

DIRETORES

Prof. Edson Potsch Magalhães

Prof. Arlindo P. Gonçalves

Prof. Joaquim Matoso

Prof. Jurema Soares Aroeira

Prof. J. M. Pompeu Memória

Janeiro a Junho de 1958

VOL. X	N. 58
---------------	--------------

VIÇOSA — MINAS

Caixa Postal, 4—UREMG—E. F. Leopoldina

EFEITOS DA BAIXA TEMPERATURA NO

— TECIDO MICROSPOROGÊNICO —

C. SHIMOYA (*)

RESUMO

As mudanças bruscas de temperatura, naturais ou artificiais, provocam anomalias no tecido microsporogênico em formação. Apresentam-se sob o fenômeno de citomixia, aglutinação etc., conforme o estado fisiológico do tecido e a intensidade da alteração de temperatura.

As anomalias cariocinéticas são frequentes nos tecidos microsporogênicos e meristemas. Ocorrem, portanto, nos tecidos com grande fisiologia de multiplicação, ou seja onde houver maior número de cariocinese agrupado. Assim, dão-nos a idéia de que a "teoria das radiações mitogenéticas" e "hormônios de divisão" têm alguma relação com os referidos fenômenos.

1. INTRODUÇÃO

As condições do meio, sem dúvida, têm grande influência no desenvolvimento das plantas e as suas modificações podem acarretar distúrbios ou anomalias, benéficas ou malélicas, conforme elas se manifestem.

Assim, quanto maior conhecimento se obtiver das condições ambientais, tais como: temperatura, umidade, luz, ar etc., maior êxito se poderá ter na exploração fitotécnica.

(*) Prof. Adjunto e Chefe do Departamento de Biologia da Escola Superior de Agricultura da UREMG.

Trata-se, neste trabalho, da influência da temperatura (queda brusca) que se verifica com certa frequência no período de inverno, em Viçosa (4. b) e que causa certa anomalia no fenômeno microsporogênico. Hagerup (1932), citado por Bowden, (1) mostrou que os poliplóides são formados nas regiões bem frias, como na zona Ártica, e extremamente quente, como no deserto de Saara. Talvez, a queda brusca de temperatura não seja o agente causador direto, i. e., mas pode alterar a permeabilidade celular, a mudança de viscosidade do protoplasma etc., o que traria as consequências conhecidas. Também, de maneira indireta, pode influenciar no ritmo respiratório, pois a imagem observada se apresenta, às vezes, como se sofresse da ação de um fluido fixador forte.

Conhece-se, sem dúvida, o papel da nutrição e do estimulante para que as células vivam e proliferem. Haberlandt, citado por Ortiz, (2) supõe que o estímulo de divisão dependa da ação de substâncias elaboradas pelo leptoma (líber) e pelo meristema e que tais substâncias seriam de natureza hormonal e atuariam como agentes causadores da divisão celular. Estas substâncias foram denominadas *hormônios de divisão*.

Nos estudos de microsporogênese de certas orquídeas, verifica-se um fenômeno bem interessante, em que se observam as fases da meiose de maneira *ordenada, progressiva e contínua*, o que comprova as investigações feitas por Gurwitsch e seus colaboradores (1923 a 1932) (2). Segundo estes, a divisão celular é uma consequência de radiação emitida por determinadas matérias orgânicas que, atuando sobre as células, promovem nelas o fenômeno mitótico. Gurwitsch denominou a referida radiação de *raios mitogenéticos*.

Supõe-se, assim, que a queda brusca de temperatura, no fenômeno da microsporogênese, atue, de maneira geral, com todos os pontos acima relacionados.

2. MATERIAL E MÉTODO

Para prosseguimento do trabalho dos anos anteriores de tratamento dos botões florais de *Alstroemeria inodora* Herb., com queda brusca de temperatura, acompanhamos as colheitas de material de inflorescência até que encontrássemos maior número de botões na fase inicial da meiose, o que se deu no mês de junho, como nos anos anteriores, e, para o referido reconhecimento, aplicamos o método de esmagalhamento (orceina acética).

