© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Aperiodische Arten mit gänzlich erzwungener Ruhezeit; d. h. Arten, die, wenn nicht die Winterkälte einträte, ruhig weiter wachsen würden, wie Diels durch Kultur in Gewächshäusern bewiesen (*Asperula*-Typus).

2. Periodische Arten mit teilweise erzwungener Ruhezeit (*Leucoium*-Typus).

3. Periodische Arten mit harmonischer Ruhezeit (*Polygonatum*-Typus).

Zum Geschlechtschromosomen-Problem bei den Vertebraten.

Beobachtungen aus der Oogenese der Hauskatze.

Von S. Gutherz, Berlin.

(Vorläufige Mitteilung.)

Hierzu 10 Textabbildungen.

Die in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts begründete Lehre von der indirekten Zellkernteilung oder Mitose hat seither eine Reihe sehr wichtiger Fortschritte erfahren. Ich brauche nur an die Vertiefung unserer Kenntnis vom Zentriol und den mit ihm im Zusammenhang stehenden Gebilden und an die Entdeckung der merkwürdigen Vorgänge zu erinnern, die sich bei der Geschlechtszellenreifung vor und während der sog. Reduktionsteilung vollziehen. Immer wieder beobachten wir in der Geschichte dieser Forschungen das Bestreben, die zunächst an einzelnen Objekten festgestellten Erscheinungen möglichst im ganzen Tier- und Pflanzenreiche und selbst bei den einzelligen Wesen aufzufinden. Mit dem Nachweis allgemeinen Vorkommens steigt natürlich der Wert der gemachten Entdeckung: sie kann eben mit allgemeineren Lebensvorgängen in Verbindung gebracht werden. Das gilt besonders für Beobachtungen am Zellkern selbst, den wir ja als das Organ der Vererbung zu betrachten allen Grund haben. Auch gegenwärtig sehen wir einen Zweig der Zellkernforschung im Kampfe um eine allerdings nur relative Allgemeingültigkeit, ich meine die Lehre von den Heterochromosomen. Diese seit etwa 15 Jahren intensiver bearbeiteten Gebilde wurden zuerst und am genauesten bei Insekten beschrieben, dann auch bei anderen Tracheaten, ferner bei Echinodermen und Nematoden, endlich auch bei Vertebraten und Mollusken. Als vereinzelte Angaben, die sich nur auf je eine Spezies beziehen, sind noch solche für die Gattung *Sagitta*, ein Turbellar und einen Trematoden anzuführen. Auch bei einem Protozoon, einer Amoebe, wurde ein Chromatinkörper beobachtet,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der dem Heterochromosom eines Metazoons homolog sein dürfte[1]). Dagegen sind meines Wissens bei Pflanzen Heterochromosomen bisher noch nicht mit irgend welcher Sicherheit ermittelt worden. Ihr Vorkommen bei im System so weit auseinander liegenden Tiergruppen läßt aber die Hoffnung zu, sie möchten wenigstens im Tierreich allgemein verbreitet sein. Dem widerspricht nun, daß über das Vorhandensein von Heterochromosomen bei gewissen Vertebraten starke Meinungsverschiedenheiten der Untersucher bestehen: die Heterochromosomen-Forschung ist hier offenbar an einen kritischen Punkt gelangt. Mit einer eingehenderen Untersuchung dieses Problems beschäftigt, möchte ich heute nur einige hierher gehörige Beobachtungen mitteilen und damit eine Skizze des gegenwärtigen Forschungsstandes verbinden.

