

In Costa Rica, cacao production has been important economically and as a source of employment in Limon Province. National production in 1976-1977 was estimated at 7,855,000 kilograms. Internal consumption was 2,135,000 kg and 5,719,200 kg were exported at an average price of US\$2.00 per kilogram provided a national external income of US\$ 11,438,400.

An infected pod with *Monilia* symptoms was brought to CATIE in December of 1978 and a immediate visit to the farm where the pod was found revealed numerous others with signs of mycelia and sporulation characteristic of *Monilia*. Laboratory isolations were made and Koch's postulates have been followed. Final results are pending.

The Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) of Ecuador, where most research related to the disease has been carried out (1, 3, 4), assisted CATIE scientists to confirm their suspicion based on visual and microscopic examination of infected pods, that the disease was indeed *Monilia* pod rot. Cultures have been sent for specific identification.

The area where infection has been detected (Fig. 1) is located in a triangle formed by the Estrella River mouth, the town of Cahuita and the town of Pandora at 9° 45' N latitude and 83° west longitude in the Costa Rican Atlantic zone. An estimated 30 per cent of the fruit is damaged on some of the farms along the Estrella River.

December, 28th, 1978.

GUSTAVO A. ENRIQUEZ C.*
CARMEN SUAREZ C.**

* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica.

** Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Apartado 7069, Guayaquil, Ecuador.

REFERENCES

1. AMPUERO, E. *Monilia* rot of cocoa. *Cacao Growers Bulletin*. 9:15-18. 1967.
2. BARROS, O. Investigaciones sobre el hongo *Monilia royeri* Cif. y Par. causante de la pudrición acuosa de la mazorca del cacao: sus daños y su control; información técnica. *Cacotero Colombiano*. 3:42-52. 1977.
3. CRONSHAW, K., RODRIGUEZ, M y ARAGUNDI, J. Progresos en las investigaciones sobre las principales enfermedades del cacao en el Ecuador. Presentado en la Mesa Redonda Interamericana sobre enfermedades del cacao. Quevedo, Ecuador 18-22 abril 1977. 8 p (Mecanografiado).
4. DIAZ, M. J. Observaciones sobre la incidencia de *Monilia* del cacao en el Ecuador. *Turrialba (Costa Rica)* 7(4):95-99. 1957.
5. EVANS, H. C., et al. On the taxonomy of *Monilia royeri*, an important pathogen of *Theobroma cacao* in South America. *Canadian Journal of Botany*. (En prensa).
6. HARDY, F. Manual de cacao. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1961. 439 p.
7. HOLLIDAY, P. *Monilia royeri*. In C.M.I. descriptions of pathogenic fungi and bacteria. Kew. Commonwealth Mycological Institute. 1970. p. 226.
8. SUAREZ, C. Estudio del mecanismo de penetración y del proceso de infección de *Monilia royeri* Cif. y Par. en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 1971. 39 p. (Mecanografiado).

Hereditariedade do teor de prolina em folhas túrgidas e desidratadas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)

Abstract To determine the inheritance of free proline accumulation in the leaves of beans (*Phaseolus vulgaris* L.), the cv. Manteigão Fosco 11' (with a high content of proline) was crossed with the cv. Rico 23' (with a low content). Tests were conducted on parental, F₁, F₂, and backcross progenies. Data obtained from turgid leaves indicated that low content of free proline is partially dominant, and that approximately 4 genes are involved in the determination of this character. Broad sense heritability was estimated as 65.9% and heritability in the narrow sense as 51.7%. Data obtained from dehydrated leaves also indicated that low content of free proline is partially dominant. In this case, broad sense heritability was estimated as 84.5%.

A resistência à seca é diversamente conceituada e vários métodos são empregados para avaliá-la (6). Sua natureza é muito complexa e envolve uma série de processos fisiológicos e interações com o ambiente (12). Por isso, é dificilmente determinável em condições de campo. Entretanto, suas bases fisiológicas podem ser reconhecidas mediante métodos de laboratório, em diferentes fases do desenvolvimento da planta (5). Alguns desses métodos consistem em provocar desidratação artificial na planta toda, ou em órgãos destacados, e avaliar-lhe o efeito sobre a composição química e sobre os processos bioquímicos, especialmente nos compostos nitrogenados.

Como o déficit hídrico produz mudanças características nos níveis de aminoácidos livres, induzindo principalmente um grande acúmulo de prolina (3, 7), recentemente foi sugerido esse acúmulo como parâmetro para medir resistência à seca (10) e para selecionar cultivares com essa característica (2).

