

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Versuche über den Einfluss der verschiedenen Strahlen des Spektrums auf Puppe und Falter von *V. urticae* L. und *V. io* L.

Von Prof. Dr. L. Kathariner, Freiburg (Schweiz).

(Mit kolorierter Tafel.)

Meine im vergangenen Jahre angestellten Versuche über die Abhängigkeit der Puppenfärbung bei *V. io* L. von der Farbe des Untergrundes („Biol. Centralbl.“, Bd. XIX) legten es mir nahe, zu untersuchen, welche Rolle die verschiedenen Strahlen des Tageslichtes dabei spielen.

Standfuß*) berichtet zwar von *V. cardui* und *urticae*, daß die an der Unterseite bunter Glasscheiben (blau, rot, gelb) hängenden Puppen nahezu ihre normalen bunten Farben beibehielten und ein verschiedener Einfluß der drei verschiedenfarbigen Glasscheiben nicht irgendwie deutlich zu erkennen war.

Ausgedehnte Versuche dagegen, welche ich in den Monaten Mai, Juni und Juli d. Js. anstellte, ergaben, daß die Farbe der Puppe von *V. urticae* und besonders von *V. io* in ganz auffallender Weise von der Art des Lichtes abhängt, in dem sie zur Entwicklung kommt.

1. Zuchtmaterial.

Bei allen Versuchen wurden nur Raupen gleicher Abstammung verwendet, in der Weise, daß die ganz jungen Räupchen eines Nestgespinnstes auf die verschiedenen Versuchskästen verteilt wurden. Es erschien mir dies deshalb ganz unerlässlich, weil sonst, bei der Vergleichung von Tieren verschiedener Abstammung, ererbte Eigentümlichkeiten mit solchen, welche auf Rechnung der Versuchsbedingungen kommen, verwechselt werden können.

Trägt man die ganz jungen, noch gesellschaftlich lebenden Räupchen ein, so hat man den weiteren Vorteil, daß dieselben noch völlig oder fast völlig parasitenfrei sind und beim Abschluss der Versuche die Durchschnittszahlen auf annähernd gleich

große absolute Zahlen gegründet werden können. Auch können diese bei der großen Nachkommenschaft der Vanessen für die einzelnen Serien noch hinreichend groß gewählt werden.

Eine weitere ganz selbstverständliche, aber leider nicht immer beachtete Forderung ist die, daß man bei jedem Versuche auch einen Teil derselben Brut unter thunlichst normalen Bedingungen aufzieht.

„Wird nicht in dieser Weise verfahren, welche jederzeit eine Vergleichung mit dem normalen Durchschnittstypus der verwendeten Bruten gestattet, so wird man leicht dem Irrtum und Fehler verfallen, rein zufällige, geringfügige und ganz wertlose Eigentümlichkeiten des verwendeten Materials als das Ergebnis der gemachten Experimente in Anspruch zu nehmen.“*)

2. Zuchtkästen.

Um außer der absichtlich verschieden gewählten Bedingung der Beleuchtung alle anderen möglichst gleich zu gestalten, wurde jeder Zuchtkasten ganz genau gleich dem anderen gebaut: die Dicke des verwendeten Holzes, der Binnenraum, der Anstrich und die Ventilation waren bei allen Kästen gleich. Ferner wurden alle Kästen auf demselben Tisch in gleicher Entfernung von einem nach N.-N.-O. gerichteten Fenster aufgestellt. Diese Einzelheiten sind zu beachten, wenn nicht verschiedengradige Erwärmung der Kästen durch direkte Sonnenstrahlung unter anderem irreführende Faktoren in die Rechnung bringen soll. Verschieden war nur die Art des von vorn hereinfallenden Lichtes. Die mitunter aufgestellte Forderung, daß bei derartigen Versuchen die Lichtwirkung der sichtbaren Strahlen von ihrer chemischen bezw. Wärmewirkung getrennt werden

*) Standfuß: „Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge“. 1896.

*) Standfuß: l. c., S. 213.

362 Versuche über den Einfluß der verschiedenen Strahlen von *V. urticae* L. und *V. io* L.

müsse, ist eine durchaus müßige. Chemische und Wärmewirkungen sind Funktionen der Wellenlänge des Lichtes und können daher nur mit diesem selbst in Wegfall gebracht werden. Wohl aber können die über das violette resp. rote Ende des Spektrums hinausliegenden ultravioletten und ultraroten Strahlen abgesondert werden, die, für unser Auge zwar unsichtbar, doch eine hohe chemische und Wärmewirkung entfalten können. Es ist dies bei meinen Versuchen auch geschehen, durch Vorsetzen einer Cuvette mit einer Lösung von schwefelsaurem Chinin bzw. Alaun vor die Einfallsöffnung.