Seit 1909, wo die ersten Mitteilungen gemacht wurden, ist bereits eine nicht ganz unbeträchtliche Literatur über Heterochromosomen bei Vertebraten — es handelt sich dabei bisher fast ausschließlich um den Typus der sog. Geschlechtschromosomen — entstanden und zwar haben sich die meisten Autoren in positivem Sinne ausgesprochen (Guyer, v. Winiwarter und Sainmont, Vejdovský, Stevens, Montgomery, Newman und Patterson, v. Winiwarter, Wodsedalek, H. D. King, F. Levy). Doch sind auch mehr oder minder ablehnende Ansichten laut geworden. So habe ich (5) in der Spermiogenese des Menschen zwar die Möglichkeit des Vorkommens von Heterochromosomen nicht ausgeschlossen, jedoch typische Geschlechtschromosomen nicht nachweisen können. Negativ äußern sich Boring und Pearl (2) für das Haushuhn und Champy (3, S. 186 ff.) für Amphibien. Gewissermaßen beiden Parteien gehört Jordan an, der über die größte Zahl von Untersuchungsobjekten, 13 Säugetierarten, verfügt, deren Spermiogenese er studierte: er verzeichnet nicht stets positive Ergebnisse, sondern vermißt bei 5 Arten Geschlechtschromosomen. Diese 5 negativen Fälle sucht er (7) aber positiv umzudeuten, indem er annimmt, daß hier das Weibchen einen chromosomalen Dimorphismus der Geschlechtszellen besitze oder, wie man sagt, digamet sei, Heterochromosomen also in der Oogenese in die Erscheinung träten, wie das v. Winiwarter und Sainmont (1909) für die Hauskatze beschrieben hätten. Der Fall der Katze, der einzige, in dem Geschlechtschromosomen bei einem Vertebraten-Weibchen angegeben wurden,

[1]) v. Wasielewski und Kühn, die dieses Gebilde als den sogen. Randkörper des Karyosomkerns bei *Vahlkampfia mutabilis* beschrieben (Zoolog. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 38, 1914), haben ihm allerdings keine Deutung gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewinnt damit ein erhöhtes Interesse, zumal neuerdings durch SEILER's (12) Befunde an Schmetterlingen Digametie des Weibchens als tatsächlich vorkommend erwiesen ist. Ich habe daher die Angaben v. WINIWARTER's und SAINMONT's (18) einer Nachprüfung unterzogen.

Die Hauptpunkte ihrer Schilderung sind kurz die folgenden: sie finden in den Oogonien[2]) und den jüngeren Oocyten regelmäßig neben einem gewöhnlichen, meist rundlich gestalteten Nucleolus ein stäbchenförmiges Element, das manchmal schon gegen das Ende des Synapsisstadiums der Oocyte, stets aber beim Übergang der Synapsis zum Pachytaenstadium längsgespalten erscheine. Dieses Gebilde soll in dem sich anschließenden Diplotaenstadium, das meist bereits zu Primordialfollikeln gehört, verschwinden, was auf die hier einsetzende physiologische Degeneration der jungen Eizelle — nach v. WINIWARTER und SAINMONT gehen bei der Katze sämtliche aus den PFLÜGER'schen Schläuchen gebildeten Eizellen wieder zu Grunde — zurückzuführen sei. Dieses stäbchenförmige Element fassen v. WINIWARTER und SAINMONT als Heterochromosom in Heteropyknose[3]), und zwar als Geschlechtschromosom vom Monosomentypus auf. Durch eine spezifische Färbung haben sie diese ihre Ansicht nicht geprüft. Ebensowenig waren sie in der Lage, die Reifungsteilungen des Katzeneies zu untersuchen und so etwa eine Bestätigung ihrer Auffassung durch Feststellung eines heterokinetischen Prozesses[3]) zu gewinnen.

Zur Erläuterung unserer Ergebnisse, die hier nur in ihren Grundzügen mitgeteilt werden sollen, mögen die beifolgenden Abbildungen[4]) dienen.

Als Untersuchungsmaterial verwandte ich vorzugsweise das Ovar der 3 Wochen alten Katze, von dem mir 9 Exemplare zur Verfügung standen. Die Fixierung erfolgte in CARNOY's Gemisch, FLEMMING's starkem Gemisch, demselben modifiziert nach MEVES, BOUIN'scher Flüssigkeit, Sublimat, Sublimat-Essigsäure. In bezug auf die uns interessierende Frage ergaben die verschiedenen

---

[2]) Unsere Autoren stellen irrtümlich die Oogonien bereits zu den Oocyten. Ich habe das „Oogonienproblem" für die Katze an anderer Stelle (6, S. 16 ff.) ausführlich behandelt.

[3]) Über diese Begriffe, die gewisse Verhaltungsweisen der Heterochromosomen charakterisieren, siehe GUTHERZ (4, S. 495 f.).

