

Fortpflanzungsisolate bei *Paracyclops fimbriatus* s. l. (FISCHER, 1853) (Crustacea: Copepoda)

von PETER FRENZEL

Einleitung

Die morphologische Vielfalt innerhalb der Sammelart *Paracyclops fimbriatus* war bereits Anlaß zahlreicher Publikationen und führte zur Aufstellung mehrerer Species und Subspecies, die jedoch keine allgemeine Anerkennung fanden. Zuletzt unternahm LINDBERG (1958) den Versuch einer Revision, die jedoch nicht völlig befriedigen konnte. In dieser Arbeit wurden innerhalb der Art *P. fimbriatus* FISCHER die Subspecies *fimbriatus* FISCHER, *chiltoni* THOMSON und *andinus* LINDBERG unterschieden. Für die vorliegende Arbeit sind nur die beiden ersteren Unterarten relevant. Das gemeinsame Vorkommen dieser beiden Subspecies im Neckar wurde bereits früher (FRENZEL, 1976) zum Anlaß morphologischer Untersuchungen genommen, die jedoch ebenfalls keine völlige Klarheit über den möglichen Artstatus erbracht haben. Da zunächst noch keine definitive Aussage über den taxonomischen Wert von *P. f. fimbriatus* und *P. f. chiltoni* möglich ist, sollen diese Namen im folgenden nur zur Kennzeichnung morphologisch unterscheidbarer Formen verwendet werden, ohne daß damit einer endgültigen Wertung vorgegriffen werden soll.

Aus Südwestdeutschland liegen mittlerweile weitere Funde von gemeinsamen Vorkommen beider Formen vor, so aus dem gesamten Neckarlauf, aus der Elsenz und der Radolfzeller Aach. Hier soll nun hauptsächlich über die Ergebnisse verschiedener Kultur- und Kreuzungsexperimente berichtet werden.

Abkürzungen: FI = Furcalindex = Länge Breite
 A % B = basaler Abstand der Furcaläste in % der Breite
 Long. corp. = Körperlänge ohne Furca
 P₅ = rudimentäres fünftes Bein
 Long. furc. = Länge der Furca
 P = Elterngeneration, Ausgangsmaterial für die Kulturen
 F = Filialgeneration

Methoden

Kultur: Standortwasser – Leitungswassergemisch bei 20 bis 22° C und Kurztag ca. 10 h, Fütterung mit Weizeninfusion.

Messungen: Long. corp. bei 80facher Vergrößerung, sonstige Werte bei 510facher Vergrößerung. Long. corp. wurde über die Segmentgrenzen gemessen und hat daher nur informativen Charakter.

Chromosomenbestimmung: Ganze ♀♀ für 24 h in Colchizin 0,1% wäbrig, danach ganze Ovarien in Orcein-Essigsäure gequetscht.

Befunde

Eine erste Kultur konnte mit Tieren aus dem Tropfkörper einer Kläranlage aufgebaut werden. Hierbei war sowohl bei den Ausgangstieren als auch bei drei Generationen in Kultur eine verblüffende Kontinuität der Merkmale zu beobachten. Dieser Stamm konnte der *chiltoni*-Form zugeordnet werden (Tab. A).

Aus der Radolfzeller Aach konnten Tiere beider Formen kultiviert und über vier Generationen beobachtet werden. Dabei zeigte sich ebenfalls eine weitgehende Konstanz der entscheidenden Merkmale FI, A % B und P₅. Die Werte für einige Tiere der Eltern-, der ersten und der zweiten Filialgeneration sind in der Tabelle dargestellt (B, C). Die Diskontinuität vor allem von A % B ist hier so eindeutig und visuell bereits ohne weiteres wahrnehmbar, daß relativ wenige Messungen zur Bestätigung genügen. Bei den Furcalindices und der Relation der Außenborste am P₅ sind die Abstände der Extremwerte zwar geringer, die Kombination aller drei Merkmale erlaubt jedoch eine eindeutige Zuordnung. Von Interesse ist auch, daß die unterschiedlichen Temperaturen von 5° C im Freiland bei den Ausgangstieren und 22° C in den Kulturen keine größeren morphologischen Änderungen hervorgebracht haben.

