

OBSERVAÇÕES CITOLÓGICAS EM *DYSDERCUS*

CADEIAS DE CROMOSSÔMIOS EM TECIDO SOMÁTICO DE *DYSDERCUS MENDESI* BLOETE (*HEMIPTERA-PYRRHOCORIDÆ*)⁽¹⁾

LUIZ O. T. MENDES ⁽²⁾

Engenheiro agrônomo, Secção de Entomologia Aplicada, Instituto Agronômico de Campinas

O macho de *Dysdercus mendesi* Bloete (1937) tem $2n = 16$ cromossômios, dos quais 14 são autossômios e 2 sexo-cromossômios (1, 2).

Em tecido embrionário, as células em prófase se prestam a observações sobre a morfologia dos cromossômios. A figura A da estampa 1 é uma fotografia de uma célula em prófase adiantada, em tecido embrionário masculino; a mesma célula foi fotografada após esmagamento do tecido, sob a lamínula, como se vê na est. 1—B. O cromossômio que falta na est. 1—B, onde somente se contam 15, é visto na est. 1—A, onde se acha assinalado.

Observa-se a existência de um par de autossômios, o maior do complemento, na forma de um longo bastonete, com uma grande constrição subterminal, vendo-se ainda, no seu maior braço, cinco outras constrições, bem distintas. Uma ampliação da est. 1—B é apresentada na est. 2, por onde se pode melhor observar a existência de constrições nos demais cromossômios, em alguns casos submedianamente dispostas, mas quase sempre com localização subterminal. Uma placa de cromossômios somáticos, em prometáfase, também de tecido embrionário, é apresentada na est. 5—C. Nela distingue-se, perfeitamente, o grande par de autossômios (que chamamos cromossômios I), com uma bem visível constrição subterminal. Já em metáfase, não temos podido distinguir tal constrição no cromossômio I, em virtude do seu estado de grande contração.

À vista disso, somos levados a concluir que, pelo menos nas figuras e fases por nós observadas, os cromossômios somáticos desta espécie de *Hemiptera* são normais. Não encontramos nenhum indício da existência de cromossômios dicêntricos em *D. mendesi*, em tecido somático.

Durante nossos estudos relativos à meiose no macho dessa espécie, nossa atenção foi despertada para o fato — bastante comum em *Hemiptera* — de serem observadas placas metafásicas espermatogoniais, onde os cromossômios aparecem ligados entre si, por finos conectivos fibrilares, aparen-

⁽¹⁾ Trabalho apresentado durante a "Segunda Semana de Genética", realizada em Piracicaba, em fevereiro de 1949.

⁽²⁾ O autor consigna seus agradecimentos ao Eng. Agr. A. J. T. Mendes, pelas sugestões apresentadas durante a preparação do manuscrito.