[4]) Sämtliche Figuren sind bei 1000facher Vergrößerung in Objekttischhöhe gezeichnet; bei der Reproduktion wurden sie auf $^2/_3$ verkleinert. Fixation: CARNOY's Gemisch (nur der Fig. 6 liegt ein FLEMMING-Präparat zugrunde), Färbung: Eisenhaematoxylin nach HEIDENHAIN (um die nucleolaren Strukturen zur Anschauung zu bringen, wurde stark differenziert, so daß die Chromatinfäden und das Protoplasma sehr blaß erscheinen). Fig. 1: Oogonie. Fig. 2—9: Synapsisstadien der Oocyte. Fig. 10: Pachytaenstadium der Oocyte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fixierungsmittel im wesentlichen gleiche Resultate. Nur scheint in den Sublimatpräparaten von den sogleich zu schildernden Gestaltveränderungen des Nucleolus der Oocyte die einfache Stäbchenform besonders häufig zu sein. Gefärbt wurden die Präparate mit Eisenhaematoxylin nach Heidenhain, Haemalaun, Brasilin, Biondi'scher Lösung.

Fig. 1 zeigt eine Oogonie, umgeben von Epithelzellen. In diesem Stadium, das sich in zwei durch Übergänge verbundene Unterarten aufteilen läßt (Gutherz [6]), finde ich in der Regel nur einen großen rundlichen oder annähernd rundlichen Nucleolus. Mitunter sind zwei Nucleolen vorhanden, die dann kleiner sind und ebenfalls rundlich erscheinen. Von dem regelmäßigen Vorkommen eines stäbchenförmigen Gebildes ist nichts zu bemerken. Ähnlich verhält sich der Nucleolus in den jüngsten Stadien der Oocyte, bis mit dem Synapsisstadium sehr auffällige Formveränderungen sich an ihm einstellen. Einfach rundlich nur noch selten gestaltet, zeigt er vielmehr eine Fülle verschiedenster Formen, die ich zur besseren Übersicht in vier Gruppen ordnen möchte: 1. Langstreckung, häufig mit unregelmäßiger Oberflächengestaltung verbunden, mitunter so weitgehend, daß der Körper in der Tat an ein Chromosom erinnern kann (Fig. 2); 2. Fortsatzbildung Fig. 3 und 4), meist mit einer Sonderung des Hauptkörpers des Nucleolus in eine kapselförmig abgehobene Außenschicht und eine in der Regel mit dem Fortsatz in Zusammenhang stehende Innenschicht verknüpft (Fig. 3); 3. schwer zu charakterisierende, bizarre Formen (Beispiele: Fig. 5 und 6); 4. Teilungsvorgänge (Fig. 7 und 8). Die eigentümlichen Differenzierungen des Nucleolus, die in unseren Figuren mittels der Eisenhaematoxylinfärbung bei sehr weitgehender Differenzierung zur Darstellung gebracht sind, sind nicht etwa ein Effekt der Färbemethode, sondern erscheinen auch bei progressiver Färbung, etwa mittels Haemalauns, ebenso am ungefärbten Präparat. Etwas näher sei zunächst auf Gruppe 2 der Formveränderungen des Kernkörperchens eingegangen. Der oft gerade verlaufende Fortsatz weist mitunter eine ihn durchziehende mittlere Aufhellung auf, die ihn wie ein Doppelstäbchen erscheinen läßt; so könnten Bilder zustande kommen, die v. Winiwarter und Sainmont als dichtes Zusammenliegen ihres gespaltenen „Heterochromosoms" und des rundlichen Nucleolus gedeutet haben. Der Fortsatz folgt häufig, aber keineswegs regelmäßig, der Anordnung der Chromatinfäden und ist dann wie diese nach dem sog. Pol der Zelle, wo das Cytocentrum gelegen ist, gerichtet (Fig. 3 und 4). Reicht er hierbei, wie es manchmal geschieht, fast bis

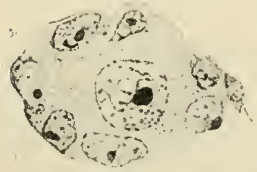

Fig. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an die Kernmembran (Fig. 4), so erinnert er besonders an den von mehreren Autoren für Insekten beschriebenen „Abströmungsfortsatz" des Heterochromosoms in der Spermiocyte. Gruppe 4 der Nucleolusveränderungen geht meist aus Gruppe 3 hervor, indem der Fortsatz an seinem Ende anschwillt (Fig. 4) und schließlich hier wieder einen Nucleolen-artigen Körper bildet (Fig. 7). Als Endeffekt dieses eigenartigen Teilungsvorganges sind Bilder wie das auf Fig. 8 dargestellte zu betrachten. In dieser Figur steht der rechts gelegene Teilkörper offenbar im Begriff, ein weiteres,

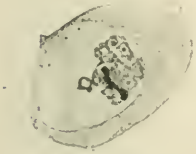

Fig. 2.