Colocamos as inflorescências na geladeira durante 16 horas, 24 horas e 2 dias, mais ou menos em temperatura de 5°C e 0°C. e, depois de retiradas, verificamos rapidamente o efeito do tratamento com o método de esmigalhamento (orceína acética) e fixamos nos fluidos de Nawaschin e de picroformol-tricloracético (Bouin).

Seguimos depois o método usual de inclusão em parafina.

Os cortes foram feitos com 5 e 8 microns de espessura e no sentido longitudinal e corados pelo método de Hematoxilina férrica de Heidenhain.

3. OBSERVAÇÕES

O nosso objetivo foi observar as anomalias que aparecem depois de submetido a uma queda brusca de temperatura no tecido microsporogênico, principalmente na fase inicial da meiose, para que pudéssemos esclarecer melhor a razão do aparecimento de tais fenômenos.

As inflorescências de *Alstroemeria inodora*, que possuíam botões periféricos sadios e normais e cujo núcleo se encontrava no início da prófase heterotípica, foram submetidas ao tratamento de baixa temperatura (ca. 5° C e 0° C.).

A microfotografia nº 1 mostra o aspecto do tecido microsporogênico normal, quando o núcleo se encontra na fase paquíteno; e a nº 2 mostra o aspecto da transformação sofrida após o tratamento com a queda brusca de temperatura (5° C. aproximadamente, durante 24 horas). Nota-se, neste tecido, uma profunda modificação; as células perdem a sua forma e o seu núcleo se desintegra. A cromatina dêste se apresenta aglutinada, dando aspecto, em certos casos, de citomixia.

Semelhantes figuras foram observadas pelo autor em *Ophrys* (4), mas, devido à intensidade das anomalias, não foi possível aproveitar o material e admitiu-se que tal fenômeno fôsse efeito do fluido fixador. Somente mais tarde foi possível atribuir tais anomalias à queda brusca de temperatura. A microfotografia nº 5 mostra um dos micrósporos com citomixia.

Os gráficos apresentados representam as *temperaturas mínimas*, uma tomada sobre abrigo, a 2 ms. de altura, e outra sobre superfície do solo relvado (o termômetro foi posto horizontalmente), registradas pelo Posto Meteorológico de Bel Air, Montpellier (altitude de 80 ms.).

Observa-se diferença notável entre as duas temperatu-

ras mínimas. Em fevereiro, não sabemos por que razão, no dia 11, a mínima sobre superfície do solo relvado registrou 6,1° C., enquanto que a outra registrou 5,7° C.. Nos demais registros guardam uma relação mais ou menos constante entre as mínimas, salvo nas temperaturas mais elevadas que, no fim de abril, se aproximam bem. O material de *Ophrys*, orquídea terrestre, que foi colhido no período de fevereiro a abril de 1951, deve ter sofrido a influência de baixa temperatura.

A microfotografia nº 3 mostra o aspecto das células-mães dos grãos de pólen, que foram submetidas a temperatura de 5° C., durante 24 horas e cujo núcleo se encontrava na fase aproximada de leptóteno. Nota-se uma deformação geral das células e principalmente das figuras cromáticas. A nº 4 mostra o aspecto das que foram submetidas a temperatura de 0° durante 24 horas. O fenômeno de deformação foi mais intenso nestas, pois já não se nota a identidade das células e a cromatina se apresenta ora em forma de filamentos longos, ou, outra vez, aglutinada.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Para explicar o ciclo de encurtamento-alongamento ou alongamento-encurtamento, ou de super-contração e outras alterações induzidas aos cromossomos durante o fenômeno da cariocinese, tem sido invocado o estado de hidratação da célula em geral, ou melhor o estado de hidratação dos colóides, que são a estrutura fundamental do protoplasma.

Sigenaga (5) observou em células vivas de *Tradescantia* o efeito da alta e da baixa temperatura que causa uma desidratação, mudando a viscosidade do protoplasma.

