

Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. Zool. Mus. Hamburg Bd. 3, Nr. 59 (1967)

Welche Faktoren sind für die heterogone Fortpflanzung der Gallmücke *Heteropeza* verantwortlich?

VON PETER KAISER, Hamburg¹⁾

Wie bei vielen Rotatorien, Cladoceren, Aphiden und Cynipiden findet sich auch bei bestimmten Gallmücken ein Wechsel zwischen parthenogenetischer und bisexueller Fortpflanzung (Heterogonie). Diese Gallmücken leben ausschließlich vom Inhalt normalerweise unter Baumrinde gedeihender Pilzhyphen, die von ihnen ausgesaugt werden. Sie lassen sich unschwer auf künstlichem Nährboden mit darauf wachsendem Pilzmyzel kultivieren (ULRICH, NIKOLEI).

Auf üppig wachsendem Pilzmyzel ist die parthenogenetische Fortpflanzung, hier in Form der Pädogenese, wobei die Mutterlarve der sich in ihr entwickelnden Brut zum Opfer fällt, die vorherrschende. Unter gewissen Milieuveränderungen kommt es jedoch zur Ausbildung von Larven, die sich zu geflügelten Männchen und Weibchen verwandeln und sich dann bisexuell vermehren. Über die auslösenden Faktoren dieser unterschiedlichen Entwicklungsgänge wird seit langem diskutiert, ohne daß bisher Übereinstimmung erzielt werden konnte. So wurden Einflüsse des Lichtes, Nahrungsmangel, Stoffwechselprodukte und anderes mehr als auslösend angegeben.

Durch die oben genannten Zuchtversuche wurde die Vermutung bestärkt, daß der Ernährung eine ausschlaggebende Bedeutung zukommt, ohne daß es jedoch möglich war, Qualität oder Quantität derselben dafür verantwortlich zu machen. So sollen höheres Pilzalter, geringe Hyphenmenge, unter Mangelbedingungen wachsendes Myzel gleichsinnig fördernd auf die Imaginalentwicklung einwirken. Außerdem sind höhere Temperaturen dazu notwendig (20—25 °), wie sie normalerweise nur im Sommer auftreten.

Folgende Beobachtungen scheinen geeignet, die Frage nach den auslösenden Faktoren weiter zu präzisieren: In Kulturschalen zeigte sich, daß Pädogenese auch bei solchen Larven auftrat, die in der Tiefe des Agar-Nährbodens unter sicher ungünstigen Sauerstoffverhältnissen heranwachsen. Imaginalentwicklung erfolgte jedoch nur an der Oberfläche des Nährbodens. Tatsächlich zeigte sich, daß solche Larven nicht nur wochenlang unter Luftabschluß in Paraffinöl leben, sondern sich dabei sogar noch ganz normal pädogenetisch vermehren konnten.

Auf der Suche nach der Energiequelle dieser offensichtlich für die Pädogenese charakteristischen anaeroben Existenz ließen sich große Glykogenmengen im Darm und Fettkörper solcher Larven nachweisen. Der Fettkörper gut ernährter Larven erscheint bei stärkerer Vergrößerung gefeldert. Innerhalb eines jeden Feldes, das von einer aufgedunsenen

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. PETER KAISER, Zoologisches Staatsinstitut und Zoologisches Museum, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10.

Zelle gebildet wird, findet sich auf glasigem Grund eine weißliche Zentralmasse. In dieser konzentrieren sich um den Zellkern Proteine und Fette, während der größere periphere Teil sich als von Glykogen angefüllt erweist. Im Verlauf der Embryonalentwicklung tritt dann Glykogen auch in den heranwachsenden Embryonen auf. Die Masse des Glykogens ist so reichlich, daß selbst bei frisch geschlüpften Larven aus gut ernährten Müttern noch ziemliche Mengen davon nachweisbar sind, was selbst bei nun hungernden Larven noch eine erneute pädogenetische Entwicklung ermöglicht (Hungerpädogenesese). Erst die so entstandenen Larven sind frei von Glykogen und können sich ohne Futter nicht mehr parthenogenetisch vermehren.

Bei Larven, die sich eindeutig imaginal weiterentwickeln, sowie bei Vorpuppen und Puppen ist Glykogen nur noch in sehr geringen Mengen nachweisbar, was deren Sauerstoffbedürfnis entspricht. Das Ovar dieser Larven wird von einem Geflecht feinsten Tracheolen umspinnen.

Die Menge des Glykogens in den Larven ist korreliert mit dem Vegetationszustand des Futterpilzes. Wenn der Pilz jung und wüchsig ist, speichern die Larven neben Proteinen und Fetten ungewöhnlich viel Glykogen. Unter Mangelbedingungen oder bei altem Myzel fehlt Glykogen. Bezeichnenderweise findet sich nun bei Pilzen, nicht wie sonst im Pflanzenreich üblich, als Reservestoff Stärke, sondern Glykogen. Dieses muß als Quelle des Fettkörperglykogens der heranwachsenden pädogenetischen Larven angesehen werden, was wiederum deren anaerobe Entwicklung ermöglicht. Bei hungernden, ebenso wie bei überalterten Pilzhyphen verläuft die Glykogenreaktion negativ.