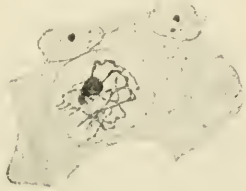

Fig. 3.

Fig. 4.

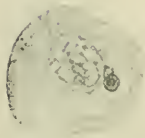

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

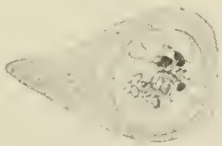

Fig. 9.

Fig. 10.

kleineres Stück abzuschnüren, wie wir denn auch in der Tat Zellen mit drei (Fig. 9) und mehr Nucleolen antreffen können. Ebenso wie die zuletzt beschriebenen, progressiven Teilungsvorgänge nicht mehr direkt mit Fortsatzbildung in Verbindung stehen, kann auch der erste Teilungsvorgang ohne Fortsatzbildung erfolgen. So findet man manchmal ein sehr langgestrecktes Stäbchen, durch einen kurzen dünnen Faden mit einem gedrungenen Körper verbunden; nach vollzogener Teilung wird ein stäbchenförmiges Gebilde und ein rundlicher Körper vorhanden sein: das wäre dann der von v. Winiwarter und Sainmont als Normalzustand beschriebene

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fall. Auch die Doppelstäbchenstruktur des langgestreckten Körpers, auf welche diese Autoren besonderen Wert legen, kann ich als gelegentlichen Befund bestätigen. Ein Parallelismus zwischen den Teilungsvorgängen und den Entwicklungsstadien der Oocyte, in denen sie auftreten, läßt sich nicht konstatieren: weit fortgeschrittene Teilung findet sich bereits im eigentlichen synaptischen Kontraktionsstadium (Synizesis), während im Bukettstadium noch Fortsatzbildung vorkommt (Fig. 3). Mit dem Ende der Synapsis, wann die Chromatinfäden des Buketts sich unregelmäßig im Kernraum zu verteilen beginnen, kehrt der Nucleolus wieder zur Einzahl zurück; er ist jetzt voluminöser und zeigt noch Anklänge an die früheren Formveränderungen (Flaschenform, leichte Langstreckung mit Einkerbung an dem einen Ende). Im Pachytaenstadium (Fig. 10) erscheint er von regelmäßig runder Gestalt, nur äußerst selten sind zwei, einander gleichende Nucleolen anzutreffen. Die strukturellen Veränderungen, die das Kernkörperchen in den späteren Stadien erfährt (Vakuolenbildung u. a.) sind für unseren Gegenstand ohne Interesse.

Aus unserer Schilderung geht hervor, daß im Synapsisstadium der Katzen-Oocyte der Nucleolus sehr eigentümliche Gestaltveränderungen erfährt, die mitunter ein Heterochromosom vortäuschen können. Dieses bereits aus dem morphologischen Studium gewonnene Ergebnis erfährt eine Bestätigung durch färberische Reaktion: mittels der Biondi-Methode werden der Nucleolus und seine etwaigen Derivate in sämtlichen geschilderten Stadien durch Säurefuchsin leuchtend rot gefärbt, während nach unseren Erfahrungen an Insekten ein Chromosom-Nucleolus stets Methylgrün annimmt. Es liegt hier also ein echter Nucleolus vor. Die Angaben v. Winiwarter's und Sainmont's sind in erster Linie wohl so zu erklären, daß sie bei ihrer Darstellung ganz bestimmten Bildern den Vorzug gegeben haben. Hinzu kommt vielleicht, daß sie bei den von ihnen angewandten regressiven Färbemethoden die Präparate nicht genügend differenzierten und ihnen so die feineren Strukturverhältnisse des Nucleolus entgingen.