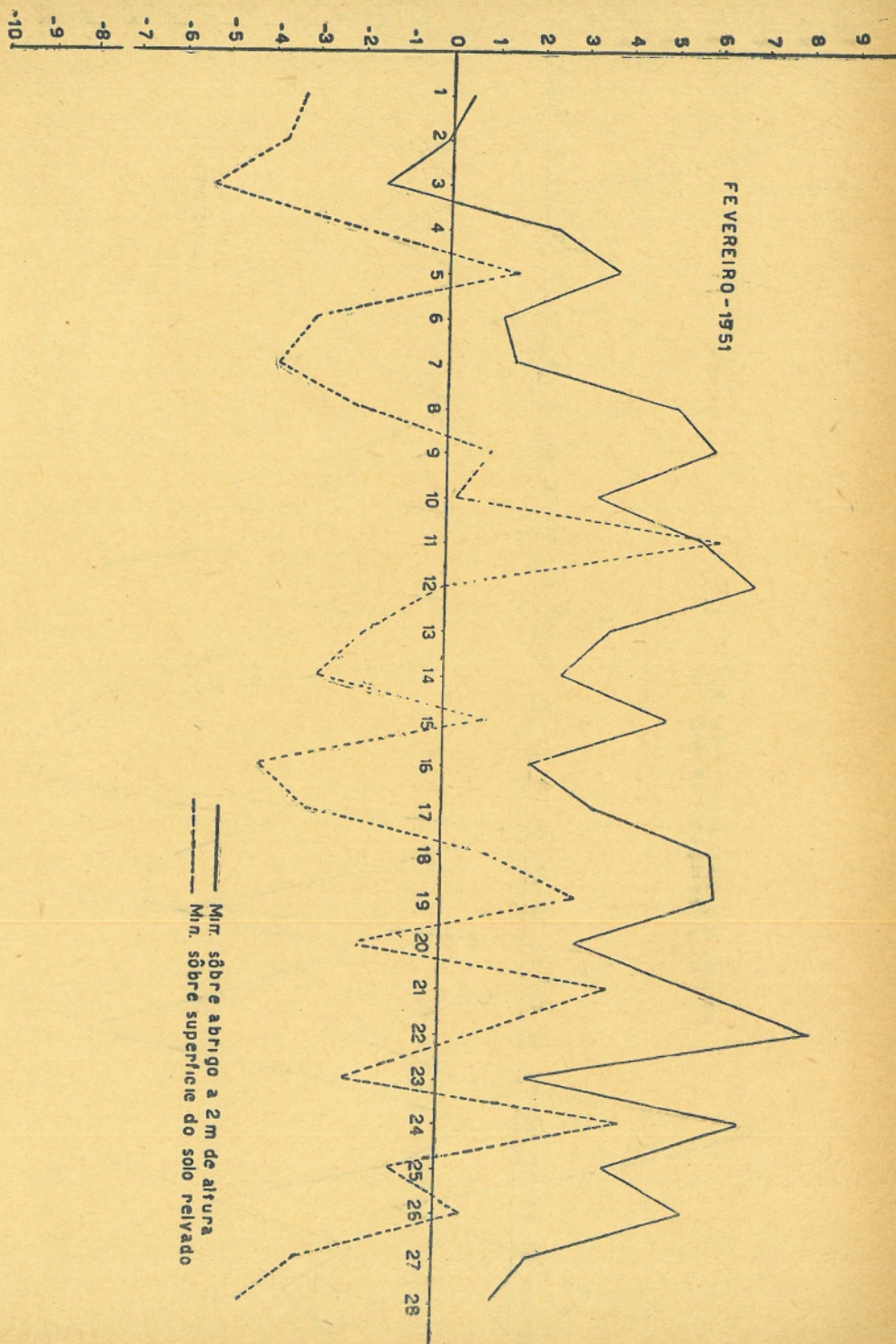
Pao e Li (3) trabalharam com *Triticum vulgare*, diplóide e tetraplóide, *Vicia cracca* e *V. faba*, expondo-os a um choque de temperatura de 25° a 45° C., durante 30 minutos a 24 horas. Parte desse material foi fixada imediatamente após o tratamento e o restante em intervalos de 9 dias, classificando-se, deste modo, o resultado em 2 grupos: 1) efeito-direto; 2) efeito-posterior. O de efeito-direto mostrou distúrbio na formação do fuso e a falta de disjunção de bivalentes, conduzindo a um agrupamento acidental na telófase. O de efeito-posterior mostrou o aparecimento frequente de univalentes.