3. Versuche.

I. Versuche mit *V. urticae* L.

Die Räupchen eines Nestes wurden in sechs Gruppen geteilt und unter folgenden Beleuchtungsarten aufgezogen:

1. Im vollen Tageslicht: Der Kasten war, wie alle übrigen, innen weiß angestrichen. 2. In völliger Dunkelheit: Diese Zucht befand sich in einem Kasten gleich den anderen; derselbe wurde aber, um das Eindringen jeglichen Lichtes durch die Ventilationsvorrichtung zu verhüten, noch in einem großen Kasten von etwa 1 cbm Inhalt und ohne jede Öffnung eingeschlossen. Daß diese Vorsicht indessen gar nicht einmal nötig gewesen wäre, zeigte sich bei dem folgenden Kasten mit rotem Licht. Photographisches Papier, das zur Kontrolle in diesen gelegt war, hatte sich selbst nach mehreren Tagen noch nicht gebräunt, obschon dieser Kasten frei im Tageslicht stand.

3. In rotem Licht, hinter Rubinglas: Dasselbe ließ, wie die spektroskopische Prüfung ergab, die roten und einen Teil der gelben Strahlen des Spektrums durch. 4. In gelbem Licht: Dasselbe enthielt die Strahlen des roten Teiles des Spektrums bis Grün einschließlich. 5. In blauem Licht, hinter Kobaltglas: Dasselbe war durchgängig für die andere Hälfte des Spektrums bis zum Rot hin.

6. In Tageslicht, welches eine Lösung von schwefelsaurem Chinin passiert hatte, also alle Strahlen des Spektrums mit Ausnahme der ultravioletten enthielt.

Auffallend waren die Färbungs-Unterschiede:

1. Im Tageslicht: Puppenzahl 24. Alle hell weißlichbraun mit mehr oder weniger Metallglanz; eine vollständig goldglänzend.

2. In Dunkelheit: 24 Stück. Davon 15 dunkel rötlichgrau mit dichter brauner Rieselung auf Flügeldecken und Rücken und ebensolchen Flecken auf den Hinterleibsringen, ohne Metallglanz. 9 Stück heller, mit blaßsilbernen Flecken am Rücken. Goldglänzend keine.

3. In rotem Licht: 21 Stück. 15 ziemlich hell mit gelber Grundfarbe und mit Metallglanz, 2 davon ganz goldglänzend. Dunkel und ohne Metallglanz 6.

4. In gelbem Licht: 10 Stück. 8 bronzegelb und goldglänzend, 5 davon mit intensivem Goldglanz. 2 ähnlich denen aus Tageslicht.

5. In blauem Licht: 14 Stück. Alle rötlichgrau, die meisten stark dunkel, mit wenig Metallglanz. Goldglänzend keine.

6. Hinter Chininlösung: 10 Stück. 6 wie aus Tageslicht, davon 3 goldglänzend; dunkel 1.

II. Versuche mit *V. io* L.

Noch viel schärfer ausgeprägt zeigte sich die Abhängigkeit der Puppenfarbe von der Beleuchtung bei *V. io*.

Erster Versuch.

Mitte Juni wurden die ganz jungen Raupen eines Nestes folgendermaßen verteilt:

Auf einen innen zur Hälfte schwarz, zur Hälfte weiß angestrichenen, dem vollen Tageslicht ausgesetzten Kasten (wie bei den vorjährigen Versuchen), ferner auf je einen Kasten mit rotem, gelbem und blauem Licht. Die erzielten Puppen verhielten sich in der Färbung so:

1. Im Tageslicht:

a) auf weißem Grund: 10 Stück. 5 gelblichweiß mit sehr spärlicher und feinliniger bräunlicher Rieselung, 5 weißgrau, stellenweise mit rosafarbigem Anflug und dichter dunkler Zeichnung. Alle erscheinen hellfarbig.

b) auf schwarzem Grund: 18 Stück. Alle dunkel rötlichgrau mit dichter und breitliniger brauner Rieselung.

2. In rotem Licht: 22 Stück. Alle sind lebhaft grünlichgelb. Die dunkle Rieselung fehlt völlig, außer an der Basis der Körperspitzen und auf den Makeln am Hinterrande und in der Mitte der Flügelscheiden. Diese Makeln und die Körperspitzen sind lebhaft karminrot.

3. In gelbem Licht: 17 Stück. Alle von derselben Farbe wie die der vorigen Gruppe, mit lebhaftem Metallglanz des ganzen Körpers. Bei der Mehrzahl fehlt außer der sonstigen Zeichnung auch die Makel in der Mitte der Flügelscheide.

