



CARIÓTIPO, ÍNDICE MITÓTICO E MICROSPOROGÊNESE EM *M. OLEIFERA* (MORINGACEAE)

Carlos Eduardo Crippa Coletto (PIBIC/CNPq/FA/UEM)¹, Andréa Beatriz Diverio Mendes (Coorientadora)¹, Adriana Gonela (orientadora)², e-mail: agonela@uem.br

¹Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

²Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias, Agronomia/Fitotecnia

Palavras-chave: fusos paralelos; fusos convergentes; tríades

RESUMO

Moringa oleifera Lam. pertence à família Moringaceae e ordem Papaverales. As espécies do gênero *Moringa* são conhecidas por seus múltiplos usos, incluindo alimentação humana e animal e biocombustível. Apesar do grande potencial de aplicação e disseminação da *M.oleifera*, muito pouco se sabe sobre a variabilidade e citotaxonomia dessas plantas. Análises citogenéticas são de extrema importância para a citotaxonomia. Portanto, o presente estudo teve por objetivo obter a descrição da microsporogênese de uma planta de *M. oleifera* presente na Fazenda Experimental de Iguatemi/UEM. As lâminas para análise do procedimento meiótico foram feitas pela técnica de esmagamento. A análise da microsporogênese de *M. oleifera* revelou um procedimento cromossômico estável durante a meiose I com baixa frequência de anormalidades segregacionais. A meiose II também apresentou baixa frequência de irregularidades segregacionais. Entretanto, a partir da metáfase II foi observada a formação do fuso anormal levando a formação de tríades.

INTRODUÇÃO

O gênero *Moringa* é composto por árvores perenes do velho mundo que pertencem a família Moringaceae e a ordem Papaverales. Se encontram distribuídas em regiões tropicais e subtropicais do mundo (ANWAR et al., 2007). São conhecidas treze espécies desse gênero e, acredita-se que, no Brasil, duas espécies tenham sido introduzidas: *Moringa oleifera* e *Moringa stenopetala*. Estas espécies são encontradas em diferentes regiões do Brasil, mas principalmente na região Nordeste.



Dentre todas as espécies, a *M. oleifera* Lam. é a espécie que mais se destaca economicamente e, consequentemente, tem sido melhor caracterizada morfológica, molecular e bioquimicamente (RANI et al., 2018). Originária do noroeste da Índia, *M. oleifera* é conhecida popularmente como moringa, acácia-branca, quiabo-de-quina, lírio e árvore-da-vida. Foi introduzida no Brasil na década de 1960 como planta ornamental e apícola e, depois, foi disseminada para as regiões áridas e semiáridas do Nordeste devido a sua rusticidade e tolerância à seca.

As espécies do gênero *Moringa* são conhecidas por seus múltiplos usos. As sementes são utilizadas na purificação da água; as folhas como suplemento nutricional, o óleo extraído principalmente das sementes como biocombustível e para fins medicinais. Apesar do grande potencial apresentado para essas plantas, no Brasil, há ainda dúvidas com relação a origem dos produtos comercializados. Sendo assim, é necessário investir na avaliação da variabilidade genética existente, para disponibilizar aos demais pesquisadores materiais autenticados que possam ser utilizados nas análises para a tomada de decisão sobre a conservação da espécie.

A citogenética vem sendo utilizada como ferramenta da citotaxonomia vegetal, ajudando na caracterização, na elucidação das relações e dos mecanismos de evolução de várias espécies. Existem poucos trabalhos de caracterização citogenética da espécie *M. oleifera*. Silva et al. (2011) observou 14 bivalentes na diacinese das plantas de *M. oleifera* estudadas e a meiose foi considerada estável. Entretanto, fusos tripolares foram observados na metáfase II, levando à formação de gametas não reduzidos. Estudos citológicos revelaram que plantas de *Moringa oleifera* possuem genoma 2C com tamanho de 1,2 pg (OHRI e KUMAR, 1986).

