

Nota prévia sôbre a meiose de
Corizus (Liorhyssus) hyalinus (Fabr.)
(Hemiptera-Corizidae)

S. de Toledo Piza Jor.

*Professor de Zoologia, Anatomia e Fisiologia da Escola
Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo*

Corizus hyalinus, num exame prévio do testículo emorceina acética, pareceu-me constituir um bom material para estudo citológico, apesar de tratar-se de uma espécie muito pequena. Porisso, fixei em Allen-Bouin os testículos de vinte indivíduos, incluí em parafina e preparei uma série de lâminas, que foram coloridas pela hematoxilina de Heidenhain.

Não obstante a relativa abundância do meu material, muita coisa permaneceu obscura, razão pela qual não posso dar aqui senão uma nota prévia. Alguns pontos, porém, foram estudados com suficiente clareza.

Relativamente aos cromossômios espermatogoniais pude constatar que eles se comportam da maneira assinalada numa série de outras espécies, isto é, apresentam-se, na anáfase, fortemente recurvados para os pólos. (Fig. 1). (Cf. PIZA 1946, 1946a e PIZA & ZAMITH 1946). Nenhuma placa metafásica em condições de permitir uma exata contagem dos cromossômios foi encontrada. Aliás, como de regra, os cromossômios espermatogoniais fixam-se dificilmente. Nas melhores células foi possível assinalar a presença de um volumoso plasmossômio e observar — o que me parece assás importante — que os cromossômios são tetradiformes, apresentando-se alguns com uma nítida constrição transversal. (Fig. 2).

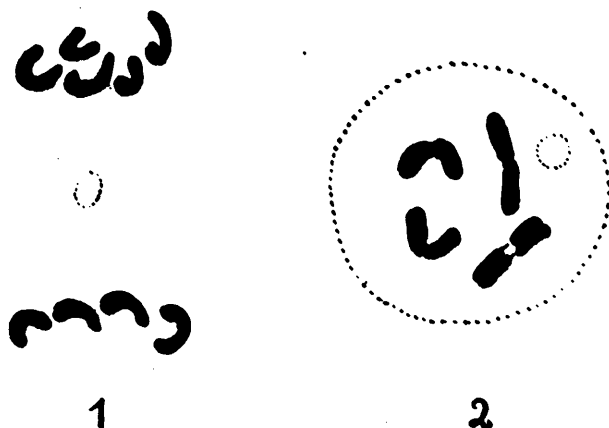


Fig. 1 — Anáfase espermatogonial. (x5.400). Fig. 2 —
Metáfase de um espermatogônio, mostrando a constrição
mediana dos cromossômios (x5.200)

Espermatócitos primários na fase leptotene e paquitene foram observados em grande número, se bem que fracamente coloridos. O cromossômio sexual mostra-se alongado e associado ao plasmossômio que se colore tão intensamente quanto ele, dificultando uma exata análise de suas mútuas relações. O sexo-cromossômio apresenta-se frequentemente dobrado, parecendo provido de uma constrição transversal, ponto este que pretendo estudar mais acuradamente numa outra ocasião.

Os leptonemas e bem assim os paquinemas ficam na parte central do núcleo, não se reconhecendo porisso a fase da sinítese.

Nas metáfases primárias o número de cromossômios foi determinado com facilidade. Encontram-se aí 6 tétrades autosomais grandes dispostas em círculo, ficando no meio o cromossômio sexual, que é bem menor, e um par de diminutos microcromossômios. Estes elementos nem sempre se apresentam com o mesmo tamanho, sendo um deles às vezes quase invisível. (Fig. 3). *Corizus hyalinus* possui, pois, um par de autosômios a mais com relação às espécies estudadas por MONTGOMERY (1901, 1906).

Os cromossômios pré-metafásicos apresentam-se formados por dois grossos cordões paralelos, pareados segundo o seu comprimento, porém deixando no meio uma extensa abertura. Esses bivalentes mostram-se geralmente dobrados pela região mediana, dando algumas vezes aspectos perfeitamente comparáveis aos quiasmas que se observam nas meioses ortodoxas. (Figs. 5 e 6).

