

Aus dem Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg

## Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika

### XXIV. Die Chromosomenzahlen einiger atlantischer Myctophidenarten (Osteichthyes, Myctophoidi, Myctophidae)

VON ALFRED POST

Mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle

*Eingang am 5. 6. 1972*

#### A. Einleitung

Die Untersuchung von Fischchromosomen hat, seit vor etwa 80 Jahren damit begonnen wurde, lange Zeit eine untergeordnete und wenig beachtete Rolle innerhalb der Ichthyologie gespielt. Die Gründe liegen auf der Hand: Fischchromosomen sind in der Regel klein und sehr uniform. Hinzu kommt noch, daß anfangs mit den Salmoniden gerade eine jener Gruppen bevorzugt untersucht wurde, die mit  $2n = 60 - 104$  die höchste Chromosomenzahl bei Fischen überhaupt hat, also schon methodisch Schwierigkeiten bereitet, die Chromosomen einzeln darzustellen.

In den letzten 15 Jahren sind Chromosomenuntersuchungen an Fischen häufiger geworden. Dabei wurde, welche Fragestellung auch immer den Anstoß dazu gab, fast stets zunächst die Chromosomenzahl der betreffenden Art ermittelt. Waren bis 1960 die Chromosomenzahlen von erst ca. 75 Fischarten bekannt (LIEDER, 1962), so wissen wir heute bereits von über 300 Arten, wieviel Chromosomen sie haben.

Überwiegend sind dies — primäre und sekundäre — Süßwasserfische; marine Arten sind dagegen, weil schwerer zu beschaffen, bisher kaum cytologisch bearbeitet worden.

Während der 36. Fahrt des FFS „Walther Herwig“ nach Südamerika und Südafrika im März und April 1971 hatte ich Gelegenheit, am Rande des ichthyologischen Hauptprogramms die Chromosomen einiger atlantischer Arten zu untersuchen. Die Auswahl wurde dabei vom zufälligen Fangergebnis bestimmt. Da Myctophiden in der Regel das größte Arten- und Individuenkontingent stellen, stammen aus dieser Familie auch die meisten Ergebnisse. Die 15 untersuchten Arten sind zwar nur ein kleiner Teil der insgesamt 97 auf dieser Reise erbeuteten Arten, geben aber einen Einblick in die Chromosomenzahl-Verhältnisse dieser weitverbreiteten und artenreichen Familie.

#### B. Material und Methode

Die Arten und Fangdaten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Mindestens je drei Exemplare jeder Art wurden bearbeitet. Untersucht wurden Ausstriche des männlichen Gonadengewebes, das zuvor wie folgt behandelt wurde: Der paarige Testis kam nach der Präparation für 30 Minuten in destilliertes Wasser. Danach wurde er zur gleichzeitigen Färbung und Fixierung in eine gesättigte Lösung von Orcein in 50%iger Essigsäure überführt. Nach 6–24 Stunden wurden kleine Gewebeteile abgetrennt und zwischen Objektträger und Deckglas gequetscht (genaue Beschreibung der Methode bei KARBE, 1961, und POST, 1965).

290230

Die frischen Präparate sind zur Beobachtung der Meiose gut geeignet. Durch die Vorbehandlung des Gonadengewebes mit destilliertem Wasser sind die Kerne hypotonisch aufgebläht worden und die Chromosomen voneinander fortgerückt, so daß sie sich in günstiger Lage leicht zählen lassen. Zur Herstellung von Dauerpräparaten wurde das Deckglas wieder entfernt, das Gewebe am Objektträger für 12–24 Stunden nachgefärbt, über die Alkoholreihe entwässert und in Eukitt eingebettet.

Die Beobachtung der Chromosomen erfolgte bei 1250facher Vergrößerung.

Herrn Dr. KREFFT, Institut für Seefischerei, Hamburg, verdanke ich die Bestimmung der z. T. recht schwer zu identifizierenden Arten.

### C. Ergebnisse

15 Arten aus 10 Gattungen der Familie Myctophidae wurden untersucht und ihre Chromosomenzahl sowohl am Frisch- als auch am Dauerpräparat ermittelt.

Tabelle 1      Untersuchte Arten in alphabetischer Reihenfolge; Fangdaten und Chromosomenzahl