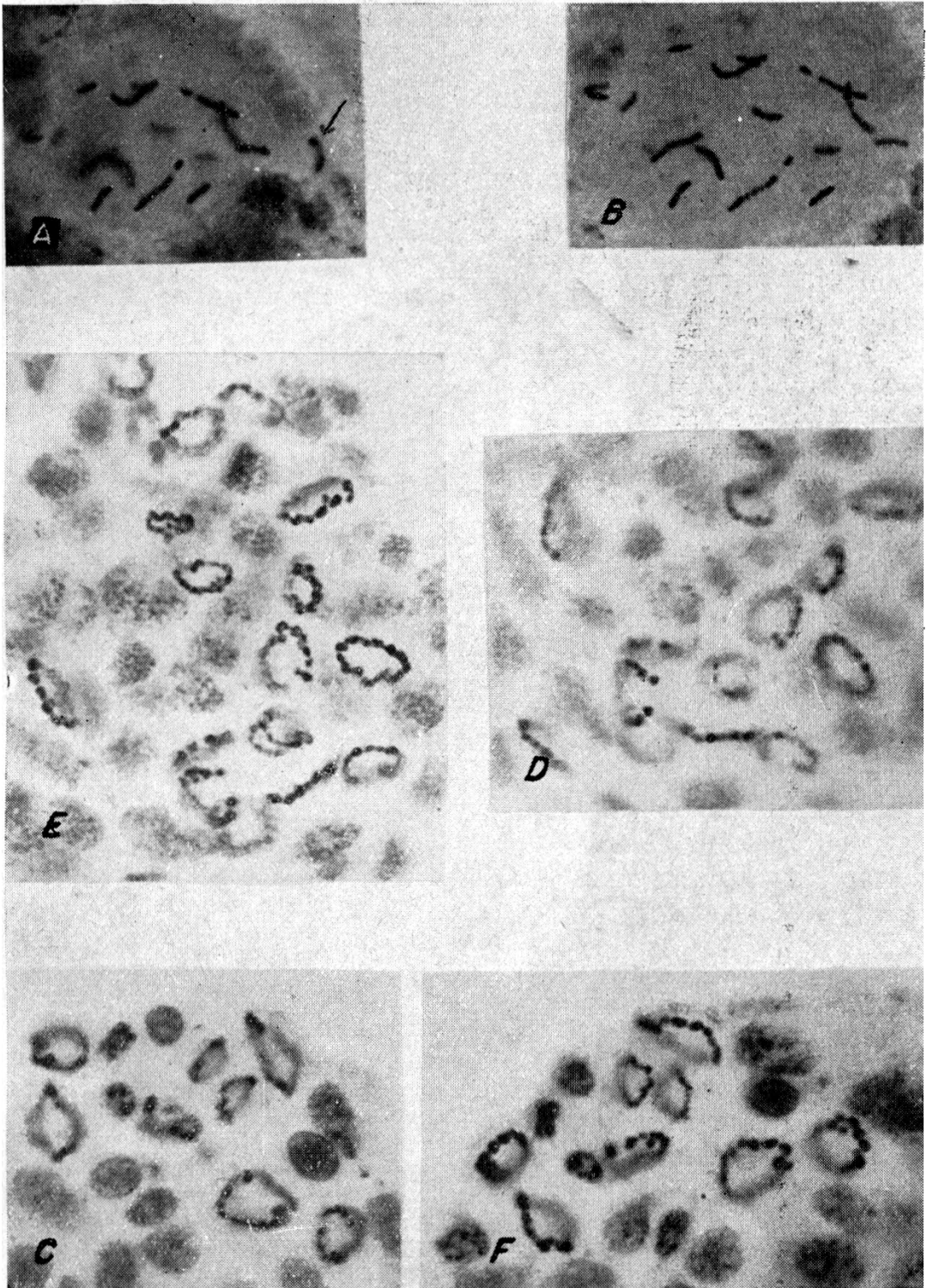
temente sem ordem alguma. Em certos cistos notam-se placas metafásicas onde os cromossômios são vistos todos livres e independentes (est. 5—*B*) pelo menos em sua aparência, enquanto em outros são vistos os mencionados conectivos (est. 5—*A*). Com a atenção voltada para os cromossômios espermatogoniais, em suas várias fases, tivemos oportunidade de encontrar, em uma preparação colorida com orceína acética, um cisto onde os cromossômios apareciam todos ligados, formando uma cadeia em forma de anel. Posteriormente, verificamos outros casos semelhantes, num dos quais notamos que em cinco, dos sete tubos testiculares, havia cistos com os cromossômios em cadeia anular.

Os cromossômios em metáfase (est. 1—*C* a *F*) apresentam-se bastante contraídos, e, por intermédio de curtos conectivos, ligados uns aos outros, pelas pontas, formando uma cadeia em forma de anel. Em certos casos, um ou dois cromossômios ficam localizados na parte interna do anel, mas sempre ligados a um ou dois cromossômios da cadeia, por conectivos também francamente visíveis. Em algumas células, o anel não é perfeitamente formado, vendo-se duas séries de cadeias, paralelamente dispostas: a externa, contendo maior número de cromossômios, formando um arco, e os cromossômios da cadeia interna, além de ligados uns aos outros pela forma descrita, ligados aos da cadeia externa por conectivos laterais.

Ao iniciar-se a divisão, os cromossômios se fendem longitudinalmente (est. 3) e, ao caminharem para os pólos (est. 4), em virtude de ainda continuarem ligados entre si, apresentam-se formando dois anéis, menos espessos que o primitivo, cada um deles constituído por uma cadeia de cromossômios anafásicos. Em virtude de seu tamanho relativamente pequeno, não nos tem sido possível estudar a forma que eles assumem, em anáfase, mas, em alguns casos, nota-se facilmente que se acham encurvados, com ambas as pontas voltadas para o pólo que lhes fica mais próximo, como se nota na anáfase assinalada na est. 4.

