

239389

INFLUÊNCIA AMBIENTAL SOBRE O COMPORTAMENTO MEIÓTICO DE CANOLA

Brassica napus L. var. *oleifera* Metz

*Creuci Maria Caetano-Pereira,
Alice Maria de Souza,
Neide da Silva e
Maria Suely Pagliarini.*

RESUMO

A cultura da canola encontra-se em difusão no Sul do País, especialmente no Estado do Paraná. Sua utilização baseia-se, além da produção de óleos vegetais comestíveis com alto teor de ácidos graxos monoinsaturados e baixo teor de ácidos graxos saturados, na produção de óleos comestíveis e no aproveitamento dos subprodutos, com elevado conteúdo protéico. Possui alto potencial melífero e pode, ainda, ser usada como adubação verde. Dada a importância crescente, fez-se uma avaliação do comportamento meiótico de uma cultivar de canola frente às condições climáticas das regiões onde o cultivo é mais intenso.

Creuci Maria Caetano-Pereira, bióloga, pedagoga, mestre em Biologia Celular, linha de pesquisa Citogenética Vegetal, professora de Biologia Específica e coordenadora do curso Técnico em Alimentos do CEFET-PR, UNED Campo Mourão.

Alice Maria de Souza, bióloga, professora substituta de Biologia Específica da UNED Campo Mourão e aluna do curso de Mestrado em Biologia Celular da UEM.

Neide da Silva, técnica do Laboratório de Citogenética da Universidade Estadual de Maringá.

Maria Suely Pagliarini, bióloga, doutora em Melhoramento Vegetal, professora do curso de Mestrado em Biologia Celular da UEM, linha de pesquisa Citogenética Vegetal.

No Brasil, o cultivo de canola vem se intensificando como cultura alternativa de inverno, contribuindo para um sistema agrícola mais diversificado e racional. Entretanto, embora já tenham sido desenvolvidas práticas agrônômicas adaptadas às condições edafoclimáticas da Região Sul, há poucos estudos citogenéticos sobre o comportamento meiótico das cultivares aqui utilizadas (CAETANO-PEREIRA et al., 1994). Este trabalho objetiva, portanto, avaliar o comportamento meiótico de uma cultivar de canola e suas relações com as condições climáticas.

INTRODUÇÃO

A canola é resultado de seleções genéticas da colza, denominação que lhe era dada quando apresentava elevados teores de ácido erúico e glucosinofato. Destaca-se entre as principais oleaginosas na escala mundial, sendo superada apenas pela soja, algodão, amendoim e girassol. Seus principais produtores são a China, Canadá, Índia, França, Alemanha e Suécia.

Utilizada como componente da alimentação humana desde a antiguidade, na Ásia, tendo sido registrado o uso do óleo de colza há aproximadamente 1500-2000 anos a.C., na Índia; seu cultivo tornou-se comum, na Europa, a partir do século XIII. Suas sementes foram inicialmente usadas pelos europeus como lubrificantes para motor marítimo (BELL, 1982), combustível para iluminação e para o fabrico de sabões (BAIER, 1990) e só mais tarde empregadas para a produção comercial de óleo comestível, enquanto o farelo passou a ser utilizado como ração animal (BELL, 1982). Informações na literatura, contudo, indicavam anormalidades em animais em decorrência dos altos teores de ácido erúico e glucosinofato presentes no farelo de colza.

Em 1956 verificou-se o início de pesquisas no intuito de reduzir estes fatores antinutricionais contidos na colza. Em 1968 obteve-se a primeira variedade modificada de colza com baixo teor de ácido erúico e, em 1974, surgiram novas variedades com níveis reduzidos de glucosinofato e ácido erúico. Devido às diferenças químicas entre as variedades antigas e melhoradas, estas últimas passaram a ser denominadas de canola (Canola Oil Low Acid) a partir de 1979. Os teores de ácido erúico no óleo de canola e o de glucosinolato no farelo foram reduzidos para menos de 2% e 3mg/g, respectivamente (BAIER, 1990; FELDSTUFFS, 1991).

MATERIAL E MÉTODOS

A cultivar **alto** de *Brassica napus* L. variedade oleífera Metz ($2n=38$) foi cultivada em condições de solo semelhantes, nos anos de 1993 e 1994. Para 1993, no entanto, a época de plantio ocorreu no período favorável para a cultura, onde se verificou a temperatura máxima de 25°C, requerida pela mesma. A coleta de botões florais em fase ideal para análise meiótica foi realizada entre os meses de julho e agosto. Para 1994 houve um atraso de cerca de dois meses para o plantio, em relação ao ano anterior, sendo que a coleta de botões florais ocorreu entre os meses de setembro e outubro.