| Art                                      | Stat./Dat.       | Position            | Fangtiefe | Chromos.- |    | Abbildung |
|--|------------------|---------------------|-----------|-----------|----|-----------|
|  |                  |                     |           | Zahl      | 2n |           |
| <i>Ceratoscopelus warmingi</i>           | 439-I 2. 4. 71   | 24° 22' S 00° 24' E | 100–104   | 24        | —  | 1         |
| <i>Ctenoscopelus pbengodes</i>           | 451 5. 4. 71     | 15° 45' S 06° 06' W | 1800–1900 | 24        | —  | —         |
| <i>Diaphus brachycephalus</i>            | 471-I 10. 4. 71  | 02° 30' S 18° 55' W | 98–105    | 24        | —  | —         |
| <i>Diaphus dumerili</i>                  | 463-I 8. 4. 71   | 08° 12' S 14° 07' W | 104–108   | 24        | —  | 2         |
| <i>Diaphus fragilis</i>                  | 463-I 8. 4. 71   | 08° 12' S 14° 07' W | 104–108   | 24        | —  | —         |
| <i>Diaphus rafinesquei</i>               | 510 20. 4. 71    | 27° 18' N 19° 44' W | 1750–2000 | 24        | —  | —         |
| <i>Electrona rissoi</i>                  | 439-III 2. 4. 71 | 24° 16' S 00° 21' E | 702–712   | 24        | —  | 3         |
| <i>Hygophum hygomi</i>                   | 439-I 2. 4. 71   | 24° 22' S 00° 24' E | 100–104   | 24        | —  | —         |
| <i>Lampadena chavesi</i>                 | 443 3. 4. 71     | 21° 35' S 02° 00' W | 2000–2100 | 24        | —  | —         |
| <i>Lampanyctus spec. („ater“-Gruppe)</i> | 467 9. 4. 71     | 05° 30' S 16° 28' W | 1850–1900 | 25        | —  | 4         |
| <i>Lepidophanes guentheri</i>            | 463-I 8. 4. 71   | 08° 12' S 14° 07' W | 104–108   | 24        | —  | —         |
| <i>Lepidophanes photothorax</i>          | 455-I 6. 4. 71   | 13° 12' S 08° 58' W | 98–102    | 24        | —  | 7         |
| <i>Lepidophanes supralateralis</i>       | 459 7. 4. 71     | 10° 57' S 11° 20' W | 1800–1900 | 24        | —  | —         |
| <i>Lobianchia gemelari</i>               | 471-I 10. 4. 71  | 02° 30' S 18° 55' W | 98–105    | 24        | —  | 5         |
| <i>Notoscopelus resplendens</i>          | 447-III 4. 4. 71 | 18° 36' S 04° 18' W | 750–760   | 24        | 48 | 6         |

In den Präparaten wurden alle Kernphasen der Meiose vom Leptotän der Spermatoocyte I über Bukettstadium des Pachytäns, Metaphasen der Spermatoocyten I und II bis zur Spermatoide beobachtet. Prometaphasen waren bei allen Arten selten, ebenso reine Metaphasen und Anaphasen.

In keiner Prometaphase keiner der 15 Arten gab es Ringtetraden, dagegen stets Stabtetraden und seltene Kreuztetraden (Abb. 7). Hierbei muß aber daran erinnert werden, daß seitlich verdrehte Kreuztetraden wie Stabtetraden erscheinen.

Abb. 1–6: Metaphasen der Spermatoocyte I. 1: *Ceratoscopelus warmingi*; 2: *Diaphus dumerili*; 3: *Electrona rissoi*; 4: *Lampanyctus „niger“*; 5: *Lobianchia gemelari*; 6: *Notoscopelus resplendens*  
Abb. 7: Prometaphase der Spermatoocyte I von *Lepidophanes photothorax*

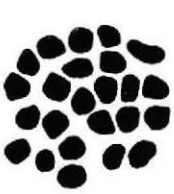


Abb. 1

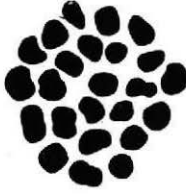


Abb. 2

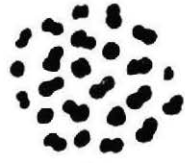


Abb. 3

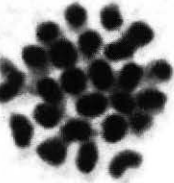
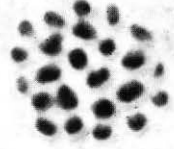
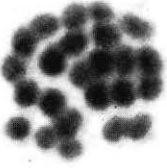


Abb. 4

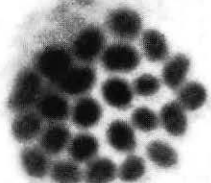


Abb. 5

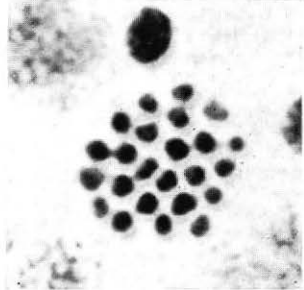


Abb. 6

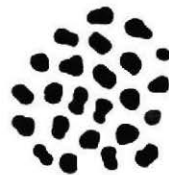
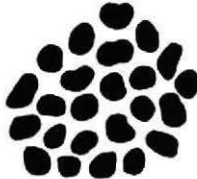
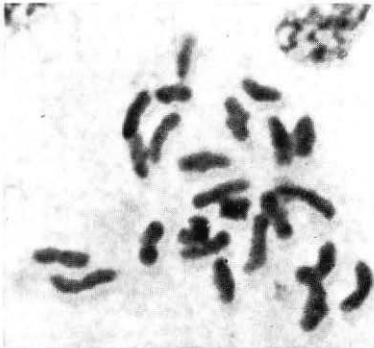