Na diacinese as tétrades assumem a forma já descrita para outros Hemípteros, isto é, apresentam-se formadas por dois blocos extremos nitidamente duplos no sentido longitudinal e ligados por dois delgados cordões que limitam a abertura mediana. As tétrades em forma de cruz são inteiramente ausentes, o que quer dizer que não há dobraduras nem torceduras na região mediana, capazes de dar origem, por condensação, aos braços laterais já descritos com referência a outras espécies e que costumam ser apontados como evidência em favor do pareamento pelas pontas.

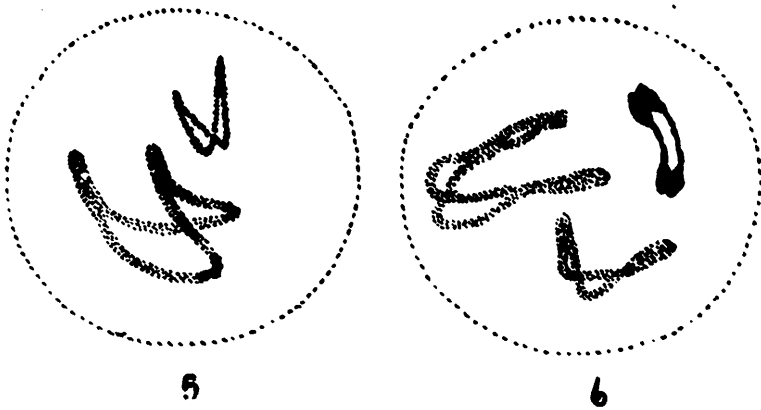
Os cromossômios se orientam, como em geral, com o maior eixo paralelamente ao eixo do fuso.

Figuras anafásicas boas, foram raramente encontradas. Algumas, porém, serviram para mostrar duas cousas: que o cromossômio sexual se divide transversalmente e que no final da anáfase, antes que as metades do sexo-cromossômio atinjam os pólos, já os autossômios podem se apresentar nitidamente duplos no sentido do seu maior eixo. (Fig. 4).

Segundo foi estabelecido em trabalhos anteriores para as diversas espécies que pude investigar, os cromossômios representados nas duas placas da Fig. 4 já se abriram segundo o plano de pareamento, ficando unidos pela extremidade acêntrica, de maneira que a duplicidade longitudinal que se nota com tanta clareza deve-se à separação dos cromatídios de cada cromossômio.



Fig. 3 — Dois espermatócitos primários em metáfase. Em cima, microcromossômios de tamanhos diferentes. (x6100). Fig. 4 — Anáfase primária mostrando a divisão transversal do sexo-cromossômio e o aspecto quadripartido dos autossômios (6100)



Figs. 5 e 6 — Bivalentes ainda longe da metáfase, mostrando a grande extensão da abertura mediana (x8000)

Na segunda divisão os autossômios novamente se orientam com o maior eixo paralelamente ao eixo do fuso e a divisão é novamente transversal. A fenda longitudinal que separa os cromatídios não é aí aproveitada e sim a constrição mediana que corresponde ao ponto de soldadura das extremidades após a abertura dos cromossômios pelo plano de pareamento, o que se processa da telófase primária para a metáfase da segunda divisão.

O esquema abaixo (Fig. 7) permitirá compreender o que se passa com os cromossômios na meiose desta espécie e bem assim das outras precedentemente estudadas.

Em a temos dois leptonemas providos de um cinetocore em cada extremidade. Em b temos um bivalente, em c uma tétrade diacinética e em d uma tétrade metafásica. A anáfase primária representada em e mostra a tétrade se dividindo segundo um plano perpendicular ao plano de pareamento. Da telófase para a metáfase secundária (f, g) os cinetocores se afas-