Os botões florais foram fixados em Carnoy (3 álcool etílico:1 ácido acético) por 24 horas e, após, transferidos e conservados em álcool a 70% a 4°C. Os microsporócitos foram preparados pela técnica de esmagamento. O corante utilizado foi o carmim propiônico a 1%. Foram analisados desde o estágio de diacinese (prófase I) até tétrades e grãos de pólen. Testou-se ainda a fertilidade dos grãos de pólen, através do uso do mesmo corante.

RESULTADOS

As observações meteorológicas registradas nos períodos de pré-coleta (quando a planta está em processo meiótico) e de coleta do material para estudos meióticos estão resumidas na Tabela I. Esta Tabela permite comparar as condições climáticas verificadas nas duas épocas da condução do experimento, nos anos de 1993 e 1994.

TABELA I. Resumo das observações meteorológicas nos meses da condução do experimento para avaliar o comportamento meiótico da cultivar **alto** de *B. napus*, difundida no Sul do País.

Latitude: 23 25 S
Longitude: 51 57 W

Média Mês/Ano	Temperatura °C			Umidade Relativa do Ar%	Chuvas 24h mm (total)	Insolação horas (total)
	Máx.	Mín.	Méd.			
Jul / 93	22.8	13.1	18.4	67	57.5	167.7
Ago / 93	25.6	14.2	20.9	57	11.3	206.4
Set / 93	30.4	17.8	25.1	49	48.7	233.3
Out / 93	30.3	19.3	25.3	62	123.1	195.9

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá-PR, convênio UEM/INE MET.

A **Tabela II** mostra a porcentagem de microsporócitos anormais, bem como o número de células analisadas em cada fase da meiose e as anormalidades mais comuns. Mostra, ainda, o resultado do teste de viabilidade do grão de pólen, em porcentagem de grãos de pólen estéreis.

Tabela II. mostra a porcentagem de células com anormalidades ocorridas em *B. napus* L. variedade oleífera Metz, cultivar **alto**, plantada em diferentes condições climáticas nos anos de 1993 e 1994.

Ano	1993		1994		
	Fase	Nº de células analisadas	% de células com anormalidades meióticas	Nº de células analisadas	% de células com anormalidades meióticas
	Diacinese	200	0.5	1500	24.4
	Metáfase I	200	22.5	1500	38.0
	Anáfase I	200	16.0	1500	39.0
	Telófase I	200	6.0	1500	29.0
	Metáfase II	200	6.5	1500	61.0
	Anáfase II	200	7.5	1500	55.0
	Telófase II	200	4.0	1500	37.3
	Tétrade	200	14.5	1500	26.3
	Grão pólen	200	1.5	1500	0.0
	Esterilidade do pólen	3097	4.7	2000	6.1

Anormalidades comumente observadas

Cromossomos univalentes, segregação precoce e retardatária de cromossomos; aderências, fragmentos e pontes cromossômicas; citomixia; núcleos de restituição; tétrade de micrócitos, micronúcleos, díade e tríade; grãos de pólen de diferentes tamanhos e número de núcleos.

Cromossomos univalentes, segregação precoce e retardatária de cromossomos; aderências e pontes cromossômicas; micronúcleos, fusos convergentes e transversais, tríade, pêntrade, hêxade e tétrados com microsporos de diferentes tamanhos; grãos de pólen de diferentes tamanhos; fusão celular.

Algumas anormalidades podem ser evidenciadas na **Figura 1**, entre elas: cromossomos em segregação precoce e fora de fuso(a), ponte cromossômica (b) e micronúcleos (c) em fase da meiose I; aderência cromossômica e segregação precoce (d), cromossomos retardatários e

micronúcleos (e) e fuso convergente (f) em fases da meiose II; tétrade com micrócitos (g), tétrade com micrósporos de tamanhos diferentes (h) e grãos de pólen estéreis (sem coloração, mostrados em i). Tais anormalidades comprometem a viabilidade da planta.

