

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 14

Campinas, março de 1955

N.º 14

OBSERVAÇÕES CITOLÓGICAS EM COFFEA

XIX — MONOSSÔMIOS (*)

A. J. T. MENDES

Engenheiro agrônomo, Seção de Citologia, Instituto Agrônomo

RESUMO

Completa homozigose em *Coffea arabica* L. ($2n=44$) foi estabelecida pela duplicação dos cromossômios de uma planta di-haplóide ($2n=22$). Da progênie obtida, uniforme, três plantas se distinguiram, verificando-se que tinham respectivamente 22, 43 e 43 cromossômios.

O mutante com $2n=22$ cromossômios era idêntico a outros di-haplóides já constatados anteriormente nos viveiros de café, cuja origem é atribuída à partenogênese.

Os mutantes monossômicos ($2n=43$) assemelham-se a fenótipos de constituições genéticas já conhecidas. A sua ocorrência vem esclarecer a razão da dificuldade da análise genética de certas plantas **angustifolia**, encontradas nos viveiros de café, que não respondem às esperadas relações fenotípicas: deve se tratar, nesses casos, de plantas monossômicas. Em uma pesquisa preliminar, separaram-se seis plantas **angustifolia** em viveiros de café; pelo menos três delas tinham também $2n=43$ cromossômios.

Além da possibilidade do esclarecimento completo do mecanismo da hereditariedade do caráter **angustifolia**, os tipos monossômicos abrem possibilidades no sentido da associação dos fatores aos respectivos cromossômios, pela obtenção de tipos nulissômios.

1 - INTRODUÇÃO

Completa homozigose em *Coffea arabica* L. ($2n=44$) foi obtida experimentalmente (2), pela duplicação dos cromossômios de uma planta haplóide ($2n=22$). As plantas obtidas, com $2n=44$ cromossômios, classificam-se como bourbon — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy, cujos característicos principais são determinados pelos fatores genéticos **t t Na Na** (1). Todos os demais pares de fatores genéticos, nos indivíduos obtidos experimentalmente, devem ser também homozigotos e as progênies obtidas das sementes autofecundadas artificialmente, perfeitamente uniformes.

A importância deste material reside, principalmente, no estudo comparativo de suas progênies com as linhagens autofecundadas durante várias

(*) Trabalho apresentado à II Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada de 5 a 12 de novembro de 1950, em Curitiba, Paraná.
Recebido para publicação em 18 de dezembro de 1954.

gerações e seus híbridos, em estudos relativos à heterose. Na produção artificial de mutações, se tal assunto entrar no programa dos futuros trabalhos, poder-se-á também utilizar este material. Além disso, se bem que os porta-enxertos de bourbon não sejam os mais aconselháveis para enxertia, pode se contar agora com plantas geneticamente uniformes em ensaios em que se devem comparar os enxertos com um mínimo de variabilidade dos porta-enxertos.

2 - OBSERVAÇÕES NAS PROGÊNIES DAS PLANTAS HOMOZIGOTAS

As flores de diversos enxertos de um cafeeiro com $2n=44$ cromossomos, obtido pela duplicação somática dos cromossomos de um haplóide (Planta n.º C. 357-21), foram autofecundadas, tendo sido obtidas 918 sementes que foram semeadas em diversos lotes. A germinação foi normal, não se observando, porém, perfeita uniformidade entre as plantas novas, no tocante ao desenvolvimento; esta desuniformidade aos poucos diminuiu.

Após exame cuidadoso dos diversos lotes, três plantas foram separadas, que não correspondiam ao fenótipo esperado; duas delas se assemelhavam aos fenótipos conhecidos como **monosperma** e **angustifolia**; o terceiro mutante de início assemelhava-se às plantas designadas por **murta** e mais tarde tendia melhor para o tipo **mucronata**.

Sabe-se que **monospermas** são mutantes di-haplóides ($2n=22$), que ocorrem, com baixa frequência, nas progênies de *C. arabica* (4); a determinação do número de cromossomos em um dos mutantes, revelando $2n=22$, explicaria facilmente a sua origem. Quanto aos dois outros indivíduos poderiam ser mutantes genéticos.

2.1 — MUTANTE MONOSPERMA

O exame de pontas de raízes, colhidas em "Craf" e coloridas pela hematoxilina, após o processo comum da inclusão em parafina e preparo dos cortes ao micrótomo, revelou que o mutante **monosperma** tinha $2n=22$ cromossomos; igual exame de diversas plantas normais da progênie mostrou $2n=44$.

Trata-se, portanto, de uma planta originária provavelmente do desenvolvimento partenogenético de gâmeta feminino não fertilizado, como já tem sido constatado por vezes (4) em *C. arabica*.

2.2 — MUTANTE "MUCRONATA" (?)

A planta homozigota que deu origem à progênie em estudo é **bourbon** e portanto sua constituição genética é **t t Na Na**. Sabe-se que o fenótipo **murta** é determinado pela constituição genotípica **t t Na na** (1); o aparecimento de um mutante murta seria determinado, então, por uma mutação ocorrida em um dos alelos **Na**, transformando-o em **na**. É sabida, aliás, a instabilidade deste par de fatores (1), conhecendo-se mutações no sentido **na** → **Na**. Com o correr do tempo verificou-se que a planta fugia do tipo

murta, tendendo mais para o **mucromata**. De qualquer forma, porém, uma mutação genética poderia ter ocorrido, a qual seria comprovada através de futuras polinizações controladas.