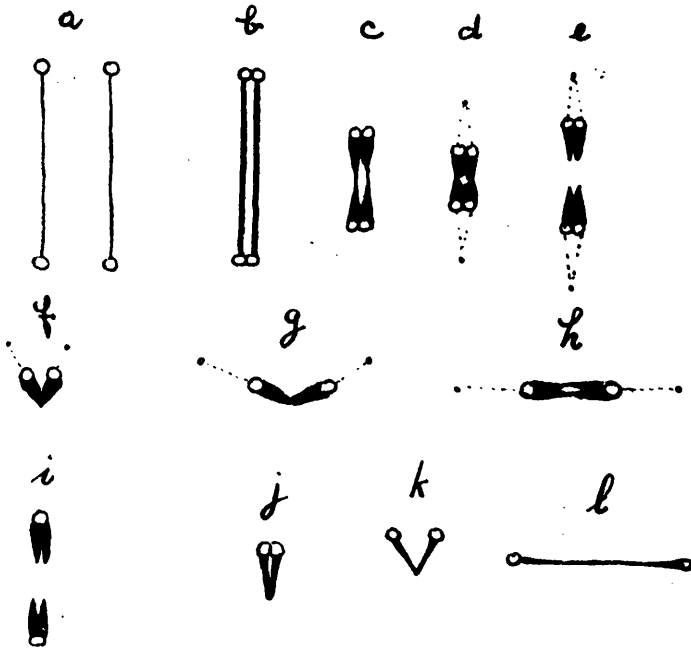


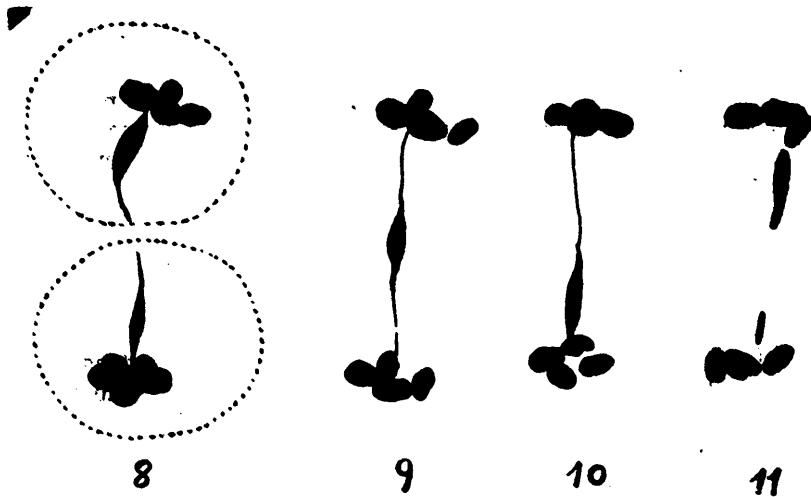
Fig. 7 — Esquema do comportamento dos cromossômios na meiose. (Explicação no texto)

tam e os cromossômios se abrem segundo o plano de pareamento, ficando, porém, os dois elementos unidos pela extremidade acêntrica. Esse movimento é, provavelmente, influenciado pelo afastamento dos centrossômios. Em consequência disso, na metáfase da segunda divisão, os cromossômios se apresentam novamente orientados com o seu maior eixo paralelamente ao eixo do fuso. (h). A fenda longitudinal que neles se observa corresponde ao plano de separação dos seus dois cromatídios. Na anáfase secundária completa-se a separação iniciada na prometáfase, indo para cada pólo dois cromatídios reunidos por um único cinetocore. (i). Provavelmente na telófase secundária ou na prófase da primeira divisão do óvo o cinetocore se divide e os cromatídios se separam a partir da extremidade cêntrica, ficando unidos pela extremidade acêntrica. (j, k, l). Assim se origina a dicentricidade assinalada nas células do embrião. Ao se processar a meiose do novo ser, os fenômenos descritos se repetem, sendo que na primeira divisão é que se completa a separação dos cromatídios irmãos iniciada na meiose da geração precedente.

O cromossômio sexual, na segunda divisão, comporta-se da maneira descrita para outras espécies: coloca-se com os autosômios na placa equatorial e na anáfase se distende como um corpo fusiforme, às vezes bastante longo. Passa para um dos pólos deixando no outro um dos cinetocores que pode ser acompanhado de um fragmento maior ou menor da extremidade respectiva. (Figs. 8, 9, 10 e 11).

