

A CHAMADA "POLYEMBRYONIA" EM COFFEA (1)

C. A. KRUG
J. E. TEIXEIRA MENDES
do Instituto Agronomico do
Estado de S. Paulo, em
Campinas

Na tabella de classificação commercial do café, os grãos "*conchas*" representam um dos defeitos que desvalorizam o producto. Assim, cada 5 conchas equivalem, na tabella de defeitos, em amostras de 300 grammas de café beneficiado, a um defeito. Parece ser demasiado o rigor, porquanto estes não representam um corpo extranho que possa influir de modo muito accentuado na qualidade da bebida, pois que, apesar de serem grãos mal conformados, não deixam de ser café. Talvez desigualem a torração, e, de facto, apresentam um aspecto pouco esthetico, quando o café em grão.

Devem elles a sua má conformação ao phenomeno da "falsa polyembryonia", que representa o objecto desta dissertação.

A existencia destes grãos mal conformados já foi descrita por Hanausek (1895), Zimmermann (1904) — (citações de H. R. Lambers, 1930), von Faber (1912) e Hille Ris Lambers (1930). Os dois primeiros autores aqui citados, observaram este phenomeno por elles chamado de "polyembryonia" em sementes de *Coffea arabica*, sendo que Zimmermann considerava como verdadeiro só aquelle embrião cuja radícula apparecia

(1) Boletim Técnico N.º 17.

durante a germinação na extremidade da semente, e ignorava a origem do outro embrião. von Faber foi quem primeiro descreveu este phenomeno, sob o nome de "polyembryonia falsa", em material colhido em variedades de *C. arabica*, *C. liberica* e *C. Laurentii*. Com relação á origem destas sementes, lançou a hypothese de que, talvez, um ovulo, logo no inicio de seu apparecimento, se bipartisse, dando origem a dois orgãos distinctos. Hille Ris Lambers encontrou sementes por elle chamadas polyembryonicas no café Robusta; quasi todas eram "mokka". Suppõe que esta "polyembryonia" seja hereditaria. Plantou as sementes encontradas e pretende estudar nos individuos assim obtidos, a origem dos grãos "polyembryonicos". Parece-nos, não poder este procedimento trazer esclarecimento algum para o caso; individuos nascidos destes grãos mal conformados não apresentarão em seus fructos o phenomeno da "falsa polyembryonia" com maior frequencia do que outros individuos originarios de sementes normaes da mesma planta mãe. Isto, no emtanto, não exclue o facto de que individuos pertencentes a uma mesma variedade, possam differir extraordinariamente quanto á tendencia de formar mais de uma semente em uma loja do fructo, e que esta tendencia seja hereditaria. Em um unico caso, — aliás posto em duvida pelo proprio autor —, observou a existencia de dois embryões numa só massa de endosperma.

Em regra geral, desenvolve-se em cada uma das duas lojas do ovario da flôr. do cafeeiro, um unico ovulo que, sendo fertilisado, dá origem a um grão "chato". Algumas vezes, principalmente nas pontas dos galhos, originam-se os grãos "mokka" principalmente devido á falta de fertilisação de um dos ovulos do ovario, tomando, então, a outra semente quasi todo o espaço do fructo, ficando, por isto, arredondada. Ha casos, tambem, de se formarem ovarios com 3 lojas, desenvolvendo-se normalmente em cada uma dellas uma semente. No caso da variedade "Polysperma" formam-se ovarios com muitas lojas (contaram-se casos com até 14 lojas), desenvolvendo-se normalmente

um ovulo em cada uma dellas. Acontece, porem, que em alguns casos se desenvolvem 2 e até 3 ovulos numa só loja do ovario, e, sendo todos fertilisados, estes vêm a dar origem a duas e tres sementes, respectivamente, todas comprimidas dentro do mesmo pergaminho (endocarpo do fructo). Devido a esta compressão, os grãos ficam, em parte, embutidos uns nos outros, apresentando-se naturalmente sob formas as mais variadas, como se vê illustrado nas figuras 1 e 2.

A idéa de se chamar este phenomeno de "polyembryonia" provêm do facto de se obterem duas a tres mudas de café, *apparentemente* de uma só semente, ainda munida do respectivo pergaminho (Figs. 3 e 4). E' falsa esta polyembryonia, pois, como já dissemos, trata-se unicamente do desenvolvimento de mais de um ovulo, numa mesma loja do ovario. Nas microphotographias (Figs. 5, 6 e 7) demonstramos este desenvolvimento, e, nitidamente, a existencia de uma epidermis em cada ovulo, o que prova a absoluta independencia de cada um delles. A pellicula prateada dos grãos maduros de café é constituída por uma ou mais camadas de cellulass atrophiadas e comprimidas que representam os restos dos tegumentos do ovulo e do seu nucellus. Como é facil de se verificar, nos casos de "Polyembryonia falsa", cada uma das duas sementes maduras que se desenvolveram numa só loja possui distinctamente a sua propria pellicula prateada.