Abb. 7



290230

Der Durchmesser der Kerne beträgt im Dauerpräparat und gemessen im Bukettstadium  $7 \pm 0,5 \mu$ . Die Schwankungen innerhalb des Präparats und zwischen den Arten sind etwa gleich, d. h., alle untersuchten Tiere hatten wahrscheinlich gleich große Kerne. Die drei Tiere aus der *Lampanyctus ater*-Gruppe, die aber alle zur gleichen Art (*Lampanyctus* (?) *niger*) gehören, haben, abweichend zu den anderen 14 Arten,  $n = 25$  Chromosomen (Abb. 4). Das „überzählige“ Chromosom erscheint kleiner als die anderen 24, möglicherweise ist es univalent. Nur äußerst selten werden mit der angewandten Methode zählbare Phasen der Spermatogonienteilung erhalten. Im vorliegenden Fall gelang das nur bei *Notoscopelus resplendens*. Bei der mitotischen Teilung nehmen Chromosomen jene Gestalt an, die als I-, J- oder V-Form bezeichnet wird, und die in der Phase der stärksten Kontraktion als Erkennungsmerkmal einzelner Chromosomen dienen kann. Die Präparationsmethode leistet artefaktischen Veränderungen zu sehr Vorschub, als daß es sinnvoll wäre, mit ihrer Hilfe Analysen der Chromosomenformen vorzunehmen. Dennoch läßt sich aus den wenigen guten Mitosen bei *N. resplendens* erkennen, daß

1. die Chromosomen dieser Art verschieden lang sind und
2. verschiedene Chromosomentypen mit metazentrischer bis akrozentrischer Kinetochore vorkommen.

#### D. Diskussion

In einer früheren Arbeit (Post, 1965) habe ich die damals bekannten Chromosomenzahlen von 210 Süßwasser-Teleosteen miteinander verglichen. Dabei stellte sich heraus, daß 52% dieser Arten  $n = 24$  Chromosomen hat. Darunter waren einander sehr nahestehende Gruppen wie Arten einer Gattung, aber auch systematisch über Ordnungen hinweg getrennte Vertreter eingeschlossen. Ich habe damals daraus abgeleitet, daß die Chromosomenzahl 24 für Knochenfische einen „Basiswert“ darstellt. Die Einschränkung „für primäre und sekundäre Süßwasserfische“ läßt sich nach den Ergebnissen dieser Arbeit nun aufheben. Die Zählungen an 14 der 15 Myctophidenarten fügen sich in die früheren Ergebnisse ein und unterstützen die Vorstellung von  $n = 24$  als anzestralem Wert für Chromosomenzahlen bei Fischen. Die einzige *Lampanyctus*-Art hat  $n = 25$  Chromosomen. Abweichungen von  $n = 24$  sind nicht selten und sind ebenfalls aus systematisch sehr unterschiedlichen Gruppen bekannt. Oft wird dann wiederum an den „neuen“ Zahlen zäh festgehalten, so daß gattungs- (z. B. *Coregonus*  $n = 48$ ) oder sogar familientypische (Gasterosteidae  $n = 21$ ) Chromosomenzahlen möglich sind.

Weitere Untersuchungen an *Lampanyctus*-Arten werden darüber Aufschluß bringen, ob  $n = 25$  ein Genusmerkmal ist. Es sei schon hier darauf hingewiesen, daß die *ater*-Gruppe, aus der unser Beispiel stammt, innerhalb der Gattung morphologisch eine Sonderstellung einnimmt, welche KOTTHAUS (2) veranlaßte, Arten dieser Gruppe (*ater*, *cuprarius* und *lineatus*) einen eigenen Status als Gattung *Paralampanyctus* zu geben. Möglicherweise bietet sich hier für die Interpretation sowohl der Chromosomen- als auch der systematischen Phylogenie eine wechselseitige Deutungshilfe.

#### E. Summary

Since chromosomal studies are made in teleostean fishes, most results have been obtained from fresh-water species. This paper gives chromosome numbers of 15 atlantic species of the family Myctophidae. The basic haploid chromosome number of fishes  $n = 24$  which is known from more than 50% of all controlled species was also found in 14 of the examined Myctophidae, only one species has  $n = 25$  chromosomes.

290230

## F. Literatur

- (1) KARBE, L.: Cytologische Untersuchungen der Sterilitätserscheinungen bei anatolischen Zahnkarpfen, ein Beitrag zum Speziationsproblem. Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. **59**: 73–104, 1961.
- (2) KOTTHAUS, A.: Die meso- und bathypelagischen Fische der „Meteor“-Roßbreiten-Expedition. „Meteor“ Forsch. Ergebn. D (11): 1–28, 1972.
- (3) LIEDER, U.: Über den gegenwärtigen Stand der Methodik der Chromosomenuntersuchungen bei Fischen. Z. Fisch. N./F. **11** (9/10): 673–684, 1963.
- (4) POST, A.: Vergleichende Untersuchungen der Chromosomenzahlen bei Süßwasser-Teleostern. Z. zool. Syst. Evol.forsch. **3**: 47–93, 1965.

290230