Takizawa, citado por Shimoya, (4. b) estudou, em *Acer japonicum*, anomalias meióticas em células-mães dos grãos de pólen e atribuiu-as aos efeitos da mudança das condições

TEMPERATURAS

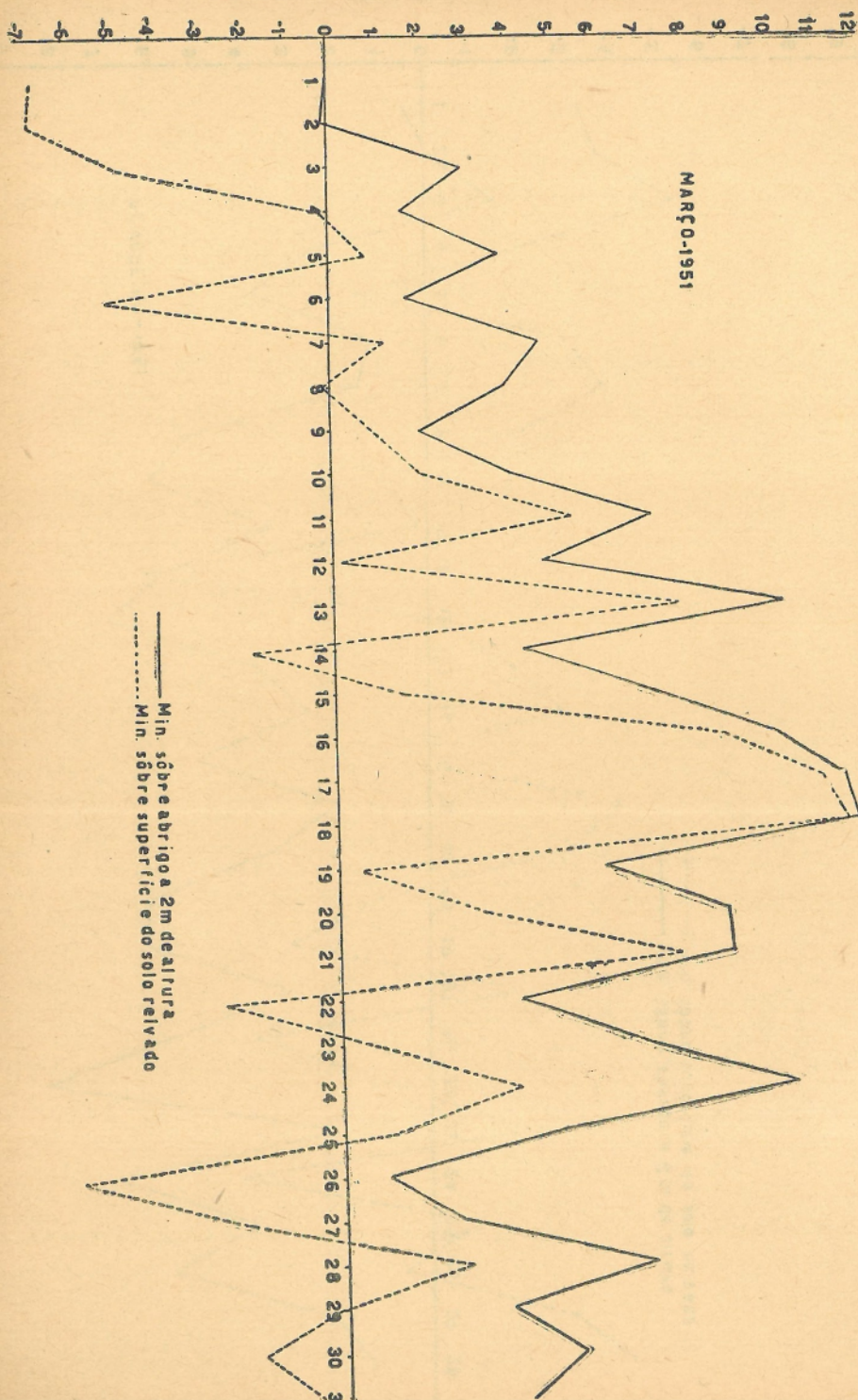
FEVEREIRO - 1951

— Min. sobre abrigo a 2 m de altura
 - - - Min. sobre superfície do solo nevado



TEMPERATURAS

