

where, too, Robertsonian relations exist between different species.



Fig. 4.—*Jaera marina ischiosetosa*, female 1st metaphase. 12 bivalents and sex trivalent. 3100 ×.

The stability of such secondary sex chromosomes necessarily demands that a change of position from X to Y or *vice versa* of the sex-determining factors by crossing over must be excluded. Crossing over presumably occurs in both sexes of *Jaera*, as seen by the presence of chiasmata in male and female meiosis. Stability, then, can be attained by a lack of crossing over in the proximal region near the centromere. A small proximal differential segment, preventing homozygosity for the structurally different chromosomes in one of the two sexes, may thereby become established.

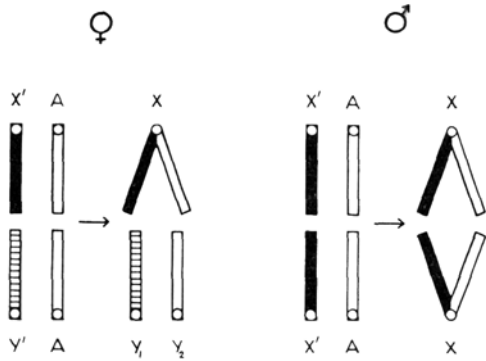


Fig. 5.—Probable mode of origin of the $XY_1Y_2\text{♀} - XX\text{♂}$ system of *Jaera* by a fusion $X' - A$. X' , Y' = original (undifferentiated) sex-determining chromosomes; A = a pair of acrocentric autosomes.

The results obtained in the *Jaera marina* superspecies support VANDEL's assumption on female heterogamety in Isopods, but without justifying his further views. Contrary to the conclusions of DE LATTIN, they show that the sex-determining system may be represented by one single pair of chromosomes. Generalizations, however, as to the structure of the sex-determining system in other Isopod species cannot be drawn from the *Jaera* results. It is well-known that in groups with a primitive sex-determining mechanism, as fishes, changes may occur from male to female heterogamety and *vice versa* even within the lowest taxonomic units.

H. STAIGER¹ and CH. BOCQUET

Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Abt. Bauer, Wilhelmshaven (Germany), and Biological Station of Roscoff (France), October 17, 1953.

Résumé

Des chromosomes sexuels, inconnus jusqu'à présent chez les Isopodes, ont été trouvés dans 4 espèces de la

superespèce *Jaera marina* (*Janiridae*, *Asellota*). Il s'agit d'un système multiple de chromosomes sexuels, ce qui aboutit à la formation d'un trivalent sexuel dans la méiose femelle. Les femelles – hétérogamétiques – ont la constitution XY_1Y_2 , les mâles étant XX . D'après les données chromosomiques présentées par les 4 espèces étudiées, la formation du système multiple sexuel est due à des processus cytologiques évolutifs d'ordre Robertsonien.

Nouvelles données sur les formules chromosomiques des *Muridae*

J'ai publié récemment un premier travail d'ensemble sur les chromosomes des *Muridae*¹. Ce travail portait sur 15 espèces et une sous-espèce qui n'avaient jamais été l'objet d'investigations cytologiques. D'autre part, il renfermait une révision critique des données relatives à 14 autres espèces qui avaient déjà été étudiées par moi-même ou par d'autres auteurs.

Dans cette note, je présente brièvement les résultats obtenus chez 18 *Muridae* d'entre lesquels il n'y a que deux espèces ayant été chromosomiquement analysées. Voici un tableau récapitulant mes observations.

