

längere Ruhepause folgt jetzt. Wenn hierauf die Vorbereitung zur ersten Teilung des Eies beginnt, so wandelt sich das Chromatin im Ei wie im Samenkern, während beide noch voneinander getrennt sind, in einen feinen, vielfach gewundenen Faden um. Dann wird der Kernfaden in zwei gleich große Schleifen, in die Kernsegmente (Chromosomen), abgeteilt (Fig. 17 V). Zu beiden Seiten des Kernpaares treten zwei Centrosomen auf, welche wahrscheinlich durch Teilung vom Centrosom des Samenkerns abstammen. Nach einiger Zeit verlieren Ei- und Samenkern ihre Abgrenzung gegen den Dotter, in welchen die so frei gewordenen zwei Paar Chromosomen unmittelbar zu liegen kommen und sich in der bekannten Weise auf der Oberfläche und in der Mitte der sich jetzt gleichfalls deutlicher sondernden Spindelfasern anordnen (Fig. 17 VI).

Aus diesen Vorgängen sowie mehreren, schon früher beschriebenen Tatsachen können wir vier wichtige Ergebnisse ziehen.

1. Ei- und Samenkern besitzen die gleiche Masse von Chromatin, welche in jedem auf eine gleiche Zahl von Chromosomen verteilt ist.

2. Beide Kerne ergänzen sich infolge ihrer Vereinigung bei der Befruchtung wieder zu einem Vollkern, nachdem zuvor bei der Reife sowohl in der Ei- wie in der Samenzelle die Masse des Chromatins und die Zahl der Kernsegmente auf die Hälfte eines Normal- oder Vollkerns reduziert worden ist. Oder in anderen Worten ausgedrückt: Durch die Bildung zweier Polzellen beim unreifen Ei und durch die zweimalige, ohne dazwischentretende Ruhepause erfolgende Teilung der Samenmutterzellen wird in einfachster Weise verhindert, daß durch die im Befruchtungsakt erfolgende Verschmelzung zweier Kerne eine Summierung der Chromatinmasse und der Kernsegmente auf das Doppelte des für die betreffende Tierart geltenden Normalmaßes herbeigeführt wird.

3. Parthenogenetische Eier erfahren keine Reduktion der Kernsubstanz, da bei ihnen die Bildung der zweiten Polzelle unterbleibt (S. 21); sie bedürfen daher der Befruchtung nicht.

4. Die Kernsegmente der ersten Teilspindel eines befruchteten Eies stammen zur einen Hälfte vom Eikern, zur anderen Hälfte vom Samenkern ab; sie können daher als männliche und als weibliche unterschieden werden. Da nun im weiteren Verlaufe hier wie auch sonst bei der Kernteilung die vier Segmente sich der Länge nach spalten und dann nach den zwei Centrosomen zu auseinanderweichen, bilden sich zwei Gruppen von vier Tochterschleifen, von denen zwei männlicher und zwei weiblicher Herkunft sind. Jede Gruppe wandelt sich dann in den ruhenden Kern der Tochterzelle um. Damit ist der unumstößliche Beweis geführt, daß jedem Tochterkern in jeder Eihälfte, die durch den ersten Furchungsprozeß entsteht (s. Kapitel III), genau die gleiche Menge Chromatin vom Eikern wie vom Samenkern zugeführt wird.



Fig. 26. Samenkörper von *Ascaris megalocephala*. Nach VAN BENEDEN.

k Kern. b Basis des Kegels, mit welchem die Anheftung am Ei erfolgt. f Dotterkonkrement, Glanzkörper.

Repetitorium zu Kapitel II.

1. Das Keimbläschen rückt allmählich bei der Reifung an den animalen Pol des Eies empor und geht hierbei eine rückschreitende

Metamorphose ein (Rückbildung der Kernmembran und des Fadennetzes, Vermischung des Kernsaftes mit dem Protoplasma).

2. Aus Bestandteilen des Keimbläschens (Chromosomen usw.) entwickelt sich eine Kernspindel (Polspindel oder Richtungsspindel).

3. Bei der Bildung der Polspindel ordnen sich die Chromosomen des Keimbläschens in charakteristischer Weise in „Vierergruppen“ an.

4. An der Stelle, wo die Spindel mit ihrem einen Ende an die Oberfläche des Dotters anstößt, bilden sich durch einen sich zweimal wiederholenden Knospungsprozeß zwei Polzellen (Richtungskörper) aus.

5. Beim zweiten Knospungsprozeß bleibt die Hälfte der Kernspindel in der Dotterrinde zurück und wandelt sich in den Eikern um. Das Ei ist reif.

6. Während der Bildung der Polzellen werden die vier Chromosomen jeder Vierergruppe so verteilt, daß jede der drei Polzellen und das reife Ei ein Chromosom einer Vierergruppe erhält.

7. Beim Reifeprozeß wird die chromatische Substanz des Keimbläschens geviertelt (Reduktionsteilung), anstatt wie bei einer gewöhnlichen Zellteilung halbiert zu werden.

8. Das reife Ei besitzt nur die Hälfte der chromatischen Substanz eines Normalkerns zur Zeit des bläschenförmigen Ruhezustandes.

9. Bei Eiern, die sich parthenogenetisch entwickeln (Arthropoden), wird gewöhnlich nur eine Polzelle gebildet.

10. Entsprechende Veränderungen, wie an der Eizelle, gehen an der Samenzelle bei der Spermatogenese vor sich, wie besonders deutlich bei *Ascaris megalocephala* nachzuweisen ist.

11. Der Eireife läßt sich eine Samenreife gegenüberstellen.

12. Bei der Befruchtung dringt in ein gesundes Ei nur ein einziger Samenfaden ein (Bildung eines Empfängnishügels, Abhebung der Dotterhaut). *Wahrnehmung des Samensackes.*

13. Der Kopf des Samenfadens verändert sich zu dem Samenkern. Das sogenannte Mittelstück wird zum Centrosom (Spermazentrum), um welches sich die benachbarten Protoplasten in radiärer Richtung anordnen.

14. Ei- und Samenkern wandern aufeinander zu und verschmelzen in der Regel unmittelbar zu dem Furchungskern; bei vielen Objekten erhalten sie sich längere Zeit getrennt nebeneinander, um sich erst später zusammen in die Furchungsspindel umzuwandeln.

15. Ei- und Samenkern besitzen die gleiche Menge chromatischer Substanz, welche auf eine bei jeder Tierart genau bestimmte Anzahl von Chromosomen verteilt ist (Zahlengesetz der Chromosomen).

16. Die infolge des Reifeprozesses in ihrer chromatischen Substanz reduzierten Kerne oder Halbkerne werden durch ihre Vereinigung bei der Befruchtung wieder zu Vollkernen.

17. Der Reifeprozeß läßt sich daher als eine Vorbereitung für die nachfolgende Befruchtung bezeichnen.

18. Die Befruchtung des Eies findet bei einem Teil der Tiere erst nach vollständigem Ablauf der Eireife statt, bei einem anderen Teil dagegen wird sie schon bei dem ersten Eintritt der Eireife eingeleitet, so daß beide Erscheinungsreihen ineinander greifen.

19. Befruchtungstheorie. Die Befruchtung besteht in der Vereinigung der Substanzen zweier Zellkerne, die von einer männlichen und einer weiblichen Zelle abstammen.