Bittium reticulatum (Da Costa), 4, 10, 12.
Chenopus pes pelecani (Linné), 4, 5, 7b.
Trivia arctica (Solander) = *Cypraea europaea* Montagu, 7a.
Cassidaria echinophora (Linné), 7a, eine leere Schale.
Murex cristatus Brocchi, 5.
Murex brandaris Linné, 4.
Murex trunculus Linné, 4, 5, 7a, 12.
Ocinebra erinaceus (Linné), 6.
Columbella rustica (Linné), 2, 5.
Columbella scripta (Linné), 7a.
Nassa mutabilis (Linné), 12, sehr gemein.
Nassa reticulata (Linné), 12, sehr gemein.
Nassa limata (Chemnitz), 7b, wenig gemein.
Nassa incrassata (Ström), 12, gemein.
Euthria cornea (Linné), 4, 5.
Fusus syracusanus (Linné), 12.
Fusus rostratus Deshayes, 7a.
Mitra ebenus Lamarck, 7b.
Marginella miliaria (Linné), 12.
Mangilia rugulosa (Philippi), 8, 1 Exemplar, 10, 1 Exemplar.
Mangilia multilineolata Deshayes, 14, 2 Exemplare.
Clathurella purpurea (Montagu), 8, 1 Exemplar.
Conus mediterraneus Bruguière, 12.

3. Über den Einfluß der Kastration auf den Antennenbau des Eichenspinners.

Von Heinrich Prell, Tübingen.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 22. Januar 1914.

Als technische Vorübung für gleichartige Versuche an einem andern Objekte kastrierte ich im Sommer 1913 einige Raupen des Eichenspinners (*Lasiocampa quercus* L.). Die verwendeten Raupen waren sämtlich aus der Umgebung von Berlin bezogene Freilandtiere. In der Gefangenschaft wurden sie mit Himbeere oder Birke gefüttert, Eiche nahmen sie weniger gern an. Zur Operation gelangten nur Raupen im letzten Stadium der Entwicklung. Als Methode wurde teils der Längsschnitt, teils der schon von Meisenheimer als praktischer erprobte Querschnitt auf der Rückenseite des 5. Abdominalsegments angewandt. Die Kastration selbst ist dadurch etwas erschwert, daß die Gonaden von *Las. quercus* in beiden Geschlechtern weiß sind. Besonders die kleineren Ovarialanlagen sind daher in dem reichlich entwickelten weißen

Fettkörper manchmal nicht ohne weiteres aufzufinden. Nach Entfernung der Gonaden mittels steriler Pinzette und Schere wurde die Wunde durch ein Kollodiumhäutchen geschlossen. Die dichte Behaarung der Raupen war einmal rein mechanisch bei der Operation hinderlich; außerdem störte sie aber noch durch ihre heftige Nesselwirkung, welche zu starken Schwellungen an Gesicht und Händen führte. Im allgemeinen überstanden die Raupen die Operation mäßig gut. Viele verweigerten nachher die Nahrungsaufnahme, einige gingen augenscheinlich an den Folgen des Blutverlustes ein, nachdem sie durch heftige Bewegungen den Wundverschluß gesprengt hatten.

Im ganzen wurden 60 Raupen operiert, und zwar in 3 Versuchsreihen. Das Material der ersten beiden Reihen ging infolge ungünstiger äußerer Umstände insgesamt ein. Die 9 Tiere der letzten Reihe, die übrigens alle mit Querschnitt operiert waren (27. V.), wurden im Institutsgarten der Forstakademie Tharandt im Freien auf Birke aufgefunden, und ergaben 4 Kokons. Von den überraschend kleinen Puppen schlüpften schließlich nur 2 Stück am 5. VIII. bzw. am 14. VIII., und ergaben männliche Kastratenfalter.

Obwohl beide in der Größe weit hinter normalen Faltern zurückgeblieben waren, stimmten sie doch in ihrer Farbe völlig mit jenen überein. Auch sonst waren nur einige geringfügige Abweichungen von der Norm zu bemerken. So fällt im Flügelschnitt die etwas ausgeprägtere randliche Ausbuchtung der Vorderflügel auf. Eine entsprechende Veränderung weisen auch die Hinterflügel auf, deren Außenrand gerader ist, als sonst; überdies scheinen die Hinterflügel verhältnismäßig etwas länger. Sämtliche dieser Abweichungen haben mit dem Sexualdimorphismus nichts zu schaffen und sind, wo es sich nicht um eine individuelle Fluktuation handelt, durch die mangelhafte Ernährung zu erklären.