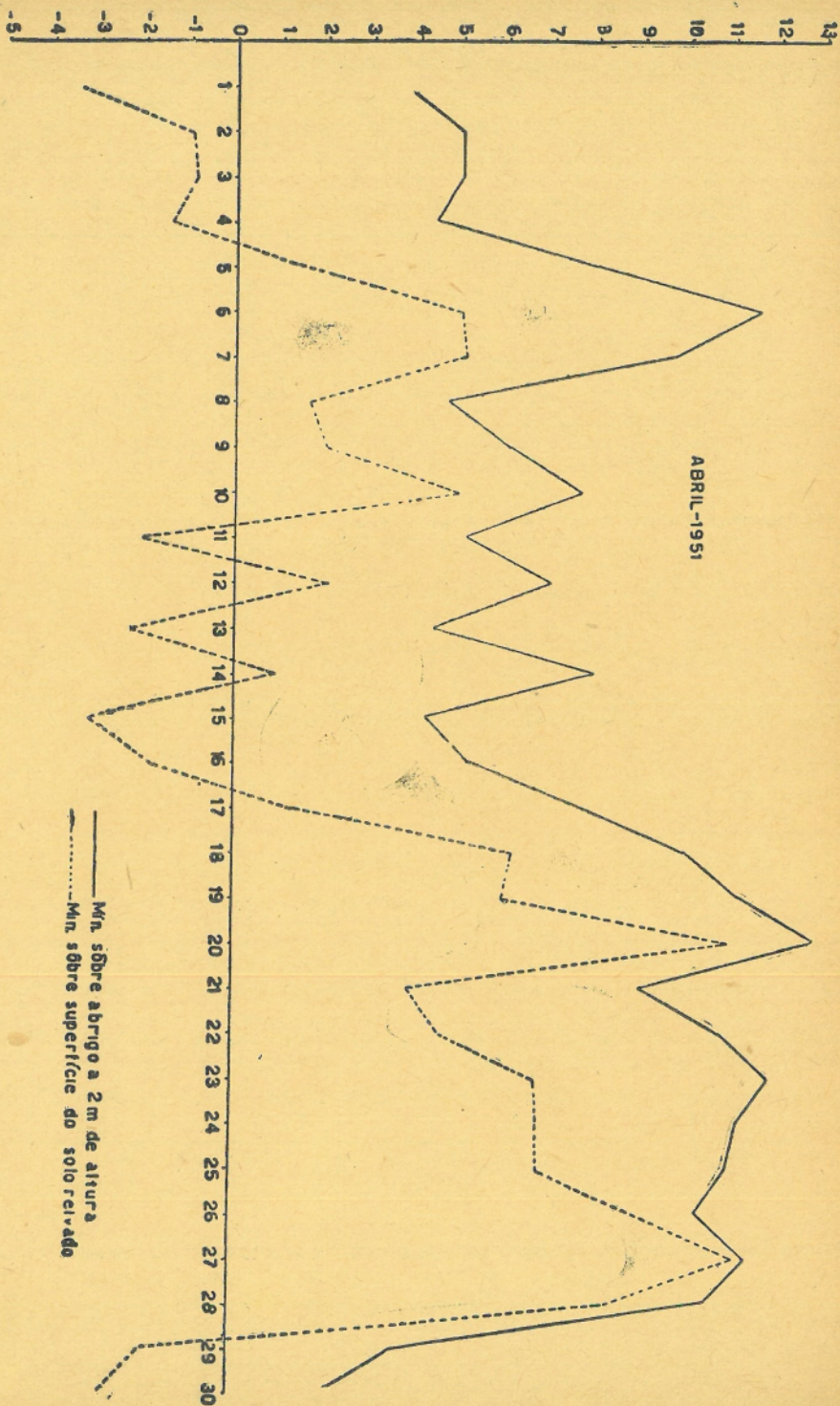
MARÇO-1951



TEMPERATURAS

ABRIL-1951

— Mm. sobre abrigo a 2m de altura
 - - - - - Mm. sobre superfície do solo elevada



do meio, especialmente a temperatura, que também causa irregularidades na disjunção anafásica, ocasionando mesmo certa esterilidade, como no caso de *Trifolium repens*, observado por Oyama.

