

100 years of

Dr. G. W. Ges

1957

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

Cytologischer Einblick in den ersten Werdegang einer Eintagsfliege,
Cloëon dipterum (L.) BENGTSSON (Ephem. Baëtidae)

Von B. E. WOLF

Als zu den wenigen günstigen Objekten gehörig, bei denen es gelingt, ohne allzu große technische Schwierigkeiten die karyologischen Prozesse bei der Furchung, ferner sämtliche Stadien der späteren Embryogenese mit großer Genauigkeit zu studieren, hat sich *Cloëon dipterum* erwiesen. Die Eignung dieser Form, die einer cytologisch fast noch gar nicht bearbeiteten Gruppe (Ephemerida) angehört, für cytologische und embryologische Untersuchungen ist ihrer Viviparie zu verdanken. Mit dieser Eigenschaft, die bereits 1848 von CALORI an *Cloëon* entdeckt worden ist, sind eine außergewöhnliche Zartheit und Dotterarmut der Eier verbunden. Solche Voraussetzungen gestatten die Herstellung von Karmin-Essigsäure-Quetschpräparaten, in denen die Chromosomen mit vielen strukturellen Feinheiten klar hervortreten.

Über die Biologie der Art liegen ältere Angaben von C. BERNHARD (1907) vor, neuere — zum Teil richtigstellende — von P. BRINK (1956). Es wird berichtet, daß die weiblichen Tiere nach ihrem Hochzeitsflug einen geschützten Ort aufsuchen, an dem sie 10—14 Tage in Ruhe und ohne Nahrungsaufnahme verharren, bis sich in den befruchteten Eiern die Embryonen zu selbständig im Wasser lebensfähigen Larven entwickelt haben. Diese werden dann von den ♀♀ in ein stehendes Gewässer abgelegt.

Durch einen Zufall fielen dem Autor frisch begattete Tiere in die Hände. Außerdem glückte ihm die Aufzucht abgelegter Larven bis zur geschlechtsreifen Imago. Abgesehen von der kurzen Zeitspanne des Kopulationsfluges, waren ihm somit alle Abschnitte des Lebenszyklus der Art zugänglich.

Folgende, allerdings noch lückenhafte Einsichten in das karyologische Geschehen bei *Cloëon* sind bis jetzt gewonnen worden. Die Chromosomen, diploid 10, sind alle stäbchenförmig und fast genau gleich groß. In den Metaphaseplatten zeigen sie eine, mit den Verhältnissen bei den Dipteren vergleichbare Neigung zur somatischen Paarung. Bei den ♂♂ tritt in den Spermatogonien ein etwas ungleich langes Homologenpaar auf, in dem man die Geschlechtschromosomen vermuten kann. Der Verlauf der Meiose ist erst beim ♀, und hier auch nur bis zur Metaphase der 1. Reifeteilung, verfolgt worden. Die Eischläuche der weiblichen Gonaden enthalten nur je ein Ei. Die Oocyte befindet sich an dessen hinterem, dem vegetativen Pol, der den Nährzellen angrenzt und besonders dotterreich ist. Die Chromosomen treten erstmalig im Diplotän, das in der Subimago oder jungen Imago beobachtet werden kann, in Gestalt zarter Fäden, die 5 Bivalente bilden, hervor. In der Regel ist pro Bivalent ein interstitielles Chiasma vorhanden, was

also Crossingover im ♀ anzeigt. Die Stadien der Prometa- oder Metaphase I werden im Laufe einer, dem Diplotän folgenden Kontraktionsphase erreicht.

Die weiteren Phasen der Eireifung laufen erst nach der Befruchtung der Eier ab, denn in gefangen gehaltenen geschlechtsreifen Imagines konnten sie nicht beobachtet werden. In den befruchteten Eiern der vom Hochzeitsflug gekommenen ♀♀ ließen sich 3 Kerne unterscheiden. Am vegetativen Pol, wo sich anfangs der Oocytenkern befand, wies jedes Ei eine Gruppe von 15 gleichmäßig verteilten metaphasischen Chromosomen auf. Nicht weit davon, zum Eizentrum hin, fand sich ein diploider Kern mit 2 Gruppen aus je 5 unterschiedlich angeordneten Chromosomen. Ferner ist in jedem befruchteten Ei, und zwar im Eizentrum oder dem vorderen Pol genähert, noch ein haploider Prophasekern entdeckt worden. In rund 100 Eiern dieses Stadiums konnten diese 3 Kerne, 1 triploider, 1 diploider und 1 haploider, in der beschriebenen Anordnung nachgewiesen werden. Zweifellos handelt es sich im Falle des diploiden Kernes um den befruchteten Eikern vor der 1. Furchungsteilung. Ungeklärt ist noch der Ursprung der anderen Kerne, von denen vorläufig der triploide als Polkörper angesehen wird.

Die Entwicklung der Eier innerhalb eines und desselben Individuums erfolgt während der frühen Furchungsteilung streng synchron. Die 1. Furchungsteilung läuft am Abend nach dem Hochzeitsflug ab, die ebenfalls genauer analysierte 4. Furchungsteilung in den ersten Stunden nach Mitternacht. In Eiern des letztgenannten Stadiums wurden ausnahmslos neben acht diploiden Kernen in Anaphase ein hochpolyploider Kern mit weit über 100 Chromosomen am dotterreichen hinteren Eipol und ein ebenfalls polyploider, aber kleinerer Ruhekern am vorderen Eipol entdeckt. Bezüglich ihrer Herkunft werden die polyploiden Kerne mit den zu Beginn des Furchungsablaufes beobachteten triploiden bzw. haploiden Kernen in Zusammenhang gebracht. Ihnen scheint die Aufgabe zu obliegen, den Dotter zu verarbeiten und dann zu degenerieren. In Stadien, die bereits Ansätze zur Bildung des Keimstreifs zeigen, sind sie zwischen riesigen Vakuolen, die an Stelle des geschwundenen Dotters erscheinen, noch nachzuweisen. Keine Beobachtung läßt darauf schließen, daß sie in den Keim eingebaut werden.

In rund der Hälfte der Embryonen sind in den Mitosen der Furchungskerne statt 10 nur 9 Chromosomen gezählt worden. An Stelle eines der 5 Paare aus gleichgroßen Homologen tritt dort ein V-förmiges, ungleichschenkliges Chromosom auf. Die Erscheinung wird als Folge einer Fusion der Geschlechtschromosomen an den Kinetochorenden in ♂ determinierten Keimen gedeutet. Die Analyse des Verlaufes der Ana- und Telophase der Blastomerenkerne macht den Cytologen mit einem Bewegungsmodus der Tochterchromosomen bekannt, der von Bedeutung für das Problem der Mitosemechanik ist. Die Chromosomen wandern nicht alle geradlinig oder dem ursprünglichen Verlauf der Spindelfasern folgend zu den Polen. Die meisten, besonders die in der Metaphaseplatte randlich gelegenen Chromosomen, beschreiben auf ihrem Wege zum Centrosom einen Bogen, der seitlich auf dieses zu — oder an ihm vorbei und dann „von rückwärts“ zu ihm hin — führt. Eine genauere — auch zeichnerische — Darstellung sowie die Besprechung der Befunde erfolgen in der Zeitschrift „Biologisches Zentralblatt“.