Um caso semelhante ao do café foi descripto por Evans (1919, cit. em Schürhoff 1926) em *Pentastemon secundiflorus Benth.* Tambem, aqui, occasionalmente, apparecem casos de "polyembryonia falsa"; a existencia de dois micropyllos e dos tegumentos entre os saccos embryonarios prova que não se trata de "polyembryonia verdadeira".

Chama-se "polyembryonia verdadeira" a existencia de varios embryões numa mesma semente, que se originam, alem de outros, pelos seguintes phenomenos :

- 1) — Subdivisão, logo após a fertilização, do tecido embryonario, dando origem a dois ou mais embryões que, neste caso, são de constituição genetica identica (*Erythronium americanum*, Jeffrey, cit. Schürhoff 1926).
- 2) — Formação de embryões, alem do verdadeiro, de uma ou de ambas as synergidas ou antipodas do mesmo sacco embryonario.
- 3) — Formação de dois saccos embryonarios no nucellus de um só ovulo (frequentemente encontrado nas Orchideas).
- 4) — Formação de embryões directamente de outras células do nucellus (embryões adventicios, Citrus) ou dos tegumentos do ovulo, etc., etc.

Alem da "polyembryonia falsa" acima descripta, tambem se dão em café casos de "polyembryonia verdadeira" como já constatado por Hille Ris Lambers. A. S. Costa (2), extrahindo embryões de sementes de café maceradas em agua, encontrou uma semente com 2 embryões intimamente juxtapostos, embutidos numa mesma massa de endosperma.

A origem destes dois embryões é incerta ; elles se devem ter originado por uma das 3 primeiras fórmãs acima citadas, sendo o caso 1) o mais provavel devido á intima juxtaposição delles. Não sabemos qual a frequencia do apparecimento em café destes casos de "polyembryonia verdadeira", devendo ser bastante rara.

Com relação, ainda, á "polyembryonia falsa", interessante é verificar-se que a tendencia de formar 2 a 3 ovulos em uma loja do ovario varia consideravelmente de cafeeiro para cafeeiro. No presente anno tivemos a oportunidade de determinar a porcentagem de lojas de drupas de café com mais de uma semente em 54 cafeeiros, pertencentes a diversas variedades de *Coffea arabica* L. e tres cafeeiros Robusta :

(2) Adjuncto na Secção de Genetica deste Instituto.

NUMERO DO CAFEIRO	V A R I E D A D E	Porcentagem de lo- jas com mais de uma semente
10	NACIONAL	3,4
11	— " " —	3,1
12	— " " —	1,4
20	VARIAÇÃO NACIONAL	27,5 (1)
49	NACIONAL	3,3
47	— " " —	4,2
1	BOURBON	1,0
2	— " " —	0,9
3	— " " —	3,0
4	— " " —	0,1
5	— " " —	0,0
6	— " " —	1,9
7	— " " —	1,9
9	— " " —	0,8
43	— " " —	0,2
44	— " " —	2,3
45	— " " —	1,5
46	— " " —	0,5
14	MARAGOGIPE	0,4
15	— " " —	3,4
16	— " " —	2,1
17	— " " —	1,1
51	— " " —	2,0
13	MARAGOGIPE AMARELLO	0,9
58	— " " —	3,6
59	— " " —	1,9
38	AMARELLO	0,9
39	— " " —	1,0
40	— " " —	1,2
41	— " " —	1,0
42	— " " —	0,2
21	MURTA	5,1
22	— " " —	7,6
57	— " " —	0,6
23	PURPURASCENS	2,4
24	— " " —	1,9
18	ERECTA	0,1
25	POLYSERMA	0,0
28	BULLATA	3,8
56	— " " —	3,1
29	GOIABA	0,0
30	— " " —	1,9
31	— " " —	0,0
50	— " " —	3,7
32	LAURINA	2,1
33	— " " —	0,3
34	MOKKA	2,4
35	CAFE' ROBUSTA	0,0
36	— " " —	0,0
37	— " " —	0,4
48	MARAGOGIPE X LAURINA	2,8
19	VARIAÇÃO COFFEA ARABICA	24,2 (1)
52	— " " —	1,6
54	— " " —	0,6

Como se vê, pelo quadro acima a porcentagem de lojas com mais de uma semente varia de 0 até 27,5 0/0. Comparando-se as diversas variedades de café tomando por base esta porcentagem, não se nota, em geral, diferenças notáveis. Nos casos extremos (pés n.ºs 19 e 20 com, respectivamente, 24,2 e 27,5 0/0) é muito provável que esta tendência de formar mais de um ovulo em uma loja em porcentagem tão elevada seja hereditária. Só o poderemos afirmar, porém, d'aqui a alguns annos.