Na est. 5—*D*, apresentamos um desenho, onde se vê um anel formado por 14 cromossômios, aparentemente ligados pelas pontas, tendo internamente dois cromossômios, também ligados à cadeia. Dois dos cromossômios do anel já se acham fendidos longitudinalmente. Na est. 5—*E*, observa-se uma cadeia em início de anáfase, notando-se francamente que os cromossômios se dividiram longitudinalmente, paralelamente ao equador, e estão encurvados, com suas pontas voltadas para o pólo para onde se dirigem. Na est. 5—*F*, é apresentada uma célula, onde se nota uma anáfase adiantada de cromossômios em cadeia; continuam ainda ligados entre si, e alguns deles com ambas as extremidades voltadas para o pólo.

A est. 5—*G* mostra um espermatogônio em prófase adiantada, onde os cromossômios se acham ligados por conectivos. A maioria dos conectivos se acha ligada às extremidades dos cromossômios, mas, em alguns casos, notam-se êsses conectivos ligados a outros pontos do corpo do cromossômio. Aparentemente, se tal célula continuasse sua evolução, formar-se-ia uma placa metafásica com os cromossômios em cadeia anular,



Células de tecido embrionário e do espermatogônio de *Dysdercus mendesi*, 1 000 \times . A — Prófase em embrião; acha-se assinalado o cromossômio que se perdeu posteriormente (B), com o esmagamento do tecido sob a lamínula. B — A mesma célula apresentada em A, após o esmagamento do tecido. C a F — Espermatogônios com cromossômios em cadeia anular.



Prófase em tecido do embrião. Ampliação da figura B da estampa 1. Contam-se somente quinze cromossômios, pelo fato de se ter perdido um deles, com o esmagamento do tecido. 4 350 X.

contendo, na sua face interna, três ou quatro cromossômios, com conectivos laterais ou distais ligando-os aos da cadeia externa.

Não temos elementos para tentar explicar a razão de ser da existência de conectivos, ligando cromossômios somáticos, em prófase, metáfase e anáfase. Entretanto, tal fato talvez possa servir de elemento à elucidação da forma tomada por certos cromossômios, em anáfase somática, isto é, parece-nos possível explicar o fato de serem vistos cromossômios anafásicos, com ambas as pontas voltadas para o pólo, sem a necessidade de se recorrer à teoria da existência de ponto de inserção difuso, ou de cromossômios com dois pontos de inserção. Não vamos aqui discutir o que se tem escrito sobre o assunto; pretendemos unicamente tentar dar uma explicação ao fato por nós observado.

Pelos estudos feitos em figuras meióticas, parece que, se se admitir a existência de centrômero localizado, nos cromossômios de *D. mendesi*, se acha êle praticamente numa extremidade. Por outro lado, por observações feitas em figuras anafásicas somáticas, em virtude da curvatura assumida por certos cromossômios, com suas extremidades voltadas para o pólo para onde se dirigem, parece que existem dois centrômeros, um em cada extremidade dos cromossômios. Entretanto, as figuras apresentadas demonstram que não podemos admitir a existência de cromossômios simétricos, ou cromossômios dicêntricos, dada a evidente assimetria mostrada pelo seu estudo morfológico, principalmente no que se refere ao cromossômio I. Difícil também seria aceitar-se a idéia de ponto de inserção difuso, à vista da mesma argumentação.

Ora, as evidências são contra a aceitação da teoria que admite a existência de dois centrômeros nos cromossômios dessa espécie, apesar de, em tecido somático, alguns cromossômios em anáfase se comportarem como se tivessem realmente dois centrômeros.

O fato, já atrás comprovado, de existirem finos conectivos, ligando os cromossômios em metáfase e anáfase, nos leva a lançar uma nova hipótese sobre o assunto. Não cremos que possa ser generalizada, mas pode perfeitamente explicar as configurações por nós observadas em *D. mendesi*. Isto é, dada a existência de conectivos (podemos admitir que nem sempre tais conectivos são visíveis, como acontece também com as fibrilas do fuso, que muitas vezes não são vistas), podemos explicar o motivo pelo qual cromossômios somáticos, providos de um único centrômero, em anáfase, se curvam para os pólos, como se tivessem dois centrômeros.

Se três cromossômios, com seu eixo longitudinal disposto paralelamente ao equador (como acontece em *Hemiptera*), se acharem ligados pelas pontas, e os conectivos permanecerem durante a anáfase, o cromossômio central tomará uma série de configurações, dependendo sua forma da localização do seu próprio centrômero e da do centrômero nos outros dois cromossômios a êle ligados. Sempre que êle tiver um centrômero subterminal, encurvar-se-á para o pólo, como se fôsse provido de dois centrômeros, qualquer que seja a localização dos centrômeros dos dois cromossômios contíguos. A curvatura de uma extremidade será devida à dinâmica de seu próprio

centrômero, enquanto a da outra será consequência da dinâmica do centrômero localizado no cromossômio que se acha ligado a essa outra extremidade. Uma cadeia de cromossômios se comportará como se se tratasse de um único cromossômio, muito longo, com vários centrômeros ativos. Dessa maneira, a extremidade do cromossômio, mais afastada do centrômero, ficará tanto menos encurvada para o pólo, e tanto mais para trás, em relação à extremidade mais próxima do centrômero, quanto mais longo fôr o conectivo que a ligue ao cromossômio vizinho, e quanto maior fôr a distância que a separe do centrômero dêsse mesmo cromossômio vizinho.

