

Setembro e Outubro de 1988

VOL. XXXV

N.º 201

Viçosa — Minas Gerais

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

### *Crotalaria zanzibarica* Benth: PLANTA DE FLOR CLEISTÓGAMA AUTO-ESTÉRIL<sup>1/</sup>

Maria Rosária Rodrigues Vidal<sup>2/</sup>  
Waldomiro Nunes Vidal<sup>2/</sup>  
Élcio Cruz de Almeida<sup>2/</sup>

#### 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Crotalaria* L., da subfamília *Faboideae*, pertencente à família *Leguminosae*, vem merecendo a atenção de pesquisadores, no que diz respeito ao aproveitamento de suas espécies na agricultura, como plantas forrageiras, na cobertura e na produção de adubo verde (1).

Embora haja grande interesse pelo gênero, são poucos os pesquisadores que se preocupam com o mecanismo de reprodução de suas espécies. Diante disso, resolveu-se estudar as espécies de *Crotalaria* existentes na região de Viçosa, Minas Gerais, para esclarecer-lhes o mecanismo de reprodução e oferecer subsídios para a sua classificação e para o seu manejo e aproveitamento.

Por ser a espécie de maior ocorrência em Viçosa e por ter apresentado resultado reprodutivo diferente do esperado, resolveu-se dar as primeiras contribuições a respeito da reprodução de *C. zanzibarica*.

#### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os testes para comprovação de autofertilização foram realizados, durante os anos de 1985 e 1986, em exemplares cultivados em canteiros experimentais, no Horto Botânico do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, a 640 m de altitude. Tão logo as plantas

<sup>1/</sup> Parte de trabalho apresentado no XXXVIII Congresso Nacional de Botânica.

Aceito para publicação em 26-10-1987.

<sup>2/</sup> Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa. 36570 Viçosa, MG.

começaram a emitir inflorescências, fez-se um estudo minucioso da morfologia externa das flores e, a seguir, deu-se início aos seguintes testes:

a) *Autogamia e autofertilização natural*

Testada em 1.500 flores de 30 inflorescências diferentes, cada uma com cerca de 50 flores. Essas inflorescências foram embaladas, no estágio de botões jovens, em sacos plásticos providos de poros respiratórios (6) e, ainda, em sacos de filó, de malha fina, sem nenhum outro tipo de interferência.

Também testada em 60 flores individuais, previamente ensacadas no estágio de botões jovens, empregando-se as mesmas técnicas anteriormente descritas.

b) *Autogamia e autofertilização artificial*

Testada em 200 botões, ensacados em estágio jovem. Quando em antese, atri-tou-se, manualmente ou com o corpo do inseto polinizador, o estigma com o pólen da própria flor, após o que foram novamente ensacados e observados diariamente.

Para verificar a ocorrência de tubos polínicos na antese, retiraram-se os estigmas de 60 flores, que foram macerados, na presença de azul de Aman, e, imediatamente, observados ao microscópio ótico, com diferentes aumentos. Das flores empregadas, 30 foram procedentes do item a e 30 do item b.

Para testar a presença de amido nos grãos de pólen, procedentes tanto das anteras maiores quanto das menores, em flores do estágio de botões ao de antese, empregou-se a técnica de Johansen (5).

c) *Controle*

Para controle dos testes realizados, etiquetaram-se 10 inflorescências, sem nenhum tipo de interferência, que foram observadas diariamente, até a formação de frutos maduros.

d) *Comparação*

Para comparar os resultados obtidos nos testes de autopolinização e autofertilização natural de *C. zanzibarica* Benth., fizeram-se testes semelhantes com *C. lanceolata* E. Mey., adotando-se as mesmas técnicas descritas anteriormente, nas mesmas condições e no mesmo local.

A definição dos termos cleistogamia, autogamia e autoesterilidade foi baseada nas observações de PERCIVAL (7), FONT-QUER (3) e VIDAL e VIDAL (10).