BIBLIOGRAPHIA

- VON FABER, F. C. : Morphologisch-physiologische Untersuchungen an Blüten von *Coffea arabica* L. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Java vol. 25, 1912.
- SCHURHOFF, P. N. : Die Zytologie der Blütenpflanzen, Stuttgart 1926.
- ZIMMERMANN, A. : Kaffee. Auslandsbücherei 1928.
- HILLE RIS LAMBERS, M. : Polyembryonie en Polyspermie bij koffie. Mededeelingen van het Proefstation Malang. N.º 74 — 1930.

SUMMARY

Misshaped coffee beans called "conchas" (shells) represent in the commercial coffee classification in Brasil one of the defects which depreciates the product. They originate due to the phenomenon called "false polyembryony" already described by Hanausek, von Faber, Zimmermann and H. R. Lambers. Ordinarily only one ovule develops in each of the two cells of the ovary. The "false polyembryony" in coffee is due to the independent development of 2 or even 3 ovules in the same cell of the ovary: photographs, drawings and microphotographs show the different stages of this development. The term "false polyembryony" applied to this phenomenon derives from the fact that one often obtains 2 or 3 seedlings *apparently* from one single seed still covered by its parchment; but the parchment is not a seedcoat but merely the endocarp of the fruit. Each seed born in a multiovuled ovary cell is misshaped, but each is independently covered by its own "silverskin", which represents the remnants of the integument and the nucellar tissue of the ovule. One case of true polyembryony was found.

Fruits from 54 coffee plants of different varieties of *Coffea arabica* L. and Robusta coffee have been analysed and the percentage of multiseeded fruitcells was determined: apparently no varietal differences were found. Two individuals showed an abnormal high percentage (24,2 and 27,5 0/0); it is probable that the tendency to form multiovuled ovarycells is hereditary, a fact, which only will be determined in a few years in the progenies of these individuals.

Explicação das figuras

- Fig. 1 — Diversos aspectos de 2 grãos “conchas” intimamente embutidos um no outro tendo ambos se desenvolvido numa só loja de um fructo. (X 1,4).
- Fig. 2 — 4 grãos “conchas” deformados pela compressão que soffreram durante o seu desenvolvimento, cada um dando origem a uma planta individual, (X 0,7).
- Fig. 3 — Uma “semente”, ainda envolvida pelo pergaminho (endocarpo do fructo) dando origem á 2 mudas, (X 0,7).
- Fig. 4 — Como na fig. 3, a “semente” dando origem á 3 mudas, (X 0,7).
- Fig. 5 — Corte transversal de um ovario novo do botão floral do cafeeiro ; vê-se que numa das lojas estão se desenvolvendo 2 ovulos. (X 40).
- Fig. 6 — Um detalhe da Fig. 5 (X 100) Vê-se nitidamente que os dois ovulos, que se desenvolvem numa só loja, possuem cada um a sua propria epidermis.
- Fig. 7 — Corte transversal de um fructo novo de café cerca de 4 mezes após a fertilisação. Numa das lojas desenvolvem-se duas sementes, independentemente uma da outra, ao passo que na outra loja só se desenvolve uma semente, como normalmente o acontece, (X 20).