Do exposto, concluímos que a queda brusca de temperatura, bem como a baixa ou alta temperatura influem na marcha normal, principalmente na cariocinese do tecido microsporogênico, provocando anomalias. As anomalias mais profundas em *Ophrys* foram verificadas no material colhido no início e fim de março e início de abril de 1951, principalmente no tecido microsporogênico cujo núcleo se acha na fase leptóteno. É interessante observar que no referido material encontramos o fenômeno de citomixia em quase toda a fase da cariocinese, o que atribuímos à temperatura, pois todos os outros fatores permaneceram sem alteração.

O tecido microsporogênico de *Alstroemeria* tratado a 0° C. de temperatura, foi bem mais profundo na sua deformação que tratado a 5° C..

Em todas estas observações, as células somáticas com núcleos em estado metabólico normal permaneceram sem alteração; mas, em cariocinese notam-se anomalias.

5. SUGESTÕES

Para conhecermos melhor as causas que provocam as anomalias no tecido microsporogênico, seria muito interessante pesquisar a relação que existe entre: a) a temperatura e a respiração (em ambiente normal, rico em oxigênio, anidrido carbônico e nitrogênio); b) a temperatura e a umidade.

6. AGRADECIMENTO

Apresentamos a Madame N. Roussine os nossos agradecimentos pela gentileza de nos enviar os dados de temperaturas mínimas registradas na "Station Bel Air, Montpellier, alt. 80 m." para que pudéssemos confeccionar os gráficos para nossas interpretações.

7. SUMMARY

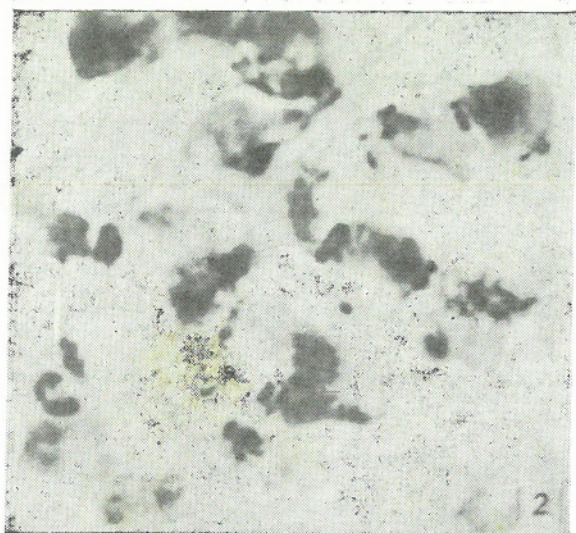
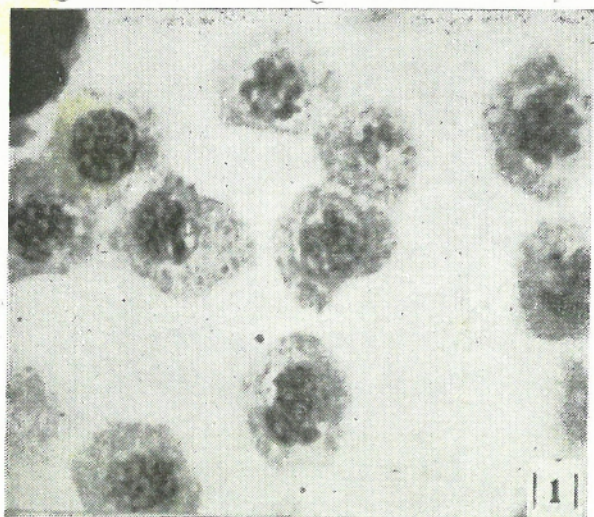
The sudden changings in temperature, either natural or artificial, provoke anomalies in the microsporogenic tissue coming out. Depending upon the physiological state of

the tissue and intensity of the changing temperature they show cytomyxi.