Reihenfolge der Werte: Mittelwert (Minimum-Maximum) Anzahl. Alle absoluten Maße in 1/1000 mm.

A. Tropfkörper der Kläranlage Heidelberg; F₁₃

Long. corp.	645	(590–750)	12
Long. furc.	97	(85–103)	12
FI	3,50	(3,20–3,92)	12
A % B	49	(43–54)	12

B. Radolfzeller Aach, *chiltoni*-Stamm; P, F₁, F₂.

Long. corp.	610	(515–750)	40
Long. furc.	99	(81–115)	40
FI	3,66	(3,07–4,25)	40
A % B	43	(31–56)	40
Dorn am P ₅	39	(32–51)	30
Außenborste % Dorn	117	(100–153)	30

C. Radolfzeller Aach, *fimbriatus*-Stamm; P, F₁, F₂.

Long. corp.	735	(625–900)	15
Long. furc.	130	(115–162)	18
FI	5,74	(4,46–7,62)	18
A % B	124	(100–152)	18
Dorn am P ₅	45	(38–57)	16
Außenborste % Dorn	204	(171–225)	10

D. Gnadensee und Wollmatinger Ried; P, F₂.

Long. corp.	730	(695–775)	23
Long. furc.	144	(133–162)	21
FI	5,83	(4,77–6,82)	21
A % B	71	(58–91)	22
Dorn am P ₅	37	(32–42)	18
Außenborste % Dorn	228	(195–250)	16

Als nächster Schritt wurden je 10 reziproke Kreuzungen mit Tieren der F₁ und später der F₂ angesetzt. Die Tiere wurden als Copepodide isoliert. Dabei konnte in keinem Fall die Bildung vollständiger Eiballen beobachtet werden. Zum Teil traten jedoch einzelne nur teilweise gefüllte Eier oder auch nur etwas unregelmäßig geformte Dottersubstanz aus den Ovidukten. In keinem Fall entwickelten sich vollwertige Eier, während in den Kontrollversuchen unter gleichen Bedingungen im Beobachtungszeitraum mehrere Eisätze mit etwa acht Eiern pro Ballen gebildet wurden und Nauplii schlüpften. Beobachtungen wie die oben geschilderten mit dem Austreten von Dottersubstanz liegen auch von den Kreuzungsversuchen ECKSTEINS (1963) mit *Eudiaptomus gracilis* und *E. vulgaris* vor.

Anschließend wurde die Chromosomenzahl bestimmt um festzustellen, ob hier eine Ursache für die Fortpflanzungsisolation zu finden ist. Es ergab sich jedoch für beide Formen bei den ♀♀ $2n = 13$. Die Gesamtzahl stimmt mit der von *Paracyclops affinis* überein (BRAUN, 1909). Es ist mit einer Geschlechtsbestimmung vom Typ xo beim ♀ zu rechnen, wie sie bereits von RÜSCH (1960) als Haupttyp der Eucyclopinæ beschrieben wurde. Untersuchungen über mögliche Unterschiede im Bau der Chromosomen waren mit den vorhandenen Mitteln nicht möglich.

Bei weiteren Untersuchungen im westlichen Bodenseegebiet konnten aus einem Graben im Wollmatinger Ried und aus dem Gnadensee zwei weitere Stämme isoliert werden, die dem beschriebenen *fimbriatus*-Stamm in der Ausbildung des P₅ und im FI weitgehend gleichen, dafür aber in A % B eine vermittelnde Stellung zwischen der *chiltoni*- und der *fimbriatus*-Form einnehmen (Tab. D). Diese beiden Stämme erwiesen sich zwar als untereinander kreuzbar, jedoch ergaben sechs bzw. fünf reziproke Kreuzungen mit dem *chiltoni*- bzw. *fimbriatus*-Stamm negative Resultate. In den Kontrollen entwickelten sich gleichzeitig Nauplii. Die Chromosomenuntersuchungen ergaben für die ♀♀ ebenfalls $2n = 13$.