4. In blauem Licht: 22 Stück. 18 dunkel, wie die der Gruppe 1b; 4 hell, wie die von 1a.

Zweiter Versuch.

An Stelle des schwarz-weißen Kastens traten zwei auf allen Seiten mit weißem Mull überzogene Holzgestelle, von denen eins dem vollen Tageslicht ausgesetzt, das andere in Dunkelheit verbracht wurde. Vor das Rubinglas des Kastens mit rotem Licht wurde eine Cuvette mit starker Alaunlösung gesetzt, um die ultraroten Strahlen abzuhalten. - Die auf die verschiedenen Kasten zu verteilenden Raupen eines Nestes wurden bis unmittelbar vor der Verpuppung im Tageslicht gezüchtet. Es geschah dies, um die Meinung Meldolas*) auf ihre Richtigkeit zu prüfen, daß nicht die Puppenhaut als solche lichtempfindlich sei, sondern eine farbige Umgebung, in welcher die Raupen gehalten wurden, teilweise verändernd auf die Färbung der Puppen einwirke. Diese Anschauung erwies sich als falsch: der bestimmende Einfluß wirkt vom Momente des Abstreifens der Raupenhaut bis zur definitiven Ausfärbung binnen weniger Stunden. Zu dieser Anschauung führten mich auch andere Experimente.

Das Resultat war folgendes:

1. Im Tageslicht (hinter weißem Mull): 14 Stück. 12 davon hell gefärbt wie die Puppen aus 1a des vorigen Versuchs. 2 ziemlich dunkel, wie bei 1b.

2. In der Dunkelheit: 18 Stück. Alle ganz dunkel, in der Färbung übereinstimmend mit den im Tageslicht auf

schwarzem Grund hängenden Puppen der Serie 1b des vorigen Versuchs.

3. In rotem Licht: 12 Stück. 11 davon hell grünlichgelb, wie im vorigen Versuch. 1 Puppe ganz dunkel rötlichgrau.

4. In gelbem Licht: 13. Alle ausnahmslos hell grünlichgelb.

5. In blauem Licht: 13. Dunkel 9, hell 4.

Aus den Versuchen geht hervor, daß sowohl bei *V. urticae* als auch bei *V. io*, und zwar hier besonders auffallend, die Farbe der Puppe zunächst davon abhängt, ob sie in der Dunkelheit oder im Licht zur Ausbildung gelangt; im letzteren Falle ist das von der Umgebung reflektierte Licht von ausschlaggebender Bedeutung, dann aber üben die verschiedenen Strahlen des Spektrums einen ganz verschiedenen Einfluß aus: Der rotgelbe Teil läßt eine helle Färbung entstehen und wirkt insofern ähnlich wie volles Tageslicht bei weißer Umgebung; die blauen Strahlen ähneln in ihrem Einfluß völliger Dunkelheit bzw. dem von einem schwarzen Untergrund reflektierten Licht.

Untersuchen wir, wodurch der Eindruck bedingt wird, den die Puppe bezüglich ihrer Farbe auf unser Auge macht, so erkennen wir schon bei schwacher Vergrößerung der leeren Puppenhaut, daß verschiedene Elemente zusammenwirken, welche dieselbe bald hell, bald dunkel gefärbt erscheinen lassen.

Wir unterscheiden: 1. eine diffuse Färbung des Chitins; 2. eine „Zeichnungs-Farbe“, die in Form einer Rieselung und Fleckung auftritt; 3. eine den größten Teil der Fläche einnehmende körnige „Grundfarbe“.

Die Grundfarbe ist in dichtgedrängten, unregelmäßig begrenzten, rundlichen oder streifenförmigen Vertiefungen der inneren Puppenschalenfläche abgelagert. Betrachtet man die Puppenhaut von außen, so erscheinen diese Vertiefungen als buckelige Erhöhungen, zwischen denen schmale Rinnen bleiben. In denen die diffuse Chitinfärbung sichtbar wird; falls dieselben mit Zeichnungsfarbe ausgefüllt sind, kommt eine mehr oder minder dichte dunkle Rieselung zu stande.

Betrachten wir die unter den verschiedenen Lichteinwirkungen entstandenen

*) Meldola, R.: „On a certain Class of Variable Protective Coloring in Insects.“ (Proced. Zool. Soc. London, 1873.)

Puppenformen mit Rücksicht auf diese Verhältnisse, so finden wir bei *V. urticae*:

1. Aus Tageslicht: Diffuse Chitinfärbung bräunlich, spärlich zu dunkler Zeichnungsfarbe zusammengezogen. Grundfarbe in ausgedehnten Komplexen, im auffallenden Licht weiß. Für die Betrachtung mit bloßem Auge ergibt sich eine weißlich-braune Mischfarbe. Ebenso verhalten sich die im Tageslicht unter Ausschluß der ultravioletten Strahlen entstandenen Puppen.