Wie sind die verschiedenen Erscheinungsformen dieses Nucleolus zu deuten? Handelt es sich um funktionelle Vorgänge oder um durch die Fixation bedingte Kunstprodukte oder um beides zugleich? Ich neige zur Annahme der letztgenannten Möglichkeit. Nach Pflüger (11, S. 50) findet sich in überlebenden Präparaten vom 3 Wochen alten Katzen-Ovar auf einem Stadium, das höchstwahrscheinlich dem uns interessierenden, also etwa der Synapsis, entspricht, ein stets nur einfacher, niemals doppelt vorhandener Nucleolus, „der nicht immer scharf begrenzt ist, sondern eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewisse Unregelmäßigkeit der Oberfläche darbietet.“ In den begleitenden Abbildungen erscheint das Kernkörperchen rundlich oder oval. Ähnlich äußert sich v. la Valette St. George (8, S. 57). Ich denke mir nun, daß die bereits im Leben labile Oberfläche des Nucleolus durch das herantretende Fixationsmittel starke Spannungsänderungen erfährt, die sich in Fortsatzbildung und Zerschnürungsvorgängen äußern. Experimentell vermochte Albrecht (1) ähnliche Erscheinungen am Nucleolus durch Einbringen dünnster Doppelmesserschnitte frischer Objekte in bestimmte Lösungen hervorzurufen. Die von uns geschilderten mannigfaltigen Bilder des Kernkörperchens wären also der durch das Fixationsmittel gewissermaßen übertriebene Ausdruck funktioneller Vorgänge. Das würde gut damit stimmen, daß für das Synapsisstadium von manchen Autoren ein besonders lebhafter Stoffaustausch zwischen Kern und Zelleib angenommen wird, mit dem sehr wohl ein erhöhter Chemismus des Nucleolus einhergehen könnte. Daß mit der von Pflüger beobachteten unregelmäßigen Oberflächengestaltung des Kernkörperchens auch Bewegungsvorgänge verknüpft seien, läßt sich nicht ausschließen. Dagegen ist die am fixierten Präparate sich darstellende Formenmannigfaltigkeit des Gebildes keinesfalls allein aus Bewegungs-, insbesondere Wanderungsvorgängen zu erklären, wie es Loewenthal (9) versuchte. Dieser Autor hat bereits 1888 die gröberen Gestaltverhältnisse des Nucleolus der Katzen-Oocyte (nach Flemming-Präparaten) durchaus zutreffend geschildert, natürlich, der Zeitlage entsprechend, ohne nähere Kenntnis der verschiedenen Zellstadien; doch hat er bereits richtig betont, daß diese Formveränderungen an eine ganz bestimmte Entwicklungsperiode geknüpft sind. Loewenthal's Erklärung würde auch die Teilungsvorgänge am Nucleolus nicht verständlich machen können. Seine Arbeit wurde mir erst nach Abschluß meiner Untersuchung bekannt. Sie ist v. Winiwarter und Sainmont völlig entgangen; sonst hätten sie vielleicht von ihrer Beschreibung des „Heterochromosoms“ der Katze Abstand genommen.

Die weitgehenden Kunstprodukte, welche die üblichen Fixationsmittel am Nucleolus der Katzen-Oocyte hervorrufen, sind für die cytologische Methodik im allgemeinen von Interesse, sie lassen aber auch eine spezielle Nutzanwendung auf gewisse Daten der Literatur zu. Die von verschiedenen Autoren (Wasilieff, Buchner u. a.) bei Orthopteren in der Spermiocyte (insbesondere auch während der Synapsisperiode) beschriebenen Formveränderungen („Abströmungsfortsatz“) und Teilungsvorgänge des Heterochromosoms scheinen mir einer Nachprüfung nach den bei der Katze gewonnenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gesichtspunkten zu bedürfen. Hierher gehört vielleicht auch das meist als Doppelfädchen erscheinende Gebilde, das v. Voss (14) bei dem Turbellar *Mesostoma ehrenbergi* in der Oocyte beschreibt und ausdrücklich dem „Heterochromosom" der Katze vergleicht.

Wie es nach unseren Ergebnissen nicht anders zu erwarten ist, hat die Untersuchung der Reifungsteilungen des Katzeneies keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein eines Heterochromosoms gewinnen lassen. Longley (10, S. 160) spricht zwar, offenbar unter dem Eindruck der Darstellung v. Winiwarter's und Sainmont's, von einem bei der Teilung zurückbleibenden Heterochromosom in der ersten Reifungsmitose. Seine Abbildung hat indessen nichts Überzeugendes, auch erwähnt er die dichte Lagerung der Chromosomen in der Telophase, welche die Beobachtung erschwere. Vander Stricht (13) hebt die besondere Ungunst des Objekts hervor und hat nichts von einem Heterochromosom bemerkt.