Como observamos na estampa 2, a maioria dos cromossômios somáticos de *D. mendesi* apresenta uma bem visível constrição subterminal. Admitindo-se que tal constrição seja a constrição cêntrica ou primária (centrômero), e aceitando-se o fato de os cromossômios somáticos se acharem ligados por conectivos, fica demonstrado que, em anáfase, quase todos os cromossômios poderão apresentar-se encurvados, com suas pontas voltadas para o pólo, apesar de serem providos de um único centrômero.

CONCLUSÃO

Pela morfologia dos cromossômios somáticos de *D. mendesi*, o autor é levado a admitir que eles são normais. As evidências morfológicas são a favor da existência de um centrômero em cada cromossômio, na maioria das vezes com localização subterminal. Considerando a existência de conectivos — que ligam os cromossômios somáticos, em prófase, metáfase e anáfase — o autor demonstra que a simples verificação e aceitação dêsse fato é suficiente para explicar a razão por que, em anáfase, são vistos cromossômios somáticos, aparentemente providos de um único centrômero, encurvados e com as pontas voltadas para o pólo, como se tivessem dois centrômeros.

SUMMARY

The male of *Dysdercus mendesi* Bloete (1937) has $2n = 16$ chromosomes : 14 autosomes and 2 sex-chromosomes. Details are presented on the morphology of these chromosomes of the somatic cells of embryonic tissue. The long pair of rod shaped chromosomes is the longest of the set, and they show a conspicuous sub-terminal constriction (supposed to be the centromere) and five other smaller constrictions. In most of the other chromosomes sub-terminally localized constriction (supposed also to be the centromere) can also be observed. Based on these observations it has been concluded that the chromosomes of *D. mendesi* are morphologically normal. Dicentric chromosomes in the somatic tissue of this species are absent and the hypothesis of existence of diffuse centromere is also excluded. All of the chromosomes appear to have a definitive localized centromere.

Metaphase spermatogonial plates have been observed where all the chromosomes appear as short and thick rods, apparently attached end-to-end, by definite connections, and forming a ring-shaped chain. Sometimes one or two chromosomes were found inside a ring formed by the others, but always connected to one or two of the chromosomes of the ring. Chromosomes chains of varied shapes were also found in the metaphase plates.

In anaphase the longitudinally split chromosomes of the rings attain a curved shape as they move to the poles, giving the impression that both their extremities are pulled to the poles.

A new hypothesis is presented to explain why the normal chromosomes of *D. mendesi*, provided with one localized centromere, can attain the curved shape observed in the anaphase configurations. It is based on the existence of connections attaching the chromosomes by their extremities, from metaphase until anaphase, and giving origin to the chain configuration already mentioned. These chains of chromosomes behave in anaphase as one rather long chromosomes with several centromeres. The centromeres are pulled to the poles, but as the extremities of the chromosomes of the chain are attached to each other, they give the false impression that both extremities of the chromosomes are being pulled to the poles, as if the chromosomes were provided with two centromeres, or as if there were diffuse centromeres.