Diskussion

Die Ergebnisse legen es zunächst nahe, die Existenz mindestens dreier Arten innerhalb der „Art“ *P. fimbriatus* sensu LINDBERG (1958) anzunehmen. Dabei ist die hier als dritte Gruppe isolierte Form (Tab. D) meines Wissens bisher noch nicht mit einem Namen belegt worden. Kreuzungsisolate innerhalb einer „Art“ wurden z. B. auch von PRICE (1958) bei *Acanthocyclops vernalis* gefunden, wobei allerdings die morphologischen Differenzen weniger augenscheinlich hervortraten. Im vorliegenden Fall ist jedoch zusätzlich zu der fortpflanzungsmäßigen Isolation eine offensichtliche morphologische Differenzierung vorhanden. Man muß jedoch andererseits einwenden, daß die Untersuchungen regional eng begrenzt sind und daß die Kreuzungen nur mit wenigen Stämmen durchgeführt wurden. Inwieweit die Diskontinuität bestehen bleibt, wenn weitere Stämme auf ihre Kreuzbarkeit und morphologische Potenz untersucht werden, müssen künftige Untersuchungen zeigen. Dabei sollten neben der Überprüfung der obigen Befunde auch nach Möglichkeit Kreuzungen mit den Formen *abnobensis*, *poppei* und *andinus* durchgeführt werden. Auf dem derzeitigen Stand der Kenntnis scheint eine allgemeingültige Aussage verfrüht. Daher wird hier auch darauf verzichtet, den bisher unbenannten Stamm mit einem Namen zu belegen.

Wenn die Ergebnisse bestätigt werden, stellt sich die äußerst schwierige Frage der Synonymisierung. Durch die morphologischen Überlappungen dürfte in einigen Fällen die Identifizierung von Museumsmaterial unmöglich sein.

Es wäre weiter sehr wünschenswert, die ökologischen Präferenzen der drei Formen gegeneinander abzugrenzen. Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin, daß Unterschiede in der Dauer der Embryonalentwicklung und in der Toleranz gegen Sauerstoffmangel vorhanden sind.

Zusammenfassung

1. Es werden drei Kreuzungsisolate beobachtet, von denen zwei mit bereits beschriebenen Formen identifiziert werden können.
2. In den Kulturen bleiben die Merkmale der Furca und des P₅ weitgehend konstant.
3. Temperatureinflüsse auf diese Merkmale sind nur gering.
4. Die Isolate können morphologisch nicht eindeutig getrennt werden, da ein Stamm eine Zwischenstellung einnimmt.
5. Alle drei Isolate haben im weiblichen Geschlecht $2n = 13$ Chromosomen.

Literatur

- BRAUN, H. (1909): Die spezifischen Chromosomenzahlen der einheimischen Arten der Gattung Cyclops. – Arch. Zellforsch. 3, 449–482.
- ECKSTEIN, H. (1963): Untersuchungen über den Einfluß des Rheinwassers auf die Limnologie des Schluchsees. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 28, 47–182.
- FRENZEL, P. (1976): Beitrag zur Kenntnis der Fimbriatus – Gruppe des Genus Paracyclops. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl. 35, 119–124
- PRICE, J. L. (1958): Cryptic speciation in the vernalis – group of Cyclopidae. – Can. J. Zool., 36, 285–303.
- RÜSCH, M.-E. (1960): Untersuchungen über Geschlechtsbestimmungsmechanismen bei Copepoden. – Chromosoma (Berlin), 11, 419–432.

Anschrift des Verfassers: Dr. PETER FRENZEL, Riedstraße 17, D-7752 Insel Reichenau

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [36](#)

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

Artikel/Article: [Fortpflanzungsisolate bei Paracyclops fimbriatus s. 1. \(Fischer, 1853\) \(Crustacea: Copepoda\) 109-112](#)