Überraschend ist aber das Auftreten einer Veränderung in der Fühlerform bei dem einen ♂ (dem zuerst geschlüpften). Wie bei den meisten Spinnern, so besteht auch bei *Las. quercus* ein ausgesprochener Geschlechtsdimorphismus der Antennen. Die Fiedern derselben, welche paarweise von den einzelnen Fühlergliedern entspringen, sind beim ♀ sehr kurz, beim ♂ dagegen stark verlängert. Bei dem einen der beiden Kastraten sind nun die Fiederchen außerordentlich kurz. Während die mittleren Fiederchen am normalen Fühler beim ♂ 1,55 mm, beim ♀ 0,5 mm lang sind, messen sie an dem Fühler des operierten Falters nur 1,15 mm. Es hat also den Anschein, als ob hier durch die Kastration eine Annäherung des männlichen Typus an den weiblichen in morphologischer Hinsicht vorläge. Ein in der Sammlung C. Frings-Bonn befindliches, ausgesprochen gynandromorphes, vorherrschend weibliches

Exemplar zeigt nach freundlicher Mitteilung des Besitzers ziemlich genau ebenso lange Fühlerzähne, wie mein Kastrat.

Neben der abweichenden allgemeinen Gestalt beruht der Dimorphismus der Antennen bei Faltern aber auch noch auf einer abweichenden Versorgung mit Sinnesorganen; und gerade diese Verschiedenheit ist beim Eichenspinner sehr groß. War also wirklich ein Hinneigen zum weiblichen Typus vorhanden, so mußte sich diese durch die Untersuchung der antennalen Sinnesorgane bestätigen lassen.

In Übereinstimmung mit zahlreichen andern Faltern besitzt *Las. quercus* vier verschiedene Arten von antennalen Sinnesorganen. Von konomorphen Sensillen sind sowohl Sensilla styloconica, wie S. coeloconica vorhanden; von trichomorphen S. chaetica und, wenn auch in etwas abweichender Gestalt, S. trichodea.

Die S. styloconica stehen bei beiden Geschlechtern an der Spitze der einzelnen Fiederchen, und fehlen nur an den proximalen derselben.

Fig. 1.

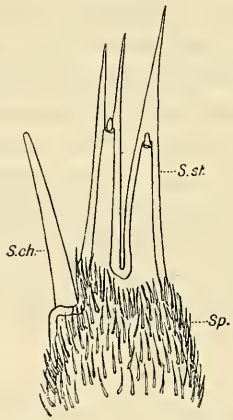

Fig. 2.

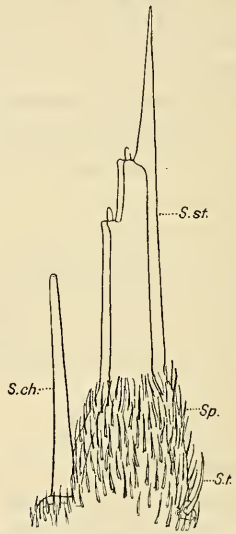

Fig. 1. *Lasiocampa quercus* L. ♀. Spitze eines distalen Fiederchens mit zwei Endzapfen. (Vergr. 400 ×.) *S.ch.*, Sensillum chaeticum; *Sp*, Spinulae; *S.st.*, Sens. styloconicum; rechts normale, links zweispitzige Form.

Fig. 2. *Las. quercus* L. ♀. Spitze eines distalen Fiederchens. (Vergr. 400 ×.) *S.ch.*, Sens. chaeticum; *Sp.*, Spinulae; *S.st.*, Sens. styloconicum mit zwei Sinneskegeln; *S.t.*, Sens. trichodeum (?).

Sie bestehen aus einem langen, oft vom übrigen Fiederchen durch eine Chitinverdünnung deutlich abgesetzten Stylus, der in eine feine Spitze ausgezogen ist. Seitlich sitzt dann, etwas über der Mitte, der Sinneskegel daran (Fig. 1 rechts). Diese etwas abweichende Form der S.

styloconica ist auf die normale mit endständigem Sinneskegel so zurückzuführen, daß eine der gelegentlich am Endrande des Stylus zum Schutz des Kegels auftretenden Chitinzacken (z. B. bei *Hybernia* nach Nieden) lang ausgezogen ist und den Kegel selbst beiseite drängt; damit erklärt es sich auch, daß die Spitze von dem Kegel an massiv ist und des centralen Kanals entbehrt. Selten trägt ein Stylus mehr als einen Sinneskegel (Fig. 2), oder ist er mit mehreren Spitzen versehen (Fig. 1 links). Auf jeder Fieder steht gewöhnlich je ein derartiger Endzapfen, selten treten sie paarweise auf (Fig. 1); ihre Gesamtzahl ist bei beiden Geschlechtern etwa gleich groß.