Damit könnte der Fall der Katze für die Heterochromosomen-Frage als erledigt gelten. Doch ist auch für die Spermiogenese dieses Tieres ein Monosom beschrieben worden, und zwar zuerst 1909 von Vejdovský (15), der einen stäbchenförmigen, mitunter längsgespaltenen Körper im Kern der Spermiocyte in diesem Sinne deutet. 1912 habe ich (5, S. 92), ohne Vejdovský's in tschechischer Sprache abgefaßte Mitteilung zu kennen, dasselbe Gebilde beschrieben, aber auf Grund seiner acidophilen Färbungsreaktion für einen echten Nucleolus erklärt. Gegen die Deutung dieses Körpers als Heterochromosom hat sich ebenfalls Jordan (7) gewandt. v. Winiwarter (17) spricht dagegen 1914 in Übereinstimmung mit Vejdovský von einem langgestreckten spezifischen Element der Spermiocyte, das er als Monosom auffaßt; er muß jetzt natürlich seine Befunde an der Oocyte umdeuten und erklärt das frühere „Monosom" nunmehr für ein bivalentes Chromosom. Ich möchte nochmals betonen, daß der betreffende Körper in der Spermiocyte sich mittels der Biondi-Lösung leuchtend rot färbt, was entschieden gegen seine chromosomale Natur spricht, und beabsichtige, diese Angabe an anderer Stelle durch Abbildung zu belegen. Das einzige weitere Argument, das v. Winiwarter für seine Ansicht anführen kann, ist die Angabe, daß in der ersten Reifungsteilung ein Chromosom ungeteilt in die Tochterzelle übergeht, also Heterokinese erfährt. Indem ich mir eine Nachprüfung dieser Angabe vorbehalte, sei darauf hingewiesen, wie unsicher derartige Beobachtungen bei höheren Vertebraten sind, da die Chromosomen während der Reifungsmitosen häufig sehr unregelmäßig gelagert sind (Gutherz [5], Boring und Pearl [2]). Eine weitere Fehlerquelle liegt darin, daß der sog.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

chromatoide Nebenkörper der Spermiocyte sich bei den Reifungsmitosen der Spindel anschließen und so ein Chromosom vortäuschen kann (Champy [3, S. 155], Wilson [16]). Die bloße Angabe einer Heterokinese hat unter diesen Umständen nichts Beweisendes.

Die Hauskatze darf nach meiner Ansicht weder in ihrer Oogenese noch in ihrer Spermiogenese für die Geschlechtschromosomen-Lehre in Anspruch genommen werden. Damit ist ein weiterer Fall des behaupteten Vorkommens von Geschlechtschromosomen bei einem Wirbeltier widerlegt. Zugleich ist der eingangs erwähnten Hypothese von Jordan, daß es sich bei den negativen Befunden im männlichen Geschlecht um Digametie des Weibchens handle, der Boden entzogen worden und damit dürfte die Position der Autoren, die Geschlechtschromosomen bei Vertebraten annehmen, wesentlich erschüttert sein. Auch habe ich beim Studium der Literatur den Eindruck gewonnen, daß bisher noch in keinem Fall bei einem Vertebrat Geschlechtschromosomen oder Heterochromosomen überhaupt in wirklich überzeugender Weise beschrieben sind. Der Versuch, zwei Typen der reifen Spermatozoen in bezug auf die Kopflänge zu unterscheiden und mit einem Chromatindimorphismus in Verbindung zu bringen (Wodsedalek), hält ebenfalls einer näheren Kritik nicht stand.