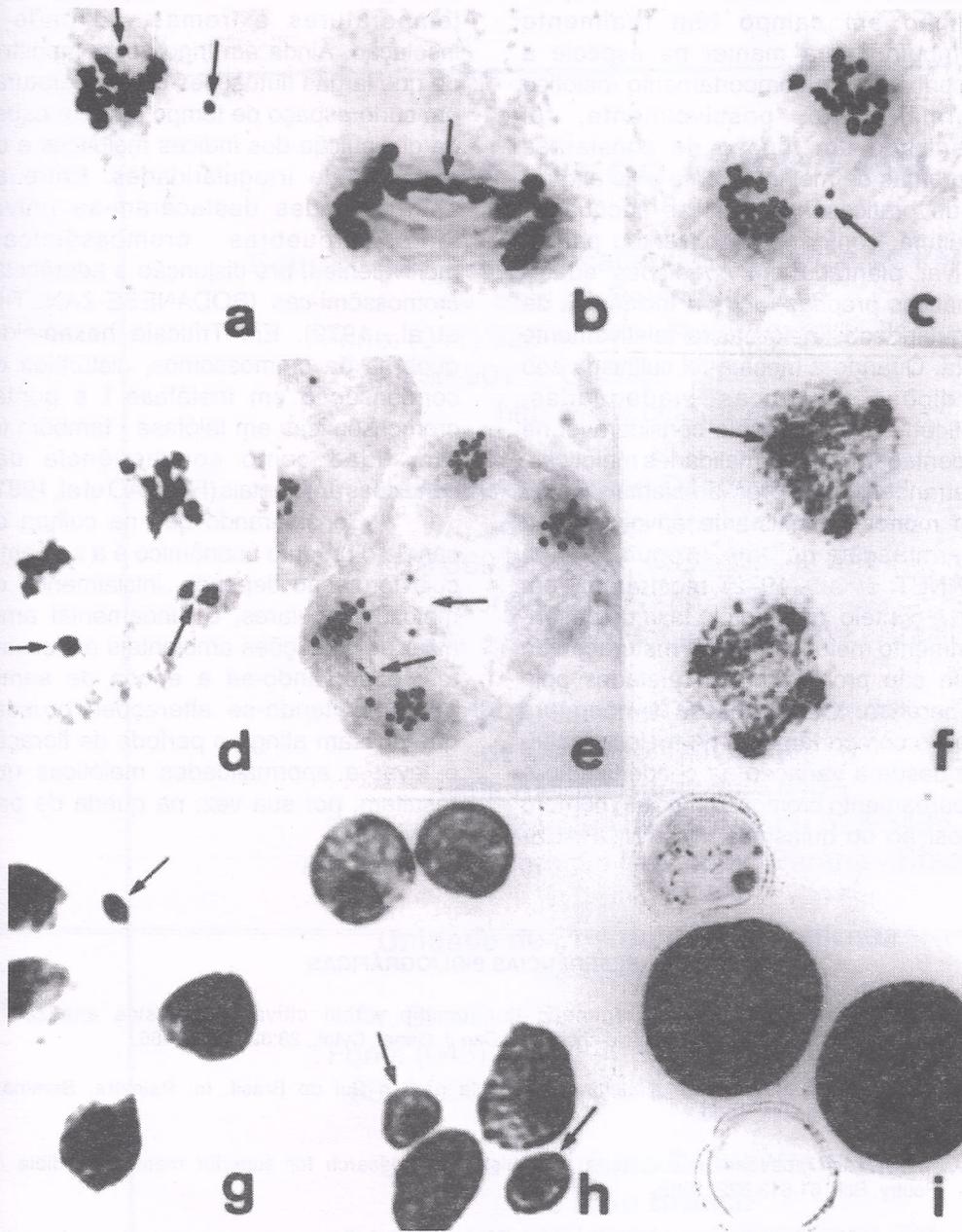


Figura 1. Anormalidades meióticas observadas na cultivar de *Brassica napus* analisada no presente experimento.

DISCUSSÃO

São conhecidas, de acordo com ATTIA & ROBBELEN (1986), três espécies diplóides elementares ou monogenômicas para o gênero *Brassica*, denominadas *B. campestris* L. (AA, $2n=20$), *B. oleracea* L. (CC, $2n=18$) e *B. nigra* (L.) Koch (BB, $2n=16$). As mesmas deram origem, através de cruzamentos entre pares, a três espécies adicionais anfidiplóides. Estas espécies

alotetraplóides são *B. carinata* Braun (BBCC, $2n=34$), *B. juncea* L. Zern (AABB, $2n=36$) e *B. napus* L. (AACC, $2n=38$). A poliploidia e a não homologia cromossômica resultante de hibridização, bem como fatores genéticos e ambientais têm sido apontados como causa de anormalidades meióticas que resultam na redução da fertilidade da planta e, portanto, em queda da produtividade da cultura (DIAS, 1992).

