

OBSERVAÇÕES CITOLÓGICAS EM COFFEA

VII — A Macrosporogênese na Variedade "Monosperma"

Oswaldo Bacchi

I — INTRODUÇÃO

Em fins de 1939, quando ainda supúnhamos a variedade "monosperma" (*C. arabica* L. var. *monosperma* Ottoländer et Cramer) com 44 cromosômios somáticos como tôdas as outras variedades de *C. arabica*, iniciámos um estudo para determinar as causas de sua alta esterilidade, bem como as razões da exclusiva formação de grãos "moka" nessa variedade.

Verificámos, então, Mendes e Bacchi (4), ao estudarmos a sua microsporogênese, tratar-se de uma variedade "haplóide" ($2n=22$), com irregularidades meióticas bastante acentuadas, dando, como resultado, grãos de pólen com números anormais de cromosômios. Além de tais irregularidades, mais duas foram também constatadas como responsáveis pela sua baixa produção e pelo aparecimento de uma única semente por fruto: as anormalidades na deiscência das anteras e na constituição do estigma.

No artigo citado (4), lançámos, também, a hipótese da existência de anomalias na macrosporogênese. Esta suposição é confirmada no presente trabalho, em que descrevemos as observações citológicas feitas na macrosporogênese desta variedade.

II — MATERIAL E MÉTODO

Os enxertos das plantas R. P. 13, P. 358 e P. 362, a primeira originária de Ribeirão Preto e as outras duas de Pindorama, forneceram todo o material usado no presente trabalho.

Os ovários eram colhidos, e após uma rápida dissecação feita com o auxílio de uma lâmina "Gillete", passavam imediatamente para o

fixador "Craf" (5); depois da desidratação e passagem para álcool butílico, o material foi incluído em parafina, cortado a 8 microns e colorido pela Hematoxilina de Heidenhain.

Foram colhidos ovários antes e depois da abertura das flores, até a idade máxima de 105 dias após essa abertura.

Os desenhos foram feitos com auxílio de uma câmara lúcida "Zeiss"; foram usadas oculares 20x e objetivas 40 e 100x. As fotomicrografias foram tiradas com câmara "Contax", adaptada ao microscópio "Zeiss".

III — OBSERVAÇÕES FEITAS

A constituição do óvulo é normal, apresentando, quando ainda bem novo, um nucelo bastante rudimentar circundado por um integumento desenvolvido.

O número de óvulos por ovários corresponde também ao normal, tendo-se observado, num total de 98 ovários, 93 (94,9%) com dois óvulos e 5 (5,1%) com três.

Um macrosporocito se apresenta normalmente no interior do nucelo como nas outras variedades (Fig. 1). Entretanto, como na microsporogênese, já na sua primeira divisão se notam irregularidades que, continuando por todo o processo da macrosporogênese, determinam acentuadas anormalidades.

No quadro I, feito de acôrdo com o estado da macrosporogênese em que se achava o óvulo, a 1.^a coluna indica o número total de óvulos examinados em cada estado; a 2.^a, o número de óvulos que não se apre-

Quadro I
Óvulos degenerados e não degenerados

Estado da macrosporogênese	N.º total de óvulos examinados	N.º de óvulos não degenerados	%	N.º de óvulos degenerados	%
Antes da 1. ^a divisão ..	12	12	100	0	0
Durante as 2 divisões .	63	35	55,6	28	44,4
Durante as divisões nucleares para a formação do saco embrionário	39	7	18,0	32	82,0
Do saco embrionário formado em diante ..	87	1	1,1	86	98,9

sentavam degenerados ou em degenerescência; a 4.^a, o número de óvulos em degenerescência ou já degenerados; a 3.^a e 5.^a colunas, as porcentagens correspondentes às 2.^a e 4.^a colunas.

O exame dêsse quadro nos mostra que :

1) Todos os óvulos são normais até o início da 1.^a divisão. Nenhuma degenerescência foi constatada até essa fase da macrosporogênese : os 12 óvulos examinados apresentam-se com o macrosporocito normal (1.^a linha do quadro).

2) As irregularidades meióticas aparecem já na 1.^a divisão, e com elas, a degenerescência alcança, rapidamente, a alta porcentagem de 44,4 %.

3) As divisões nucleares para a formação do saco embrionário continuam anormais, aumentando, por conseguinte, a porcentagem de degenerescência (82,0 %).

