die Erfahrung gelehrt hat, daß er aus 3 Ringeln besteht, so ergibt sich, wenn neuere Forschung ausweist, daß die Hinterflügel bereits dem 4. Segment angehören, daß dann der Insektenbrustkorb eben 4 Segmente hat. Das 1. Hinterleibssegment bleibt also trotz Annahme der Feuerbornschen Lehre dasselbe wie bisher[1].

Aber ist nicht 1) von einer so spezialisierten Metamorphose, wie der der Dipteren ein Rückschluß auf die Grundlagen der Insektenmorphologie reichlich gewagt; 2) das Ergebnis des Verfassers über die Entwicklung von *Psychoda* auf Grund unsrer Kenntnis der Entwicklung andrer Dipteren einer andern Deutung zugänglich?

I. Feuerborn sagt selbst: »Die Verschmelzung der beiden vorderen Tergite des Thorax zu einem einheitlichen Komplex muß offenbar als (relativ) primärer Zustand angesehen werden, den auch

[1] Welche Klärung die Frage des 1. Abdominalsegments bei den höheren Insekten übrigens dadurch erfahren könnte, daß man es zweites nennt und alle Teile des Hinterleibes entsprechend numeriert, sehe ich nicht. Dasselbe gilt für das 2. Stigma.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Bielchen Ernst Oskar

Artikel/Article: Über den Einfluß krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln. 167-176