### 3. RESULTADOS

As flores de *C. zanzibarica* apresentam-se pêndulas, com pedicelo pouco encurvado para baixo, medindo 1,8-2,0 cm de comprimento, pentâmeras, hermafroditas e zigomorfas. Cálice gamossépalo, bilabiado. Corola tipicamente papilionada; vexilo ereto, amarelo ou avermelhado, orbicular, dotado de duas calosidades na base; alas amarelas, oblongas, adnatas ao tubo estaminal; carena arqueada, verde, encobrindo os órgãos sexuais, de base adnata ao feixe estaminal (Fig. 1). Androceu monadelfo, disposto em torno do gineceu, dotado de anteras dimorfas, as maiores sagitadas, alternando-se com as menores, orbicular-reniformes. Gineceu unicarpelar, geniculado na altura da base do estilete, barbado na parte ven-



FIGURA 1 - Flor

tral e superior, cuja pilosidade se prolonga em torno do estigma; ovário súpero, unilocular, dotado de pêlos no lado da placenta, pluriovulado e com placentação parietal.

Nos testes realizados para verificar se havia autogamia e autofertilização natural, os resultados foram negativos, porque, das 1.500 flores testadas, não se formou nenhum fruto, embora ocorresse autopolinização. O mesmo resultado foi obtido nas 60 flores individuais, testadas com o mesmo objetivo.

Os testes de autogamia e autofertilização artificial também deram resultados negativos, sem formação de frutos, porém com autopolinização.

Os testes para verificar a formação de tubos polínicos, tanto na autogamia e autofertilização natural quanto na artificial, demonstraram o desenvolvimento de tubos polínicos, porém sem formação de frutos.

Os testes para verificar a presença de amido nos grãos de pólen apresentaram coloração muito fraca, quase imperceptível.

Nas flores usadas como controle, houve produção normal de frutos e sementes, obtendo-se a média de 10 frutos maduros nas inflorescências.

Na comparação de autopolinização e autofertilização natural entre *C. zanzibarica* e *C. lanceolata*, houve produção de frutos somente nesta última.

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A morfologia, a simetria e a disposição das flores de *C. zanzibarica* na inflorescência indicam um estágio evoluído de polinização, quando ocorre um perfeito en-

troamento entre inseto e flor, o que concorda com o relatado por FAEGRI e PIJL (2) para as flores de *Papilionoideae*.

TODD (9) generaliza para o gênero *Crotalaria* a autopolinização.

FREE (4) dá informações de que *C. juncea* L. é autopolinizante.

ALMEIDA (1), estudando *C. mucronata* Desv., concluiu que, apesar de apresentar características de polinização por insetos, a planta não necessita deles para sua polinização, já que suas flores são cleistógamas e autoférteis. Neste caso, percebe-se claramente a total autocompatibilidade nessa espécie, visto não necessitar da transferência de pólen de outras flores para sua fecundação.

Em *C. zanzibarica*, verificou-se que, embora haja autopolinização, suas flores não são autocompatíveis, sendo estéreis ante a ação do pólen da mesma flor.

*C. juncea* e *C. mucronata* têm o mesmo mecanismo de apresentação do pólen, visto que têm os estames incluídos na carena e aí os grãos de pólen permanecem, em forma de massa, concentrando-se no ápice. Quando as flores se encontram no estágio de antese, para que o pólen seja exposto aos agentes polinizadores, há necessidade de que estes pressionem as peças florais, a fim de exteriorizar o estilete, que traz consigo o pólen retido na carena, até o seu corpo.

Em *C. zanzibarica* também ocorrem as características descritas para *C. juncea* e *C. mucronata*, tendo, pois, todas elas, a mesma síndrome de polinização. A diferença está no fato de *C. zanzibarica* não produzir fruto por autopolinização, conforme demonstraram os testes, sendo, pois, auto-estéril, ao passo que as outras duas são autopolinizantes e autoférteis.

Embora tenha ocorrido, em *C. zanzibarica*, formação de tubos polínicos após a sua autopolinização, conforme foi revelado pelos testes, por outro lado, a não-subseqüente formação de frutos induz à conclusão de que há uma barreira reprodutiva que a torna auto-estéril.

WATANABE (11) considera que os grãos de amido presentes no pólen imaturo constituem empecilho à formação de tubos polínicos. No entanto, SILVA (8) informa que a função dos grãos de amido no pólen é muito discutida.

Como foi evidenciada pequena presença de amido no pólen de botões jovens, o qual desaparece totalmente na antese floral, e como foi observada a presença de tubo polínico na antese floral, conclui-se que, provavelmente, o amido está relacionado com o desenvolvimento do grão de pólen e não provoca nenhum efeito inibidor no desenvolvimento do tubo polínico em *C. zanzibarica*.