Sous-famille	Espèce	Nombre diploïde	
Murinae	<i>Acomys russatus</i> WAGNER	38	
	<i>Cricetomys gambianus</i> WATERH.	78	
	<i>Rhabdomys pumilio</i> SPARR.	48	
Cricetinae	<i>Mastomys coucha</i> SMITH	36	
	<i>Mystromys albicaudatus</i> SMITH	32	
Microtinae	<i>Ondatra zibethica</i> L.	54	
	<i>Microtus californicus</i> KELLOG	54	
	<i>Microtus irani</i> THOMAS	54	
	<i>Microtus oeconomus</i> PALLAS	30	
	<i>Pitymys subterraneus</i> SELYS	54	
	<i>Ellobius lutescens</i> THOMAS	17	
	<i>Dendromyinae</i>	<i>Steatomys pratensis</i> PETERS	68
	Gerbillinae	<i>Tatera brantsii draco</i> WROUGHTON	44
		<i>Tatera afra</i> GRAY	44
		<i>Tatera schinzi</i> NOACK	42
<i>Gerbillus garamantis</i> LAT.		54	
<i>Meriones vinogradovi</i> HEPTNER (?)		44	
<i>Desmodillus auricularis</i> SMITH		52	

Chromosomes sexuels. Toutes ces espèces, à l'exception d'*Ellobius lutescens*, ont une paire X-Y se disjoignant préréductionnellement. L'X et l'Y varient beaucoup d'une espèce à l'autre, soit par leur forme, soit par leurs dimensions. Le cas d'*Ellobius lutescens* est traité ici même dans une autre note.

Espèces ayant fait l'objet d'investigations antérieures. Chez *Microtus oeconomus*, MULDAL² a compté 46 chromosomes et décrit des hétérochromosomes géants de type *agrestis*. Mais, MAKINO³ ayant compté 30 chromo-

¹ Aided by a grant from the Janggen Pöhn Foundation (St. Gallen, Switzerland) and supported by the Swiss Commission for the Biological Station of Roscoff.

¹ R. MATTHEY, Rev. suisse Zool. 60, 225 (1953).

² S. MULDAL, Ann. Rep. J. Innes Hort. Inst. 40, 19 (1949).

³ S. MAKINO, Annot. Zool. Jap. 23, 63 (1950).

somes chez cette espèce et n'ayant pas retrouvé le type *agrestis*, MATTHEY¹ a supposé que MULDAL avait étudié *M. agrestis* et non *M. oeconomus*. Le specimen utilisé par MAKINO provenait des îles Kouriles; on pouvait alors supposer que la race européenne de *M. oeconomus* différait cytologiquement. C'est pour cette raison que je me suis fait envoyer des *M. oeconomus* de Hollande. Leur formule est exactement celle que MAKINO a décrite et l'observation de MULDAL doit être définitivement écartée.

Chez *Tatera brantsii draco*, TOBIAS² a trouvé 34 chromosomes; cette observation est certainement inexacte puisque, dans la même race, je trouve un nombre diploïde de 44.

Espèces nouvelles pour la cytologie. Je me contente de quelques indications relatives aux cas les plus intéressants. *Mystromys albicaudatus* est un *Muridae* d'affinités mystérieuses, généralement considéré comme l'unique *Cricetinae* africain. Sa formule chromosomique et le type de ses hétérochromosomes ne justifient pas cette hypothèse. *Steatomys pratensis* est le seul représentant de la sous-famille des *Dendromyinae* dont les chromosomes aient été examinés: l'espèce est remarquable par le nombre élevé et la petite taille des autosomes, aussi bien que par ses grands chromosomes sexuels, tous deux métacentriques. *Mastomys coucha*, souvent rattaché au genre *Rattus*, a un type d'hétérochromosomes très différent. Alors que les *Microtus irani* étudiés en 1952 possédaient 62 chromosomes, ceux que j'ai reçus cette année ont un nombre $2N$ de 54. Il y a vraisemblablement, confondues sous une même dénomination, deux races ou deux espèces distinctes. *Pitymys subterraneus*, du nord de la France, est cytologiquement bien distinct de *P. fatioi* de Zermatt. La systématique du genre *Pitymys* étant très embrouillée, cette observation pourra être utile.

Conclusions. Il est impossible, dans le cadre de cette note, de développer les inductions d'ordre phylogénique que peuvent susciter ces observations: disons qu'elles confirment la thèse que j'ai présentée en 1953, comme quoi plus de la moitié des *Muridae* doivent posséder des nombres diploïdes compris entre 40 et 56.