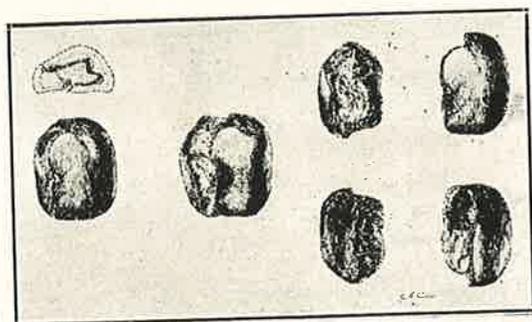


Fig. 1

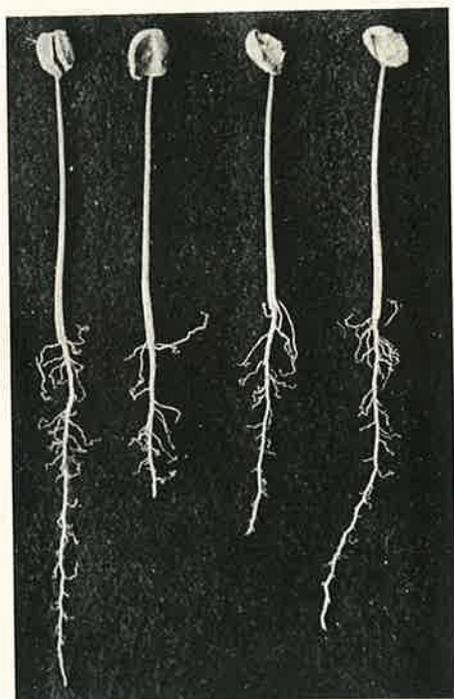


Fig. 2



Fig. 3

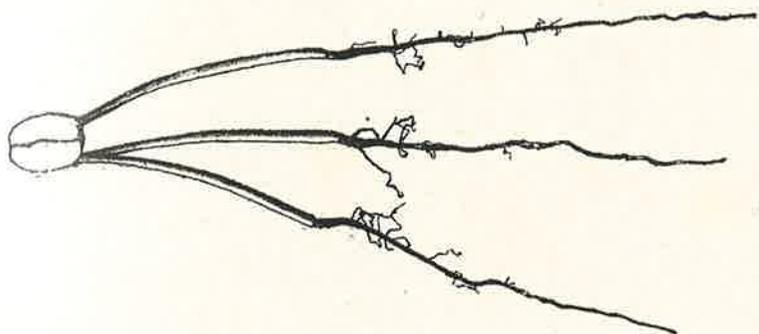


Fig. 4

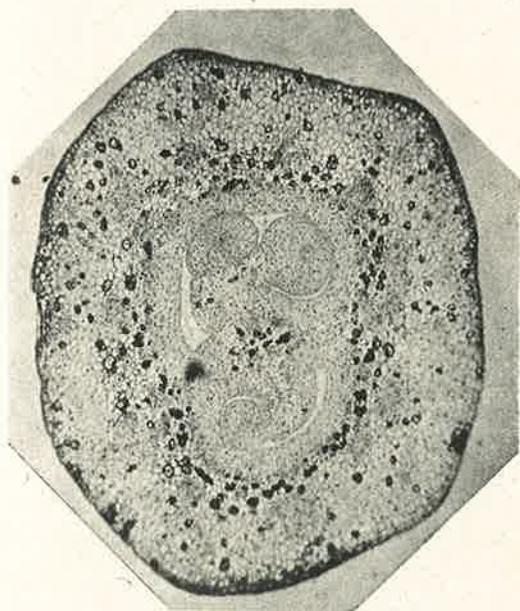


Fig. 5

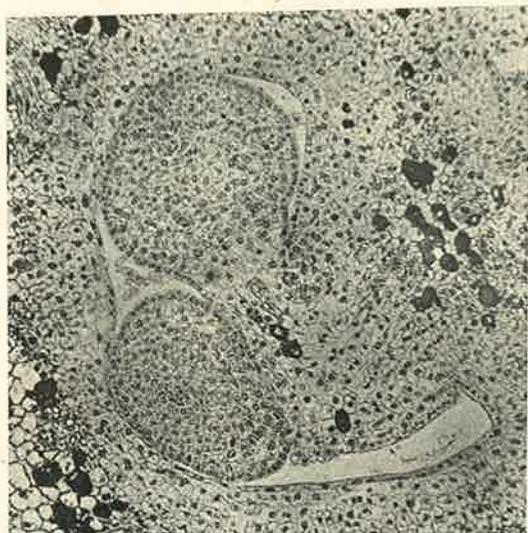


Fig. 6

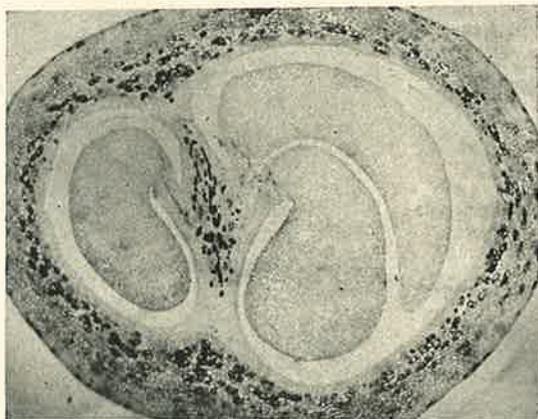


Fig. 7