Die S. coeloconica gleichen ganz denen andrer Spinner, und sind nur etwas kleiner, als z. B. bei *Lymantria monacha*; sie bestehen aus kleinen, von Chitinzähnchen (Spinulae) geschützten Gruben, an deren Grunde sich der Sinneskegel erhebt. In ihrem Auftreten sind sie in der Hauptsache auf die endständigen Fiedern beschränkt und fehlen auf den proximalen. Während sie beim ♀ leicht aufzufinden sind und zu durchschnittlich vier auf den Fiedern stehen, sind sie beim ♂ schwerer zu erkennen. Ihre Zahl scheint in beiden Geschlechtern nahezu die gleiche zu sein.

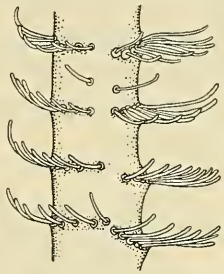

Fig. 3. *Las. quercus* L. ♂. Mittlerer Abschnitt eines Fiederchens mit kammförmig angeordneten Sens. trichodea. (Vergr. 200 ×.)

Von S. chaetica steht je ein kräftiges neben dem S. styloconicum an der Fühlerspitze; grundwärts davon finden sich dann noch gewöhnlich ein oder zwei weitere, etwas kleinere. An den proximalen Gliedern werden auch die Styli durch Borstensensillen vertreten. Abweichend von der gewöhnlichen spitzen Form sind sie bei *Las. quercus* am Ende abgestumpft.

Am auffälligsten sind die S. trichodea. Sie haben beim ♂ die Gestalt kleiner, etwas gebogener Stäbchen mit stumpfem Ende, weichen also nicht unbeträchtlich von den bei andern Faltern, z. B. bei *Lymantria* oder *Deilephila*, auftretenden spitzhaarförmigen Sensillen ab. Sie sind in regelmäßigen paarigen Querreihen auf der Unterseite der Fiedern angeordnet; außerdem sind gelegentlich noch einige unregelmäßig dazwischen versprengt (Fig. 3). Jeder Fühler besitzt durchschnittlich 75 fiedertragende Glieder; an jedem Fiederchen befinden sich, mit Ausnahme der proximalen und distalen, über 35 Haarkämme, im Durchschnitt also mindestens 30; die Zahl der Sensillen pro Kammpaar beträgt etwa 14. Somit trägt ein einzelner männlicher Fühler von *Las. quercus* eine Anzahl von rund **60000** Sensilla trichodea! — Beim ♀ fehlen derartige S. trichodea oder besser rhabdodea vollständig.

An ihrer Stelle treten hier und da kleine kurze Spitzhärchen in geringer Anzahl auf, die aber kaum den Eindruck von Sinnesorganen erwecken.

Die Beschaffenheit der S. trichodea gestattet hier also eine scharfe Unterscheidung eines männlichen und eines weiblichen Typus. Eine etwaige Vermengung beider würde beim ♀ am Auftreten stabförmiger Sensillen, beim ♂ an deren zahlenmäßiger Verringerung nachzuweisen sein.

Die vorliegenden männlichen Kastraten zeigen nun ein Bild, das völlig mit demjenigen normaler ♂♂ übereinstimmt. Auch bei dem Exemplar mit verkürzten Fiedern ist die Zahl der Sinnesorgane darauf nicht herabgesetzt, die Veränderung betrifft vielmehr ausschließlich die Länge des Fiederchens selbst, auf welchem dementsprechend die Haarkämme einander stärker genähert sind. Hierfür dürfte aber, wie bei den andern Veränderungen, nur die Schwächlichkeit der Raupen infolge von Blutverlust und Unterernährung verantwortlich zu machen sein. Ein Auftreten thelyider morphologischer Merkmale beim kastrierten ♂ konnte also in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Oudemans, Kellogg, Meisenheimer und Kopeć nicht festgestellt werden.

Zitierte Literatur.

Kellogg, V. L., Influence of the primary reproductive Organs on the secondary sexual characters. Journ. Experim. Zoology. Baltimore. Vol. I. 1904. p. 601—605.

Kopeć, St., Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. XXXIII. 1912. S. 1—116.

——, Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren (Flügelregenerationsversuche mit Kastration und Keimdrüsentransplantation kombiniert). Zool. Anz. Bd. XLII. 1913. S. 65—74.

Meisenheimer, J., Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. I. Über den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren. Jena 1909. S. 1—149.

Nieden, Fr., Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol. Bd. III. 1907. S. 114—117, 137—143, 165 bis 174, 198—203, 242—247, 272—280, 293—301, 325—328.

Oudemans, S. Th., Falter aus castrirten Raupen, wie sie aussehen und wie sie sich benehmen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. XII. 1899. S. 71—88.

Schenk, O., Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. XVII. 1903. S. 573—618.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 44

Autor(en)/Author(s): Prell Heinrich

Artikel/Article: Über den Einfluß der Kastration auf den Antennenbau des Eichenspinners. 170-174