Levando em consideração a escassez de estudos citogenéticos e a importância desses para o desenvolvimento dessa espécie, o objetivo do presente estudo foi analisar a microsporogênese de uma planta da espécie *M. oleifera*.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma planta de *M. oleifera* da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá foi analisada para determinação do comportamento meiótico. Para os estudos meióticos, os botões florais foram coletados e fixados em Carnoy por 24 h e, em seguida, armazenados sob refrigeração em álcool 70% até o momento da confecção das lâminas. Os meiócitos foram obtidos pela técnica de esmagamento com carmim propiônico 1%. Todas as fases meióticas foram avaliadas sob microscopia de luz e as anormalidades meióticas contabilizadas. As imagens contendo os meiócitos com as anormalidades



mais representativas foram capturadas através do microscópio Olympus CX 31, câmera SC 30 pelo programa *AnalySIS getIT*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da microsporogênese de *M. oleifera* revelou um procedimento cromossômico estável durante a meiose I, uma vez que, mais de 90% das células analisadas eram normais. As anormalidades observadas foram decorrentes da segregação irregular dos cromossomos. Entre as metáfases I apenas 5,22% de meiócitos eram anormais com cromossomos em ascensão precoce para os polos ou com cromossomos bivalentes não orientados. Nas anáfases I, foram observadas 3,44% de células com cromossomos retardatários. A segregação irregular dos cromossomos tanto nas metáfases I quanto nas anáfases I podem ser consequências de falhas na sinapse, ou na formação e terminalização dos quiasmas e a presença de bivalente não orientado é decorrente da não migração deste para a região central da célula onde se encontra a placa equatorial. Na fase de telófase I, 6,20% dos meiócitos apresentaram micronúcleos. A presença de micronúcleos na telófase I é consequência da segregação irregular dos cromossomos nas duas fases meióticas anteriores. Estudos citogenéticos em *M. oleifera* são raros, entretanto, um estudo realizado por Silva et al. (2011) também demonstrou uma estabilidade meiótica na meiose I, uma vez que, nessas análises as anormalidades foram raras e a metáfase I foi a fase mais afetada.

A segunda divisão meiótica, também foi caracterizada por uma baixa frequência de irregularidades segregacionais. Todavia, a partir da fase de metáfase II foram observadas células com anormalidades na formação do fuso meiótico (Figura 1a). Na fase de metáfase II, 41,93% dos meiócitos apresentaram essa anormalidade. Nas anáfases II, 25% das células apresentaram fusos anormais e nas telófases II, 59,94% (Figura 1b). Nesta última fase, foi possível visualizar a formação de três tipos diferentes de fuso: os fusos paralelos, considerados normais e os fusos convergente e perpendicular, considerados anormais. Apesar da formação dos fusos anormais, foram encontradas 87,96% de tétrades normais e apenas 12,04% de tríades (Figura 1c). Esses resultados demonstram que nem todos as anormalidades de fuso resultaram em produtos finais anômalos. A formação de fusos convergentes e perpendiculares na leguminosa *Cratylia argentea* (Devaux) O. Kuntze não levou a formação de nenhum produto final de meiose anômalo (Escadón et al., 2006). Entretanto, Silva et al. (2011) observaram a formação de fusos tripolares em metáfase II, levando à formação de telófases II trinucleadas e, essas telófases, geraram tríades.



Figura 1- Fusos anormais em *Moringa oleifera*. a- metáfase II com fuso convergente (as setas indicam a direção dos fusos); b- telófase II com com fuso convergente (as setas indicam a direção dos fusos); c- tríade.

CONCLUSÃO

Moringa oleifera pode ser considerada meioticamente estável, as poucas anormalidades que ocorrem durante a segregação dos cromossomos e a formação de fusos anormais durante a meiose II não afetam a viabilidade da planta.

REFERÊNCIAS

- ANWAR, F. Studies of some cytological features on two *Moringa* species (*M. oleifera* and *M. stenopetala*) cultivated in Egypt. **Minia Journal of Agriculture Research & Development**. v. 4, p. 601-611, 2016.
- ESCADÓN, M. L.; CAETANO, C. M.; SANCHEZ M. S.; BONILLA, C. R.; LASCANO, C. Chromosome number and cytogenetic characterization of *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze (Leguminosae). **The nucleus**. V. 49, p.1 -5, 2006.
- OHRI, D.; KUMAR, A. (1986). Nuclear DNA amounts in some tropical hardwoods. **Caryologia**, 39: 303-307
- RANI, N. Z. A.; HUSAIN, K.; KUMOLOSASI, E. *Moringa* genus: a review of phytochemistry and pharmacology. **Frontiers in Pharmacology**. v. 9, n. 108, feb, 2018. doi: 10.3389/fphar.2018.00108.
- SILVA, N. MENDES- BONATO, A. B.; PAGLIARINI, M. S. Meiotic behavior and pollen viability in *Moringa oleifera* (Moringaceae) cultivated in Southern Brazil. **Genetics and Molecular Research**. v. 10, p.1728-32, 2011.

33º Encontro Anual de Iniciação Científica
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