Os resultados sugerem que a condição anfidiplóide da *B. napus* analisada, a autofertilidade e a autopolinização em campo têm realmente contribuído para manter na espécie a presença de um comportamento meiótico anormal. Este, possivelmente, foi amenizado em função de constantes programas de melhoramento e do emprego de práticas agrônômicas adequadas à cultura, conforme se observou para a cultivar plantada em condições edafoclimáticas próprias, onde a incidência de irregularidades meióticas foi relativamente baixa. Quando a mesma foi cultivada sob condições climáticas inadequadas, verificou-se um aumento considerável na porcentagem de anormalidades meióticas, mostrando que fatores ambientais estão pelo menos parcialmente envolvidos na determinação de tais irregularidades BENNET et al. (1972) mostraram, em trigo e centeio, que tanto a taxa de desenvolvimento meiótico como a maturação do pólen são profundamente afetados pela temperatura. Os efeitos da temperatura sobre o comportamento da meiose incluíram desde a variação na condensação e no pareamento cromossômico até número e posição de quiasmas. Para MORAES-

FERNANDES (1982), o aumento do índice de anormalidades meióticas em cultivares de trigo foi resultante da precipitação, temperaturas extremas, umidade e insolação. Ainda em trigo, foi demonstrado que largas flutuações de temperaturas em curto espaço de tempo foram a causa da diminuição dos índices meióticos e do aumento de irregularidades. Entre as anormalidades destacaram-se univalentes, quebras cromossômicas, multivalentes, pré-disjunção e aderências cromossômicas (BODANESE-ZANETINI et al., 1979). Em *Triticale* hexaplóide, quebras de cromossomos, distúrbios de condensação em metáfase I e pontes cromossômicas em telófase I também foram tidas como consequência das condições ambientais (FALCÃO et al., 1981).

Considerando que na cultura de canola o produto econômico é a semente, cuja formação depende, inicialmente, de meioses regulares, é fundamental amenizar as condições ambientais estressantes, observando-se a época de semeadura, evitando-se alterações bruscas que possam atingir o período de floração e levar a anormalidades meióticas que resultam, por sua vez, na queda de produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATTIA, T. & ROBBELEN, G. Cytogenetic relationship within cultivated Brassica analyzed in amphihaploids from the three diploid ancestors. *Can. J. Genet. Cytol.*, 28:323-329, 1986.
- BAIER, A.C. Informações sobre a cultura de canola para o Sul do Brasil. In: *Palestra, Seminário Canola*, Medianeira, 1990.
- BELL, J.M. From rapeseed to canola: a brief history of research for superior meal and edible oil. *Poultry. Sci.*, 61:613-622, 1982.
- BENNETT, M.D., SMITH, J.B. & KEMBLE R. The effect of temperature on meiosis and pollen development in wheat and rye. *Can. J. Genet. Cytol.*, 14:615-624, 1972.
- BODANESE-ZANETINI, M.H., MORAES-FERNANDES, M.I.B. & SALZANO, F.M. Cytogenetic studies in two Brazilian wheat cultivars under natural and controlled temperature conditions. *Rev. Brasil. Biol.*, 39:551-557, 1979.
- CAETANO-PEREIRA, C.M., SILVA, N & PAGLIARINI, M.S. Ocorrência de anormalidades cromossômicas em canola (*Brassica napus* L. var. oleifera e *Brassica campestris* L. var. oleifera). *Rev. Brasil. Genet.*, Caxambu (MG), 17(3):158, suplemento, set. 1994. Apud 40º Congresso Nacional de Genética, Sociedade Brasileira de Genética, 17(3), set. 1994. (Resumo).
- DIAS, J.C.A. Canola/colza: alternativa de inverno com perspectiva de produção de óleo comestível e energético. Pelotas: EMBRAPA - CPATB, 1992, 42p. (EMBRAPA - CPATB, Boletim de Pesquisa, 3).
- FALCÃO, T.M.M.A., MORAES-FERNANDES, M.I.B. & BODANESE-ZANETINI, M.H. Genotypic and environmental effect on meiotic behavior and the influence of chromosomal abnormalities on fertility of hexaploid *Triticale* (X *Triticosecale* Wittmack). *Rev. Brasil. Genet.*, 4:611-624, 1981.
- FELDTSTUFFS, U.S.A.F.G.I.S. research projects for this year included canola testin, 63:63, 1991.
- MORAES-FERNANDES, M.I.B. Estudo da instabilidade meiótica em cultivares de trigo: efeito genotípico, relação com fertilidade e seleção de plantas estáveis. *Pesq. Agropec. Brasil.* 17:1177-1191, 1982.