4) Finalmente, a última linha do quadro nos mostra que num total de 87 óvulos examinados, apenas um (1,1 %) foi encontrado apresentando um saco embrionário normal (Fig. 10), porém sem indício de fertilização.

Dentre as anormalidades constatadas, a mais interessante é a representada pelas figuras 5 e 9, nas quais o macrosporo funcional é, em lugar do chalazal (1, 2, 3), o imediato a êste. Podemos explicar esta irregularidade admitindo a existência de um número de cromosômios viável (ou quase viável) no macrosporo funcional, enquanto o chalazal recebeu, após as irregularidades meióticas, um número de cromosômios inviável.

A degenerescência de um ou dos dois macrosporos (Fig. 3) formados após a 1.^a divisão e dos 4 que aparecem depois das duas divisões meióticas (Fig. 6) foram as anormalidades mais freqüentemente encontradas; em vista dêste fato, raríssimos foram os óvulos que apresentavam as fases seguintes da macrosporogênese.

O crescimento do ovário, bem como o dos óvulos, se processa normalmente até mais ou menos um dia após a abertura da flor, isto é, até a idade em que o óvulo deveria apresentar o seu saco embrionário formado; êste desenvolvimento, que no óvulo é devido ao crescimento do integumento, se dá mesmo para os óvulos cujos macrosporos já se tenham degenerado.

Desta idade em diante, em vista da falta de fertilização, os óvulos permanecem do mesmo tamanho até mais ou menos 105 dias após a abertura da flor, quando se inicia uma desorganização total (Fig. 12).

S U M M A R Y

This article deals with the observations made in the ovule and development of the megagametophyte in *Coffea arabica* L. var. *monosperma*.

The young ovule is normally constituted by a rudimentary nucellus surrounded by a single and well developed integument.

No irregularities are found until the beginning of the first meiotic division in the macrosporocyte which is situated inside the nucellus.

The two meiotic divisions are very abnormal and during this process, 44,4 % of the otherwise normal macrospores degenerate. Only a few normal macrospores are formed.

The functional macrospore is not always the chalazal one as in the normal coffee varieties.

Irregularities occur also in the subsequent divisions in the formation of the embryo sac. Degeneration then increased from 44,4 to 82,0 %.

Only one complete embryo sac has been found among the 87 examined ovules.

During the formation of the embryo sac, even when complete degeneration occurs, the ovule increases in volume due to the multiplication of the integument cells. From the moment in which the embryo sac should be formed (two days after the flower opening) this increase in volume stops. A total desorganization of the ovule occurs around 105 days after the opening of the flower.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. **von Faber, F. C.** Morphologisch-physiologische Untersuchungen an Blüten von *Coffea* Arten. Ann. Jard. Buitenzorg ser. 2 : 10 : 59-160, fig. 1-12. 1912.
2. **Graner, E. A.** Megasporogenesis in *Coffea arabica* L. Arch. do Inst. Biol. Veg., Rio-de-Janeiro 3:69. 1936.
3. **Mendes, A. J. T.** Observações citológicas em *Coffea*. VI. Desenvolvimento do embrião e do endosperma em *Coffea arabica* L. 1941. (Não publicado ainda).
4. **Mendes, A. J. T. e O. Bacchi.** Observações citológicas em *Coffea*. V. Uma variedade haplóide ("di-haplóide") de *C. arabica* L. Bol. Técn. Inst. Agron. do E. S. Paulo 77 (Jorn. de Agron. 3 : 183-206.) 1940.
5. **Randolph, L. F.** A new fixing fluid and a revised schedule for the paraffin method in plant cytology. Stain Techn. 10 : 95-96. 1935.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

C — chalaza.

M — micrópila.