Nas condições de Minas Gerais e Estados vizinhos, no Brasil, há interesse em cultivares de feijão mais resistentes à seca, sobretudo quando se destinam ao plantio de fevereiro ou março, época em que normalmente há alguma escassez de chuvas. Testando 20 cultivares de feijão da referida área, Machado *et al.* (8) verificaram que o 'Manteigão Fosco 11' foi o que mais acumulou e o 'Rico 23' o que menos acumulou prolina em disco foliares, tanto túrgidos como desidratados.

Nesta comunicação, apresentam-se os resultados sobre um estudo da hereditariedade do teor de prolina em *Phaseolus vulgaris* L.

Material e Métodos

Os cultivares 'Manteigão Fosco 11' e 'Rico 23' foram cruzados para a obtenção do F₁, F₂ e progênies de retrocruzamento.

As sementes dessas gerações, bem como dos progenitores, foram semeadas em vasos de plástico que continham 1,8 kg de solo peneirado e esterilizado com brometo de metila. Os vasos foram deixados na sua capacidade de campo no dia anterior ao plantio.

Quadro 1.—Teor de prolina livre nas folhas túrgidas dos cultivares de feijão Manteigão Fosco 11 (P₁) e Rico 23 (P₂) e das gerações híbridas do cruzamento P₁ x P₂.

Geração	Teor médio de prolina livre em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de matéria fresca										Nº de plantas	x	s ²	C.V. %	
	16,0	19,5	23,0	26,5	30,0	33,5	37,0	40,5	44,0	47,5					51,0
P ₁						1	3	3	4	2	1	1	42,833	32,667	13,3
P ₂		1	1	3	10								31,633	10,267	10,1
F ₁				6	5	4	1						33,500	11,433	10,0
F ₂	1	—	10	14	20	41	18	21	9	5	2	2	34,813	53,090	20,9
F ₁ x P ₁				1	4	5	5	13	8	6	3	3	41,000	56,500	17,9
F ₁ x P ₂				4	8	13	10	10	2				31,489	22,234	14,9

Herdabilidade no sentido amplo = 65,9%
 Herdabilidade no sentido restrito = 51,7%
 Número mínimo de genes maiores = 4,4
 Grau de dominância = 0,74

Quadro 2.—Teor de prolina livre nas folhas desidratadas dos cultivares de feijão Manteigão Fosco 11 (P₁) e Rico 23 (P₂) e das gerações híbridas do cruzamento P₁ x P₂.

Geração	Teor médio de prolina livre em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de matéria fresca										Nº de plantas	x	s ²	C.V. %		
	202,8	301,7	400,6	499,5	598,4	697,3	796,2	895,1	994,0	1092,9					1191,8	1290,7
P ₁										2	5	6	5	858,01	8966,11	11,0
P ₂			6	8	2									474,78	4564,56	14,2
F ₁				5	9	2								579,86	4197,77	11,2
F ₂	1	12	27	31	35	26	13	7	5	2				590,20	38200,25	33,1
F ₁ x P ₁				2	18	9	15	2	1					598,40	12332,83	19,6
F ₁ x P ₂				2	18	26	1							455,31	3746,00	13,4

Herdabilidade no sentido amplo = 84,3%

Cada vaso recebeu quatro sementes e dois dias após a emergência praticou-se o desbaste para duas plantas por vaso e, no dia seguinte, para uma planta. No 7º dia após a emergência foi aplicado, em solução (20,0 ml por vaso), 20 kg/ha de N, sob a forma de uréia, e 40 kg/ha de K₂O, sob a forma de cloreto de potássio. Foram feitas irrigações periódicas, deixando-se sempre o solo nos vasos próximo de sua capacidade de campo. Foram feitas medições do crescimento laminar das folhas primárias, a fim de se determinar o ponto de maior expansão, quando então foram utilizadas, neste estudo, no 9º e 10º dia da emergência das plantas. As plantas foram levadas, no dia anterior à extração dos discos foliares, para o laboratório, a fim de serem submetidas a condições ambientais uniformes.

As amostras para a extração e dosagem de prolina livre consistiram em grupos de cinco discos, com 1,4 cm de diâmetro cada um, obtidos com perfurador de rolha Nº 10, retirados da parte central de ambas as folhas primárias de cada planta, sem que fosse cortada a nervura principal.