2. Aus Dunkelheit: Diffuse Chitinfarbe wie vorher, braune Zeichnungsfarbe in dichter und breitliniger Rieselung über die ganze Oberfläche ausgebreitet. Die zwischenliegenden Komplexe der weißen Grundfarbe sind weniger ausgedehnt als vorher. Es resultiert eine dunkel rötlichgraue Mischfarbe. Ebenso verhalten sich die Stücke aus blauem Licht.

3. Aus rotem und gelbem Licht: Diffuse Chitinfarbe gelblich, braune Rieselung äußerst spärlich. Grundfarbe im auffallenden Licht gelblichweiß mit metallischem Schimmer. Im durchfallenden Licht erkennt man, daß sie nur in dünnen Schichten abgelagert ist und deshalb bis auf die Stellen stärkster Anhäufung den gelben Ton des Chitins durchschimmern läßt.

Die Puppen von *V. io* verhalten sich, unter denselben Gesichtspunkten betrachtet, so:

1. Aus Tageslicht, in weißer Umgebung: Das Chitin ist schwach bräunlich bezw. gelblich, an manchen Stellen nahezu farblos. Die dunkelbraune Zeichnungsfarbe bildet eine spärliche, dünnlinige Rieselung. Die körnige Grundfarbe ist in ausgedehnten und dicken Anhäufungen abgelagert. Sie erscheint im auffallenden Licht weiß, wo das Chitin farblos ist; rötlich- bezw. gelblich-weiß, wo es gefärbt ist.

2. Aus Tageslicht, mit schwarzem Hintergrund: Das Chitin ist überall

diffus bräunlich gefärbt. Die körnige Grundfarbe ist im auffallenden Licht bräunlichweiß und in minder ausgedehnten Komplexen abgelagert, zwischen denen überall die Zeichnungsfarbe auftritt. Ganz gleich verhalten sich die Puppen aus Dunkelheit und die meisten aus blauem Licht.

3. Aus rotem und gelbem Licht: Die diffuse Chitinfarbe ist gelblich; die Grundfarbe ziemlich ausgebreitet, aber dünn-schichtig. Im auffallenden Licht erscheint sie gelblichweiß. Nur an wenigen bestimmten Stellen tritt die braune Farbe als Zeichnungsfarbe auf; dann haben die angrenzenden Komplexe der Grundfarbe einen bräunlichweißen Ton. Es scheint mir dies dafür zu sprechen, daß die körnige Grundfarbe überall ursprünglich reinweiß ist und einen rötlichen bezw. gelblichen Ton erst infolge des Eindringens der diffusen Chitin- bezw. der Zeichnungsfarbe erhält.

Vergleichen wir die drei beschriebenen Typen, auf welche die unter verschiedener Beleuchtung entstandenen Formen sich verteilen, miteinander, so finden wir sowohl bei *urticae* als auch bei *io* für Typus 1 und 2 qualitative Gleichheit, aber quantitative Verschiedenheit der die Färbung bedingenden Elemente.

Die körnige Grundfarbe ist weiß, die Chitin- bezw. Zeichnungsfarbe braun. Aber dadurch, daß die Grundfarbe bei 1 reichlich, bei 2 spärlich ist, die Zeichnungsfarbe dagegen umgekehrt sich verhält, kommen ihre Unterschiede zu stande. Die Puppen des Typus 3, aus rotem und gelbem Licht, haben dagegen etwas Spezifisches in dem lebhaft gelben Farbenton, der die diffuse bräunliche Chitinfarbe verdrängt; ihre Färbung ist dadurch qualitativ von der der beiden anderen Gruppen verschieden.

(Fortsetzung folgt.)

Befall durch *Psilura monacha* L.

Von Eugen Wöhl, Nicolai (Oberschlesien).

In den Fürstlich Plesser Forsten Oberschlesiens herrscht seit schon fünf Jahren die Nonnenplage. Zunächst verbreitete sich der Falter in den umfangreichen Forsten der Weichselniederung, ist aber schon im dritten Jahre seines bedrohlichen Auftretens etwa 30 Kilometer weit in nordwestlicher

Richtung vorgedrungen und hat damit die Gemarkungen des ober-schlesischen Industriebezirkes erreicht. So sind auch die Gräfl. Thiele-Winkler'schen und die Gräfl. Henckel'schen Forsten in Mitleidenschaft gezogen.

Sah man anfangs in forstlich inter-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Illustrierte Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Kathariner Ludwig

Artikel/Article: [Versuche über den Einfluss der verschiedenen Strahlen des Spektrums auf Puppe und Falter von *V. urticae* L. und *V. io* L. 361-364](#)