- Fig. 1 — Macrosporocito em Profase I. Ovário de botão bem novo. 1120x.
- Fig. 2 — Dois macrosporos : formação normal após a 1.^a divisão. Ovário de botão na véspera da abertura. 1120x.
- Fig. 3 — Dois macrosporos : degenerescência anormal de ambos. Ovário de botão novo. 1120x.
- Fig. 4 — Quatro macrosporos : degenerescência normal dos 3 micropilares. Ovário de botão na véspera da abertura. 1120x.
- Fig. 5 — Quatro macrosporos : degenerescência anormal de macrosporo chalazal. Ovário de flor no dia da abertura. 1120x.
- Fig. 6 — Quatro macrosporos : degenerescência anormal dos 4. Ovário de botão dois dias antes da abertura da flor. 1120x.
- Fig. 7 — Célula mãe do saco embrionário em Profase da 1.^a divisão nuclear. Ovário de flor no dia da abertura. 1120x.
- Fig. 8 — Célula mãe do saco embrionário com dois núcleos. Notar a diferença de tamanho dos mesmos. Ovário de flor no dia da abertura. 1120x.
- Fig. 9 — Saco embrionário anormal : 6 núcleos mal definidos e em degenerescência. Notar o macrosporo chalazal degenerado. Ovário com um dia após a abertura da flor. 750x.
- Fig. 10 — O único saco embrionário normal encontrado. Ovário com 2 dias após a abertura da flor. 750x.
- Fig. 11 — Degenerescência completa. Ovário com 35 dias após a abertura da flor. 48x.
- Fig. 12 — Desorganização total do óvulo. Ovário com 105 dias após a abertura da flor. 48x.

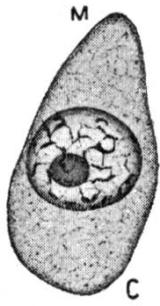


Fig. 1

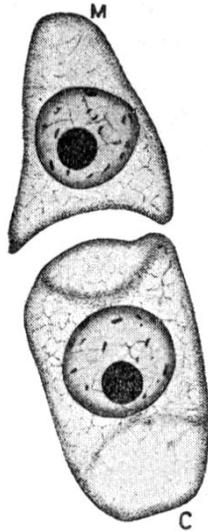


Fig. 2

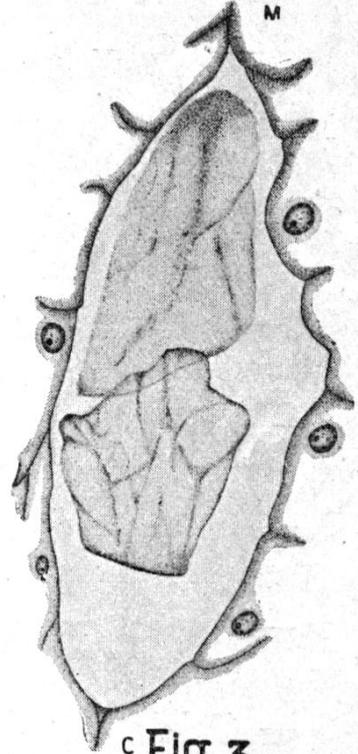


Fig. 3

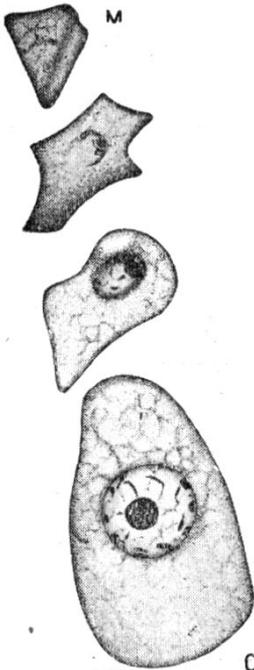


Fig. 4

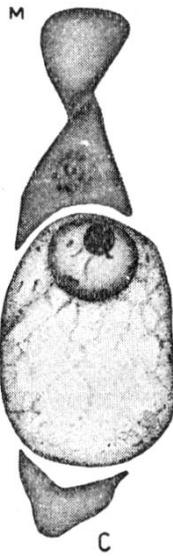


Fig. 5

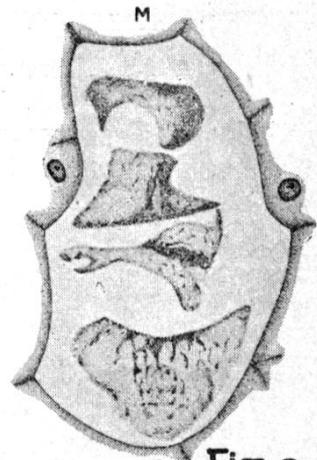


Fig. 6

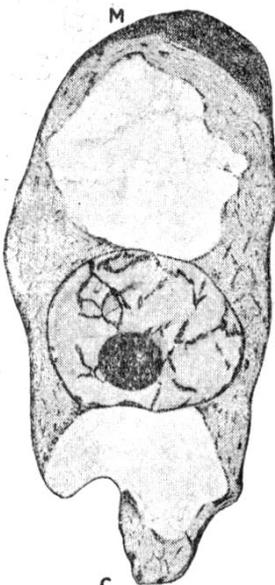


Fig. 7

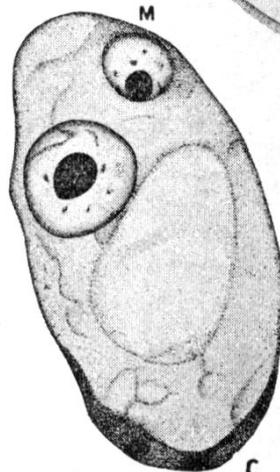


Fig. 8

Pompeu
12-3-90.