Diese Zusammenhänge entsprechen den im Freiland zu beobachtenden Verhältnissen. Pädogenesese erfolgt bei nicht zu tiefen Temperaturen während des ganzen Jahres. In den Sommermonaten findet sich aber besonders an den Bruchstellen morscher Äste, wo durch Austrocknen das Pilzwachstum gehemmt wird, und unter der sich lösenden Borke gute Sauerstoffversorgung gewährleistet ist, imaginale Entwicklung. Weiter stammabwärts jedoch unter der festsitzenden Rinde kann die Pädogenesese in der von Pilzen befallenen Bastschicht ungestört weitergehen. Drei Faktoren scheinen hier miteinander im Einklang stehen zu müssen, damit die Imaginalentwicklung eintreten kann: Erhöhte Temperatur, glykogenarme bzw. glykogenfreie Ernährung und ausreichende Versorgung mit atmosphärischem Sauerstoff.

Wenn es in einer Mutterlarve auf jungen, glykogenreichen Pilzmyzel frühzeitig zur Pädogenesese kommt, so entstehen nur Tochterlarven in ihr. Bei dieser thelytoken Parthenogenese wird in den heranreifenden Eiern eine, nämlich die reduzierende Reifeteilung unterdrückt¹⁾. Die Entscheidung jedoch, ob eine Tochterlarve sich imaginal weiter entwickeln wird oder erneuter Pädogenesese verfällt, erfolgt erst nach deren Schlüpfen, wobei die oben angeführte Faktorenkonstellation maßgebend sein dürfte. Diese Entwicklung kann aber während des Larvallebens noch wieder rückgängig gemacht werden, und zwar besonders dann, wenn junges glykogenreiches Myzel als Futter geboten wird. Während also unter günstigen Bedingungen die Pädogenesese sehr frühzeitig einsetzt,

¹⁾ KAHLE 1908; REITBERGER 1940

wird sie auf alternden Pilzmyzelien immer mehr in das spätere Larvalleben verschoben. Dabei nimmt die Zahl der sich entwickelnden Embryonen ab. Ganz entsprechend wächst aber die Möglichkeit, daß sich dabei Männchen bilden. Wenn schließlich nur noch zwei Eizellen zur Entwicklung gelangen, entstehen daraus fast immer männliche Larven. Sie entwickeln sich aus relativ großen Eiern, die beide Reifeteilungen durchlaufen²⁾. Hierdurch wird zugleich das weitere Schicksal dieser Larven bestimmt. Sie können sich nur zu männlichen Imagines weiterentwickeln. Dazu verlassen sie den Pilznährboden, verpuppen sich gleichzeitig mit den inzwischen herangewachsenen weiblichen Imagolarven an Orten günstiger Sauerstoffversorgung und ergeben nach wenigen Tagen geflügelte Tiere.

Literaturverzeichnis

- HAUSCHTEK, E., 1962: Die Cytologie der Pädogenese und der Geschlechtsbestimmung einer heterogenen Gallmücke. *Chromosoma*, (Berlin) **13**, 163—182.
- KAHLE, W., 1908: Die Pädogenese der Cecidomyiden. *Zoologica* **55**, 1—80.
- NIKOLEI, E., 1961: Vergleichende Untersuchungen zur Fortpflanzung heterogener Gallmücken unter experimentellen Bedingungen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **50**, 281—329.
- REITBERGER, A., 1940: Die Cytologie des pädogenetischen Entwicklungszyklus der Gallmücke *Oligarces paradoxus* Mein. *Chromosoma*, (Berlin) **1**, 391—473.
- ULRICH, H., 1934: Experimentelle Untersuchungen über den Generationswechsel einer pädogenetischen Gallmücke. *Rev. suisse Zool.* **41**, 423—428.
- , 1936: Experimentelle Untersuchungen über den Generationswechsel der heterogenen Cecidomyide *Oligarces paradoxus*. *Z. indukt. Abstamm.- u. Vererb.-Lehre* **71**, 1—60.
- , 1940: Über den Generationswechsel und seine Bedingungen. *Naturwissenschaften* **28**, 569—576, 586—591.
- , 1943: Über den Einfluß verschiedener, den Ernährungsgrad bestimmender Kulturbedingungen auf Entwicklungsgeschwindigkeit, Wachstum und Nachkommenzahl der lebendgebärenden Larven von *Oligarces paradoxus* (Cecidom., Dipt.) *Biol. Zbl.* **63**, 109—142.
- , 1963: Generationswechsel und Geschlechtsbestimmung einer Gallmücke mit viviparen Larven. *Verh. Dtsch. Zool.* **1962**, 139—152.

²⁾ HAUSCHTEK 1962

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Kaiser Peter

Artikel/Article: ['Welche Faktoren sind für die heterogone Fortpflanzung der Gailmücke Heteropeza verantwortlich? 197-199](#)