R. MATTHEY

Laboratoire de zoologie de l'Université de Lausanne, le 18 septembre 1953.

Summary.

The author has studied 18 species of *Muridae*. Only two had previously been investigated. The main results are summarized in a list (see above). Statistically, these observations confirm the statement that more than half of the *Muridae* have a diploid number between 40 and 56.

¹ R. MATTHEY, Rev. suisse Zool. 58, 201 (1951).

² P. V. TOBIAS, South-Afric. J. Sci. 48, 366 (1952).

Autoradiographic Studies with S³⁵ on the Development of the Rat Embryo

A summary of investigations recently published by BOSTRÖM¹ has shown that radioactive sulphur administered in the form of sulphate to rats and rabbits is incorporated as ester sulphate in sulpho-mucopolysaccharides. On the other hand, it is only insignificantly

utilized in the synthesis of taurine, and not at all in the formation of cystine and methionine. It may be assumed that, 48 h after an injection, practically all the residual sulphur is ester-bound. Autoradiography with labelled sulphate thus comprises a reasonably specific method for *in vivo* staining of sulpho-mucopolysaccharides, with obvious value for embryological research. Within this latter field, however, only a small number of isotope studies have hitherto been made with S³⁵. LAYTON² has demonstrated with tissue-culture-technique that chick embryo fixes labelled sulphate in some tissues. BOSTRÖM and ODEBLAD³ have autoradiographically investigated the occurrence in rabbit-foetus three weeks old, 16 h after the mother had been given an injection of labelled sulphate. They found a high content of sulphur in organs known to contain sulpho-mucopolysaccharides.

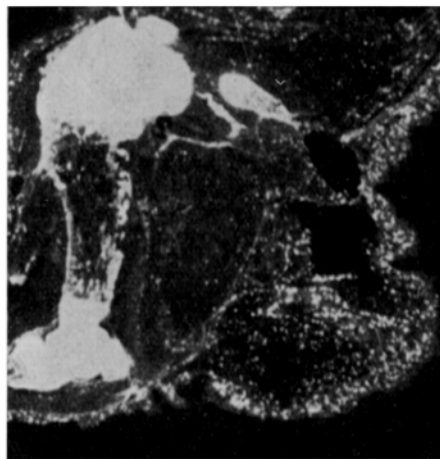


Fig. 1.—Autoradiogram (positive) showing the posterior extremity of fully developed rat-foetus. High sulphur content in the epiphyseal cartilage. Low content in the bony diaphysis. Numerous white spots indicate mast cells in skin and connective-tissue. Enlargement 10 ×.

In the following experiments some thirty female rats representing various stages of pregnancy were injected with 3–15 mc/kg of labelled sodium sulphate (A.E.R.E.; Harwell). The animals were killed 48 h later, the embryos were withdrawn and fixed in methanol, cleared in xylene and embedded in paraffine. Autoradiography was performed in accordance with the method of BOSTRÖM and ODEBLAD³, and for comparison of the radiograms the specimens were stained with hematoxyline-eosine, toluidine blue and periodic acid-leucofuchysine³. The results reported here are in brief whereas a detailed account will be published elsewhere. Foetus in the earlier stages retained only inconsiderable quantities of sulphate, but the amount was appreciable in foetus one week and a half old. In confirmation of findings in earlier investigations, the highest sulphur incorporation was found in cells and tissues which presumably contained sulpho-mucopolysaccharides. The connective-tissue generally housed rather large quantities of radioactive sulphur through which, to some extent, the organs became outstanding. Radiograms of mast cells from two and a half weeks, revealed a high degree of density (Fig. 1). Cartilage showed maximum incorporation, giving excellent pictures of the skeletal system. The sulphur content

¹ L. L. LAYTON, Cancer 3, 725 (1950).

² H. BOSTRÖM and E. ODEBLAD, Anat. Rec. 115, 505 (1953).

³ U. FRIBERG, W. GRAF, and B. ÅBERG, Acta Pharmacol. toxicol. (In print, 1953).

¹ H. BOSTRÖM, Arkiv Kemi 6, 43 (1953).