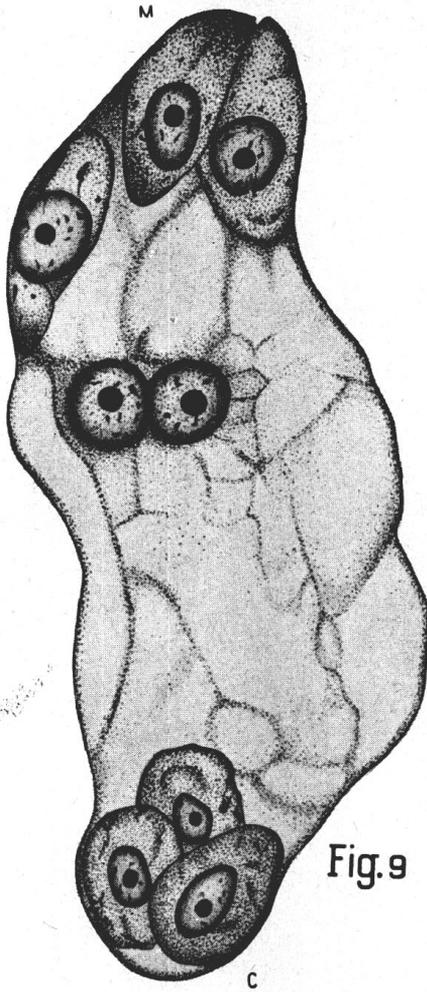
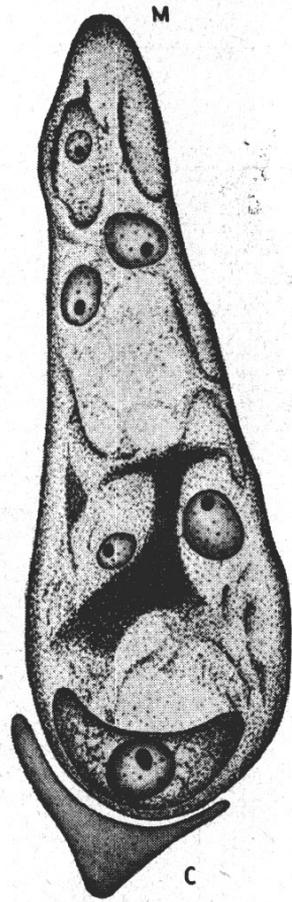