Os discos utilizados na determinação do teor de prolina das folhas túrgidas foram pesados imediatamente após sua remoção da planta, para a obtenção da matéria fresca, e submergidos, rapidamente, em 2 ml de uma solução de metanol, clorofórmio e água destilada (M.C.A.) (12:5:1 v/v/v) a - 10°C (9).

Com a finalidade de determinar o teor de prolina sob condições de deficiência hídrica, grupos de 5 discos foram desidratados pela submersão em solução de manitol a -20 atm de potencial hídrico, por 30 h, conforme a metodologia empregada por Machado *et al* (8).

A extração e dosagem de prolina livre foi feita seguindo a metodologia adaptada e descrita, com detalhes, por Rena e Masciotti (9).

Resultados

Na estimativa das herdabilidades seguiu-se o método apresentado por Allard (1) e Strickberger (11). O número mínimo de genes envolvidos no caráter foi estimado pela fórmula $n = (1/8) (R^2/VA)$, em que R é a amplitude total entre os pais e VA, a variância aditiva (4).

Com relação às folhas túrgidas, os dados obtidos, agrupados em classes com intervalos de 3,5 µg de prolina g⁻¹ de matéria fresca, encontram-se no Quadro 1. Observa-se que o caráter em estudo comportou-se como quantitativo, com dominância algo acentuada do baixo teor de prolina.

Os resultados referentes às folhas desidratadas encontram-se no Quadro 2. O comportamento foi de caráter quantitativo, com nítida dominância do baixo teor de prolina. Utilizando o método descrito pelos autores citados, encontrou-se valor negativo para a variância devida à dominância, impossibilitando a estimativa da herdabilidade no sentido restrito, do grau de dominância e do número mínimo de genes. O valor negativo da

variância devida à dominância deveu-se à baixa variância fenotípica das gerações de retrocruzamento, principalmente de F₁ x Rico 23, que foi inferior à variância devida ao ambiente. Não se encontrou explicação para essa acentuada diminuição das variâncias das gerações de retrocruzamento, fato que não ocorreu com as determinações em folhas túrgidas.

Tanto para as folhas túrgidas como para as folhas desidratadas, foi observada uma segregação transgressiva para o caráter em estudo.

16 de novembro de 1978

ORIVAL GASTÃO MENOSSO**

CLIBAS VIEIRA**

ALEMAR BRAGARENA**

JOSE CARLOS SILVA**

* Recibido para la publicación el 25 de noviembre de 1977.

1/ El autor agradece la colaboración de Abel Parodi Graciela Zapata, Ricardo Hevia y José Stienbawer.

** Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa Santa Rosa, E.P. Argentina

REFERÊNCIAS

1. ALLARD, R.W. Principles of plant breeding. N. York, John Wiley & Sons, 1960. 485 p.
2. BATES, L.S. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil* 39: 205-207. 1973.
3. CHEN, D., KESSLER, B. e MONSELISE, S.P. Studies on water regime and nitrogen metabolism of citrus seedlings grown under water stress. *Plant Physiology* 39: 379-386. 1954.
4. FALCONER, D.S. Introduction to quantitative genetics. N. York, Ronald Press, 1960. 365 p.
5. HENKEL, P.A. Drought resistance in plants: methods of recognition and of intensification. In: Plant - water relationships in arid and semi-arid conditions. Proceedings of the Madrid Symposium. UNESCO, 1962. pp. 167-174.
6. ILJIN, W.S. Drought resistance in plants and physiological processes. *Annual Review of Plant Physiology* 8: 257-274. 1957.
7. KEMBLE, D.R. e MACPHERSON, H.F. Liberation of amino acids in perennial ryegrass during wilting. *Biochemistry Journal* 58: 46-49. 1954.
8. MACHADO, R.C.R., RENA, A.B. e VIEIRA, C. Efeito da desidratção osmótica no acúmulo de prolina livre em discos foliares de vinte cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ceres* 23: 302-309. 1976.
9. RENA, A.B. e MASCIOITI, G.Z. Efeito do déficit hídrico sobre o metabolismo do nitrogênio e o crescimento de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ceres* 25: 288-301. 1976.
10. SINGH, I.N., ASPINALL, D. e PALEG, I.G. Proline accumulation and varietal adaptability to drought in barley: a potential metabolic measure of drought resistance. *Nature New Biology* 236: 188-189. 1972.
11. STRICKBERGER, M.W. Genetics. N. York, MacMillan, 1968. 868 p.
12. SULLIVAN, C.G. Techniques for measure plant drought stress. In: Drought injury and resistance in crops. Crop Science Society of America, Special Publication Nº 2. 1971. 18 p.