2.3 — MUTANTE ANGUSTIFOLIA

O aparecimento da variação **angustifolia** é relativamente freqüente nos viveiros, conhecendo-se até o presente (1), pelo menos seis fatores independentes que causam, com pequenas variações, o mesmo fenótipo **angustifolia**. Não se sabe da existência de mutações dominantes para **angustifolia**; a planta homozigota, não sendo **angustifolia**, deve ser de constituição **Ag Ag**.

Uma mutação que ocorresse num dos gens **Ag** determinaria a constituição **Ag ag**, que corresponde ao fenótipo normal e portanto não seria notada na primeira geração, como é o caso da progênie que estava em estudo. Para que a planta seja **ag ag** é preciso imaginar duas mutações ocorrendo simultaneamente em ambos os gens **Ag Ag**, para transformá-los em **ag ag**.

3 - EXAME CITOLÓGICO DOS SUPOSTOS MUTANTES GENÉTICOS

Dada a pequena probabilidade da hipótese de mutação genética para o caso do mutante **angustifolia**, submetemos a exame citológico suas raízes, bem como as do outro mutante. O material colhido em "Craf", incluído em parafina através de uma série de álcool butílico e cortado ao micrótomo à espessura de 8 micra, foi colorido pela hematoxilina. Em ambos os casos, com surpresa, constatamos que as plantas tinham $2n=43$ cromossômios.

Trata-se, pois, de mutantes citológicos e não genéticos: a perda de um cromossômio durante a meiose terá determinado a formação de gâmeta com $n=21$ cromossômios, o qual foi fértil, pois da sua união com gâmeta normal ($n=22$) resultou embrião com $2n=43$.

4 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A produção de grãos de pólen com $n=21$, ou seja um cromossômio a menos que o normal, já havia sido constatada, em pequena porcentagem, em *Coffea arabica* (3). Igual ocorrência deve se esperar na macrosporogênese. A presente constatação da ocorrência de plantas monossômicas prova a fertilidade de gâmetas com $n=21$. Tendo sido encontradas duas plantas monossômicas completamente diferentes em caráter, deve se concluir que num e noutro caso foram perdidos cromossômios diferentes.

Como já se disse, o aparecimento de plantas **angustifolia** é relativamente freqüente nos viveiros de café. Enquanto algumas já têm a sua estrutura genética conhecida, outras têm se mostrado de difícil análise (1). Isto nos levou a supor que, nos viveiros comuns de café, devem ocorrer também plantas monossômicas e que algumas daquelas classificadas como **angustifolia** e de difícil análise, sejam, na realidade, monossômicas.

Antes de analisar as plantas *angustifolia* em estudo pela Seção de Genética, separamos, de sementeiras diversas, seis plantas que poderiam ser classificadas como *angustifolia*. Verificamos, em três delas, $2n=43$ ou 44 cromossômios, com dúvidas nas contagens; nas raízes das outras três, contamos $2n=43$ cromossômios.

Esta constatação veio evidenciar a ocorrência de plantas monossômicas nos viveiros de café. A sua importância, no entanto, reside no fato de se poder tentar uma explicação para o confuso comportamento genético de certos *angustifolia*, sob a suposição de serem eles também indivíduos monossômicos.

Em continuação ao presente trabalho deverão ser examinadas as plantas que estão em estudo pela Seção de Genética. Proceder-se-á também à autofecundação dos indivíduos monossômicos, aos cruzamentos entre estes e aos cruzamentos com plantas normais; espera-se obter indivíduos nulissômios ($2n=42$), de grande valor para a associação dos gens aos respectivos cromossômios. A análise de novas progênies das plantas homozigotas prosseguirá, esperando-se que apareçam não só outros tipos de monossômios ($2n=43$), como também trissômios ($2n=45$).

CYTOLOGICAL OBSERVATIONS IN *COFFEA*. XIX. MONOSOMICS.

SUMMARY

Complete homozygosity in *Coffea arabica* L. ($2n=44$) has been achieved through doubling of the chromosomes of a dihaploid plant ($2n=22$). From its otherwise normal progeny, three offspring were separated because of their resemblance to the phenotypes *monosperma*, *murta* and *angustifolia*.

The first one (*monosperma*) had $2n=22$ chromosomes and thus seems to be originated through parthenogenesis, the known origin of *monosperma* in *Coffea*.

The second mutant, has $2n=43$ chromosomes. The third (*angustifolia*) mutant was also a monosomic ($2n=43$). Since the *angustifolia* phenotype is due to a pair of genes *ag ag*, and since some *angustifolia* are of difficult genetic analysis, a suggestion is made that the late are monosomic. Cytological analysis of same proved that at least three of six examined are monosomic.

It is expected that new types of monosomics will be found, as well as trisomics. The selfing of monosomics may give rise to nullisomics which will be of value in the making of a genetic map for coffee.

LITERATURA CITADA

1. KRUG, C. A. Mutações em *Coffea arabica* L.. *Bragantia* 9:[1]-10. 1949.
2. MENDES, A.J.T. Observações citológicas em *Coffea*. XI — Métodos de tratamento pela colchicina. *Bragantia* 7:[221]-230. 1947.
3. ———— Observações citológicas em *Coffea*. XV — Microsporogênese em *Coffea arabica* L.. *Bragantia* 10:[79]-87. 1950.
4. ———— & BACCHI, OSWALDO. Observações citológicas em *Coffea*. V — Uma variedade haplóide ("di-haplóide") de *C. arabica* L.. *J. Agron., Piracicaba* 3:183-206. 1940.