Fig. 9



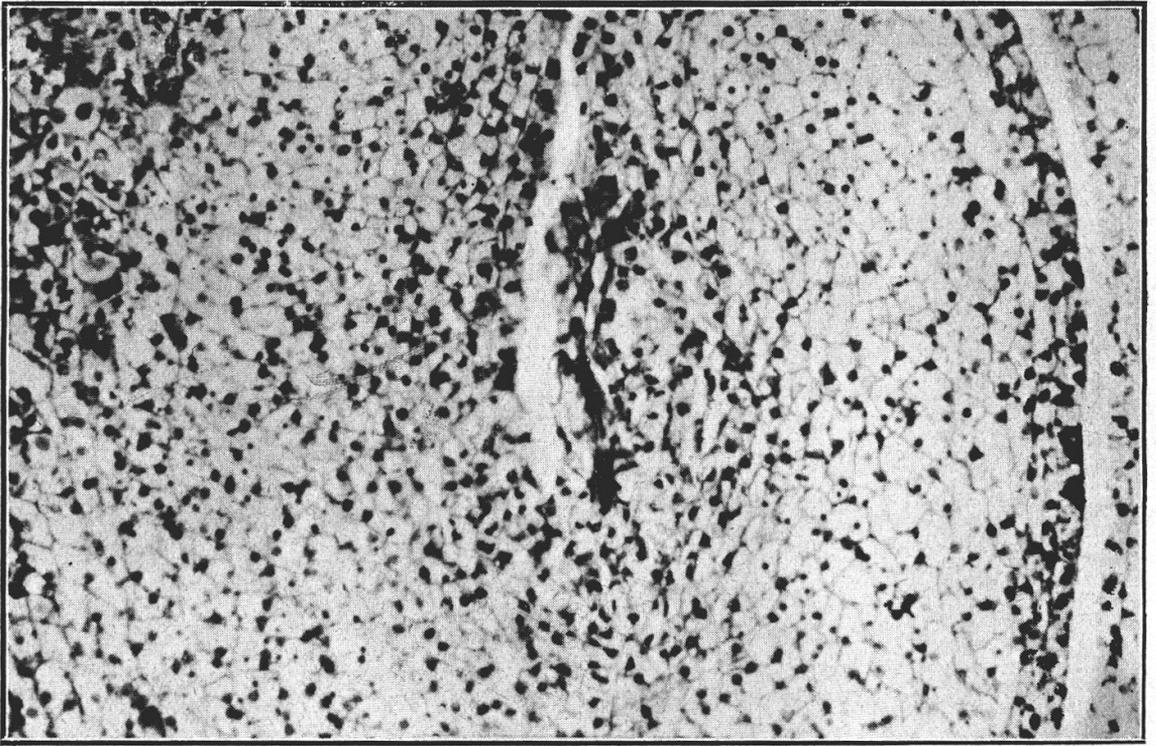


Fig.11

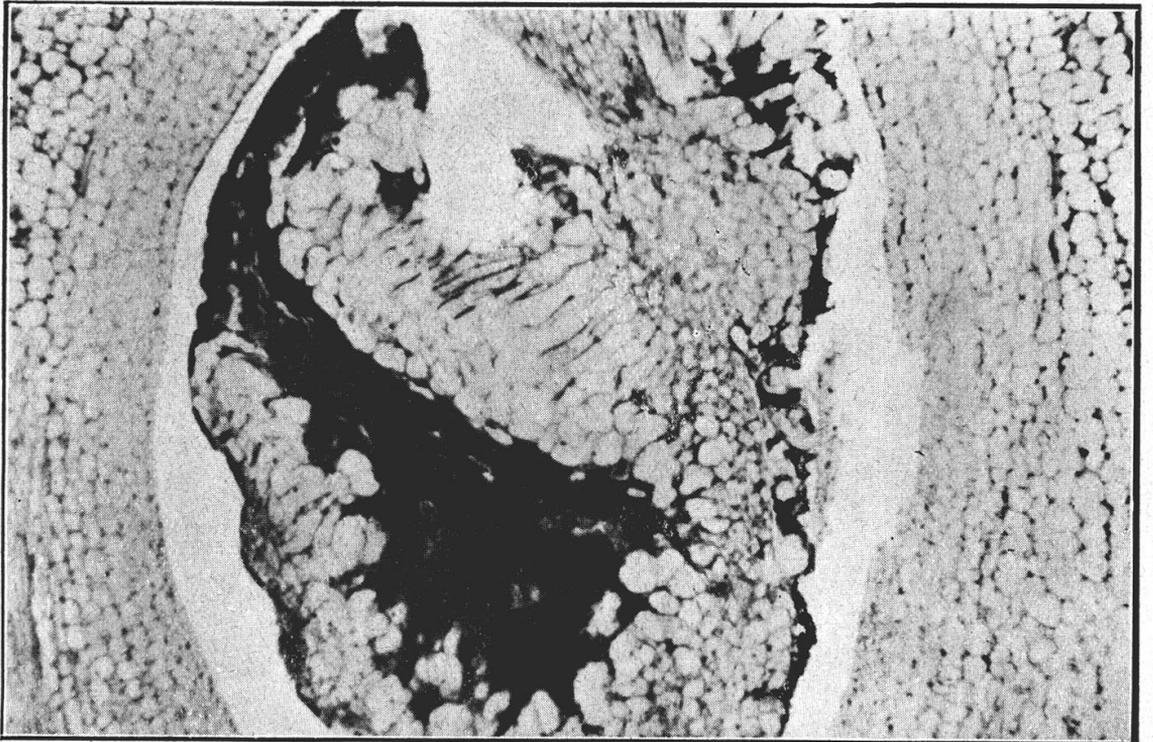


Fig.12