Nur ganz kurz sei noch die Frage gestreift, ob es irgend welche Gründe physiologischer Natur gibt, die uns veranlassen könnten, für die Vertebraten das Vorhandensein von Geschlechtschromosomen zu postulieren. Zwei Tatsachengruppen: das Vorkommen metagamer Geschlechtsbestimmung bei Amphibien und die nahen Beziehungen zwischen innerer Sekretion der Keimdrüsen und gewissen accidentalen (sekundären) Geschlechtsmerkmalen bei den Vertebraten im allgemeinen sprechen nach meiner Ansicht viel eher gegen einen das Geschlecht wesentlich mitbestimmenden starren chromosomalen Mechanismus. Sollte es sich daher wirklich herausstellen, daß bei den Vertebraten Geschlechtschromosomen nicht nachzuweisen sind — ein endgültiges Urteil hierüber kann natürlich erst nach weiteren Untersuchungen gefällt werden —, so werden wir nicht die Annahme machen, daß latent, nur physiologisch wirksam oder für unsere Mittel vorläufig nicht nachweisbar, dennoch Heterochromosomen vorhanden seien. Wir werden uns vielmehr einfach zu der Ansicht bekennen, daß bei den Vertebraten Geschlechtschromosomen nicht zur Ausbildung gelangt sind, weil der Prozeß der Geschlechtsdifferenzierung hier andere Wege eingeschlagen hat als bei den Organismen, die Geschlechtschromosomen besitzen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literatur.

Nicht alle zitierten Autoren sind aufgeführt.

1. Albrecht, Artefakte zur Cytologie. Verhandl. anatom. Ges. 1902, S. 211.
2. Boring, A. M and Pearl, R, The odd chromosome in the spermatogenesis of the domestic chicken. Journ. of. exper. Zool., Vol. 16, 1914.
3. Champy, Chr, Recherches sur la spermatogénèse des Batraciens etc. Arch. d. Zool. expér. et génér. T. 52, 1913.
4. Gutherz, S. Zur Kenntnis der Heterochromosomen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 69, 1906.
5. Derselbe, Über ein bemerkenswertes Strukturelement (Heterochromosom?) in der Spermiogenese des Menschen. Ibid. Bd. 79, Abt. II, 1912.
6. Derselbe, Zur Lehre vom Ursprung der tierischen Keimzellen. Ibid. Bd. 92, Abt. II, im Druck begriffen.
7. Jordan, H. E., The spermatogenesis of the Mongoose, and a further study of mammalian spermatogenesis, with special reference to sex chromosomes. Papers Tortugas Labor. Carnegie Inst. Washington, Vol. 5, 1914.
8. La Valette St. George, A. v., Über den Keimfleck und die Deutung der Eiteile. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 2, 1866.
9. Loewenthal, N., Zur Kenntnis des Keimfleckes im Ureie einiger Säuger. Anat. Anz. Jahrg. 3, 1888.
10. Longley, W. H., The maturation of the egg and ovulation in the domestic cat. Amer. Journ. of Anat., Vol. 12, 1911.
11. Pflüger, E. F. W., Über die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen. Leipzig 1863.
12. Seiler, J., Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungsl. Bd. 18, 1917.
13. Vander Stricht, R., Vitellogenèse dans l'ovule de Chatte. Arch. d. Biol. T. 26, 1911.
14. Voss, H. v., Cytologische Studien an *Mesostoma ehrenbergi*. Arch. f. Zellforsch. Bd. 12, 1914.
15. Vejdovský, F., Nález monosomu u ssavců. [Monosomen-Befunde bei Säugetieren]. Sitz.-Ber. kgl. böhm.-Ges. Wiss., Prag 1909.
16. Wilson, E. B., A chromatoid body simulating an accessory chromosome in Pentatoma. Biol. Bull., Vol. 24, 1913.
17. Winiwarter, H. v, L'hétérochromosome chez le chat. Bull. Acad. Roy. d. Belg., Cl. d. Sc., 1914.
18. Winiwarter, H. v. et Sainmont, G., Nouvelles recherches sur l'ovogénèse et l'organogénèse de l'ovaire des mammifères (chat), chap. IV. Arch. d. Biol., T. 24, 1909.

Eine neue Form des Zwerghamsters, *Cricetus falzfeini*.

Von Paul Matschie.

Herr Friedrich von Falz-Fein hat dem Berliner Zoologischen Museum einen Zwerghamster geschenkt, der in Ascania Nova in Taurien, Südrußland, gefangen worden ist. Dieser Hamster ist *Cricetulus phaeus* Pall. sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihm durch kürzere, nur 11 mm lange Ohren, graue Unterseite der Schwanzwurzel, graue Oberlippen und Wangen und das Fehlen jedes

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 1918

Autor(en)/Author(s): Gutherz S.

Artikel/Article: Zum Geschlechtschromosomen-Problem bei den Vertebraten. 289-298