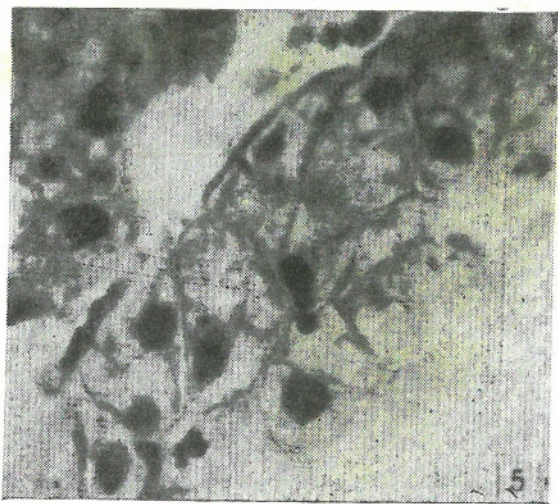
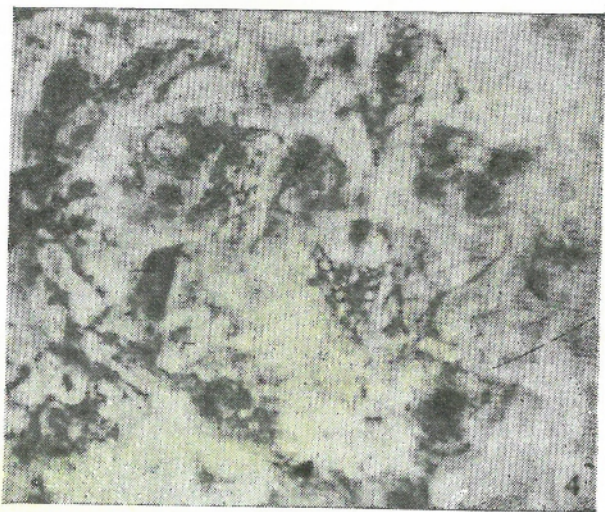
The kariokinetic anomalies are frequent in the microsporogenic tissues and meristems. They are found therefore in the tissues having great physiology multiplication, that is where there will be larger number of pointed kariokinesis. Thus, they give us the idea that the "theory of mitogenetic radiations" and "hormones of division" have some relation with the appointed phenomenon.

8. LITERATURA

1. Bowden, W. M.
Diploidy, polyploidy, and winter hardiness relationships in the Flowering Plants.
American Journal of Botany.
Vol. 27 : 357-370, June 1940.
2. Ortiz — Picón, J. M.
Citologia General
Editorial Labor, S. A.
Barcelona - Madrid - Buenos Aires - Rio de Janeiro. 1947.
3. Pao, W. K. and W. H. Li.
Desynapsis and other abnormalities induced by high temperature Jour. Genetics, 48 (3) : 297-310, 1948.
(Resumo do "Biological Abstracts" vol. 22)
4. Shimoya, C.
Anomalias observadas em microsporogênese de algumas espécies do gênero *Ophrys*.
Ceres, 9 (51) : 167-188. 1953.
4. a Idem.
Uma ligeira observação em células-mães dos grãos de pólen de *Alstroemeria inodora* Herb., tratada com 8-oxiquinolina e com temperatura
Ceres, 9 (54) : 444-451. 1956.
4. b Idem.
Anomalias meióticas em *Lilium candidum* L. atribuídas às mudanças de temperatura atmosférica.
Ceres, 9 (54) : 436-443. 1956.







5. Segenaga, M.

Experimental studies of abnormal nuclear and cell divisions. IV. Observations with living cells of the effects of high and low temperature.

Citologia, 14 (3/4) : 122-134. 1949.

(Resumo do "Biological Abstracts" vol. 24).

ESTAMPA

1. Microfotografia de *Alstroemeria inodora* mostrando o aspecto do tecido microsporogênico normal com núcleo na fase paquíteno.
2. Idem, o aspecto da transformação sofrida, após o tratamento com a temperatura a 5° C. aproximadamente e durante 24 horas, cujo núcleo se achava na fase mais adiantada da prófase heterotípica.
3. Idem, Idem, cujo núcleo se achava no início da prófase heterotípica.
4. Idem, com a temperatura a 0° C. aproximadamente e durante 24 horas, cujo núcleo se achava no início da prófase heterotípica.
5. Microfotografia de *Ophrys lutea* mostrando citomixia em um dos micrósporos.