O fato de a flor de *C. zanzibarica* ser auto-estéril contraria informações generalizadas acerca da reprodução no gênero *Crotalaria*, cujas espécies vinham sendo consideradas autógamas e autoférteis.

Usando os mesmos testes e condições ambientes semelhantes para *C. lanceolata*, comprovaram-se a autopolinização e a autofertilização nessa espécie, o que demonstra que os testes empregados e o meio ambiente não influenciaram os resultados obtidos com *C. zanzibarica*.

Ao comparar o mecanismo de reprodução de *C. mucronata* e *C. lanceolata* com o da espécie em estudo, concluiu-se que ela, provavelmente, é mais evoluída que as outras duas, pois, não sendo autofértil, além de ter maior troca gênica, está capacitada a explorar um nicho ecológico diferente do daquelas, tal como a dependência de insetos polinizadores para a produção de sementes.

Vários outros testes vêm sendo feitos pelos autores para conhecer o mecanismo de reprodução dessa espécie.

Numerosas informações estão sendo obtidas e serão objeto de outros trabalhos, já que o estudo que se propõe fazer abrange desde a germinação de sementes, ciclo biológico e biologia floral, até o mecanismo de reprodução da espécie.



## 5. RESUMO

Este trabalho surgiu da necessidade de confirmar o mecanismo de polinização e autofertilização em *Crotalaria zanzibarica* Benth.

Como não se conseguiu obter resultados que comprovassem a autocompatibilidade nessa espécie, procedeu-se a testes específicos que pudessem esclarecer as dúvidas. Desses testes, obtiveram-se resultados que, de certo modo, contrariam afirmações generalizadas sobre a reprodução no género *Crotalaria* L.

Comparando o seu mecanismo de reprodução com o de duas outras espécies (*C. lanceolata* L. e *C. mucronata* Desv.), ambas autoférteis e cuja polinização ocorre sem a participação de insetos, verificou-se que em *C. zanzibarica* isso não ocorre, visto não ser ela autofértil e necessitar dos insetos para a sua reprodução.

## 6. SUMMARY

(*Crotalaria zanzibarica* Benth.: A PLANT WITH A CLEISTOGAMOUS, AUTOSTERILE FLOWER)

This work describes the mechanism of pollination of *Crotalaria zanzibarica* Benth. In the absence of evidence of autocompatibility in this species, tests were carried out that resulted in conclusions different from those previously held. A comparative study of the mechanisms of reproduction showed that while *C. lanceolata* L. and *C. mucronata* Desv. were self-fertilizing species, *C. zanzibarica* was pollinated by insects.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, E.C. *Contribuição ao estudo do ciclo biológico e sistema de reprodução de Crotalaria mucronata* Desv. Rio de Janeiro, U.F.R.J., 1984. 73 p. (Tese MS).
2. FAEGRI, K. & PIJL, L. van der. *The principles of pollination ecology*. 3 ed. Oxford, Pergamon Press, 1979. 291 p.
3. FONT-QUER, P. *Dicionário de botânica*. 4.<sup>a</sup> reimp. Buenos Aires, Editorial Labor, 1973. 1244 p.
4. FREE, J.B. *Insect pollination of crops*. London, Academic Press, 1970. 544 p.
5. JOHANSEN, D.A. *Plant microtechnique*. New York, McGraw-Hill Book Company, 1940. 523 p.
6. ORMOND, W.T. & PINHEIRO, M.C.B. Contribuição ao estudo biossistemático e ecológico de *Petiveria alliaceae* L. *Rev. Bras. Biol.* 34:123-142. 1974.
7. PERCIVAL, M.S. *Floral biology*. Oxford, Pergamon Press, 1965. 243 p.
8. SILVA, M.T.A. *A estratégia de reprodução de Stigmaphyllon paralias* Juss (*Malpighiaceae*). Rio de Janeiro, U.F.R.J., 1982. 139 p. (Tese MS).
9. TODD, F.E. Insect pollination of legumes. In: Wheeler, W.A. & Hill, D.D. (eds.).

*Grassland seeds*. Princeton, D. Van Nostrand Co., 1957. p. 17-32.

10. VIDAL, W.N. & VIDAL, M.R.R. *Botânica-Organografia*. 2.<sup>a</sup> ed. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1983. 114 p.
11. WATANABE, K. Studies on germination of grass pollen. II. Germination capacity of pollenin relation to the maturity of pollen and stigma. *Bot. Mag. Tokyo*. 74:131-137. 1961.