O microcromossômio nas metáfases secundárias é extremamente pequeno e na maior parte das vezes inteiramente invisível. Aqui está um ponto que requer novas investigações. Pelo que me foi dado observar, os microcromossômios nesta espécie parece que ainda se não fixaram como estruturas definitivas, gozando de certa labilidade. Quero crer, à luz deste e de outros fatos observados nas espécies que tive ensêjo de investigar, que nos encontramos na pista que conduzirá à solução do problema da origem dos microcromossômios. Como se sabe, êsses elementos variam consideravelmente de volume, conforme as espécies, indo do limite da visibilidade até às dimensões de pequenos autossômios. Porém, êles sempre se comportam como sexo-cromossômios, quer dizer, são heteropicnóticos e se paream na metáfase, depois de condensados, tal como acontece com os cromossômios sexuais dos Hemipteros. Pode, porisso, bem ser, que no decurso da evolução de uma dada espécie, o sexo-cromossômio usualmente perdia um fragmento cêntrico, provavelmente de pequena viabilidade. Como a deficiência re-

sultante dessa perda pudesse prejudicar a espécie, um mecanismo desenvolveu-se, trabalhado pela seleção, cujo resultado foi, de um lado, a estabilização compensativa do microcromossômio e de outro, a faculdade que adquiriu o cromossômio sexual de passar para um dos pólos sem mais perder qualquer de suas extremidades.



Figs. 8-11 — Anáfases da segunda divisão mostrando o comportamento dos cromossômios sexuais. (x5500).

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The main facts presented in this paper may be summarized as follows:

1) *Corizus (Liorhyssus) hyalinus* (Fabr.) has primary spermatocytes provided with 6 autosomal tetrads, one pair of microchromosomes and one sex chromosome.

2) The two microchromosomes present in this species sometimes appear at the primary metaphase as an unequal pair of minute elements. In the secondary spermatocytes the unique microchromosome present may be in the limit of visibility or entirely invisible. This invisibility may be partly due to a loss of colourability.

3) The sex chromosome divides transversely in the first division of the spermatocyte, passing undivided to one pole in

the second one. In the latter it becomes fusiform in the beginning of anaphase revealing in this manner its dicentricity. In late anaphase it finishes by passing to one pole leaving in the other pole one of its kinetochores sometimes accompanied by a chromosomal fragment.

4) All the chromosomes divide transversely in both divisions, a diagram being enclosed to elucidate the question.

5) Spermatogonial chromosomes are provided with one kinetochore at each end, being curved toward the poles since the most beginning anaphase.

6) The following hypothesis is presented as an essay to explain the origin of microchromosomes: Since microchromosomes parallel sex chromosomes in most respects, as for instances in heteropycnosis and pairing modus, it seems highly probable that they originate from sex chromosomes. One may suppose that the ancestral form of a given species had a sex chromosome which used to lose a small centric fragment when it divided during meiosis. This fragment might well be at first an unstable one. Later, to compensate the effects of such a deficiency a mechanism arose through evolution which produced two useful results: a) the establishment of the fragment as a permanent structure of the cell nucleus and b) the acquirement by the sex chromosome of the faculty of passing to one pole without losing any of its ends.

LITERATURA CITADA

- PIZA, S. de Toledo, Jor. 1946 — Comportamento dos cromossomos na meiose de *Euryophthalmus rufipennis* Laporte (Hemiptera-Pyrrhocoridae). An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 3: 27-54.
- PIZA, S. de Toledo, Jor. 1946 — Notas sobre a meiose de *Pachylis* (Hemiptera-Coreidae) An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 3: 55-67.
- PIZA, S. de Toledo, Jor. e A. P. L. Zamith, 1946 — Provas adicionais da dicentricidade dos cromossomos dos Hemipteros. An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz" 3: 90-97.
- MONTGOMERY, T. H. 1901 — Further studies on chromosomes of Hemiptera Heteroptera. Proc. Acad. Sc. Philadelphia. 53: 261-271.
- MONTGOMERY, T. H. 1906 — Chromosomes in the spermatogenesis of the Hemiptera Heteroptera. Trans. Am. Phil. Soc. 21: 97-174.