LITERATURA CITADA

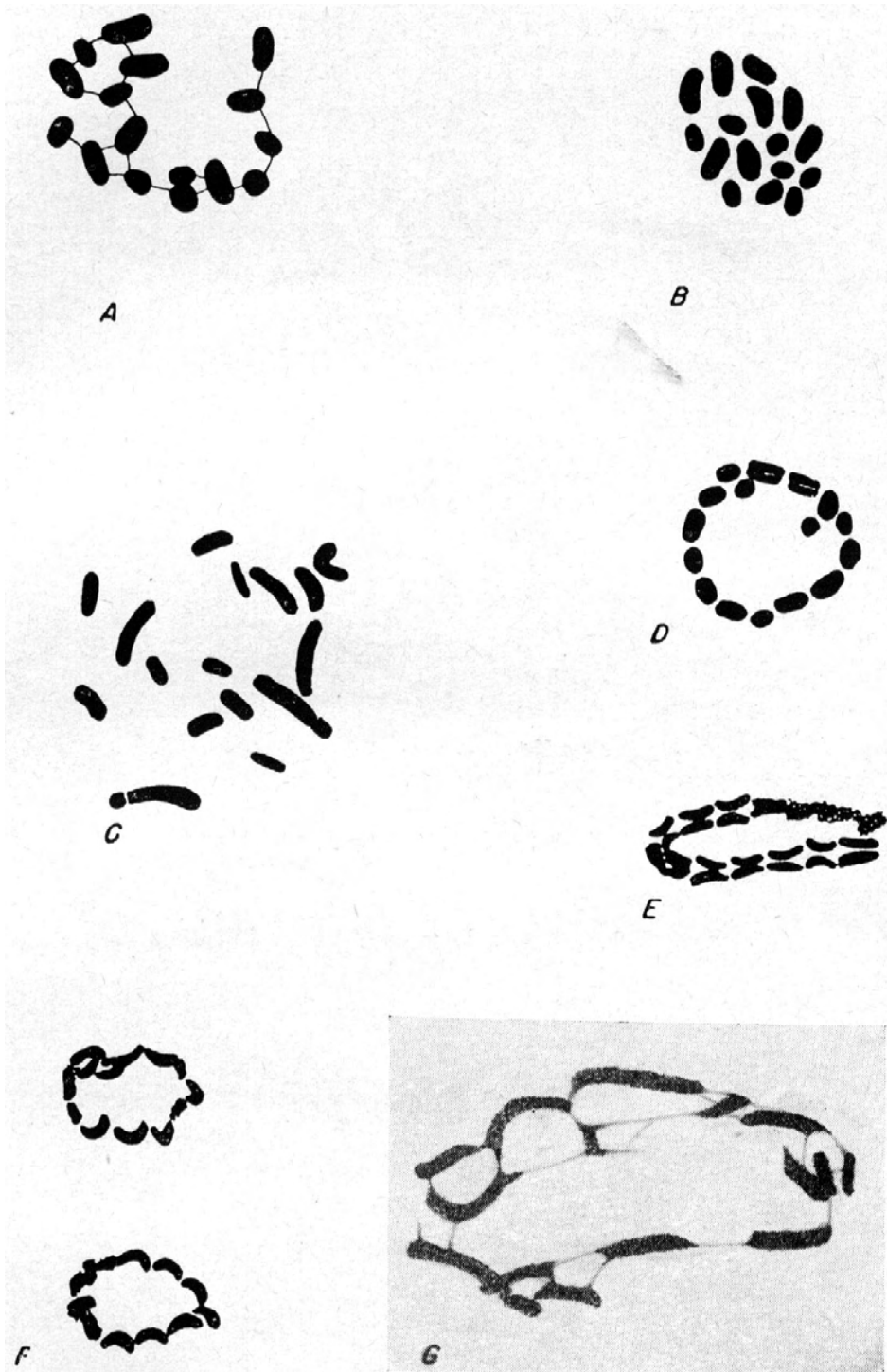
1. **Mendes, Luiz O. T.** Sôbre a meiose de *Dysdercus mendesi* Bloete (1937) *Hemiptera-Pyrrhocoridae*. *Bragantia* 7 : 243-256, est. 1-5, 1947.
2. **Piza Jr., S. de Toledo.** Cromossômios de *Dysdercus* (*Hemiptera-Pyrrhocoridae*). *An. Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz"* (Piracicaba) 4 : 209-216, fig. 1-14, 1947.



Espermatogônios com cromossômios em cadeia anular. Em algumas células os cromossômios já se acham fendidos longitudinalmente. 3 800 ×.



Espermatogônios com cromossômios em cadeia anular. Acha-se assinalada uma célula em anáfase adiantada, onde se nota que os cromossômios caminham para os pólos ainda ligados entre si, alguns deles encurvados e com suas extremidades voltadas para o pólo para onde se dirigem. 3 800 ×.



Cromossômios de células do espermatogônio e de tecido de embrião. A — Metáfase espermatogonial; os cromossômios acham-se ligados. 2 500 ×. B — Metáfase espermatogonial; os cromossômios acham-se livres. 2 500 ×. C — Prometáfase em embrião. 2 500 ×. D — Espermatogônio com cromossômios em cadeia anular. 2 500 ×. E — Anáfase de cromossômios em cadeia anular. 3 000 ×. F — Idem. 2 500 ×. G — Prófase em espermatogônio; os cromossômios acham-se ligados por conectivos. 2 500 ×.