

EFEITOS DOS GENES *DULL-2* E *FARINÁCEO-A* SOBRE OS TEORES DE PROTEÍNA E DE LISINA NO ENDOSPERMA DO MILHO*

Hélio M. Barbosa
Renato Sant'Anna**

A descoberta de que o gene *opaco-2* aumenta em cerca de 70% o teor de lisina no endosperma do milho (8) estimulou a realização de estudos visando à identificação de outros mutantes do endosperma que melhorassem a qualidade da proteína do milho. Assim, aumentos nos teores de lisina em relação ao milho normal foram relatados para os genes *farináceo-2* (10), *farináceo-a* (f^a) (5), *opaco-7* (6, 7), *brittle-2* (9), *amylose-extender*, *brittle-1* e *sugary-1* (2). Entretanto, STIERWALT e CRANE (11) relataram teores de lisina semelhantes para o milho normal e o milho *farináceo-a*.

Este estudo foi realizado com os objetivos de determinar se o mutante *dull-2* (*du-2*), recentemente descrito por BARBOSA (1), exerce algum efeito sobre os teores de proteína e de lisina no endosperma, e de esclarecer os relatos contraditórios a respeito do mutante *farináceo-a*.

Material e métodos. Sementes provenientes de cruzamentos de uma linhagem com endosperma normal (L 966) com plantas homozigóticas *du-2 du-2* foram plantadas e as plantas resultantes foram autofecundadas. Das autofecundadas, foram obtidas 15 espigas, e de cada uma destas foram retiradas 30 sementes normais e 30 sementes *du-2 du-2*. Os endospermas dessas sementes foram retirados para análise de proteína e de lisina.

Para avaliar a possível influência do gene f^a sobre as porcentagens de proteína e de lisina, foram utilizadas cinco linhagens normais e respectivas versões f^a . De cada uma das linhagens foram utilizadas quatro espigas. De cada espiga foram retirados endospermas de 30 sementes. As médias das quatro determinações foram utilizadas para comparar os efeitos dos alelos *normal* e f^a . Determinaram-se

* Recebido para publicação em 26-12-1978. Projeto 4.1173 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

** Professores Titulares da Universidade Federal de Viçosa.

os teores de proteína pelo método semimicro Kjeldahl (3) e os de lisina pelo método colorimétrico do TNBS (ácido trinitrobenzeno sulfônico), descrito por ESTEVÃO *et alii* (4).

Resultados e discussão. Como se nota no Quadro 1, o mutante *du-2* não alterou o teor de proteína, mas tendeu a produzir ligeiros acréscimos nos teores de lisina. Entretanto, o aumento verificado, embora significativo, é de apenas 5%, aproximadamente, não tendo o novo mutante qualquer valor prático para fins de melhoramento da qualidade protéica do milho.

Os dados sobre os teores de proteína e de lisina em endospermas normal e farináceo-a (Quadro 2) indicam que o mutante *fl^a* produziu aumento significativo, porém muito pequeno, no teor de proteína e que não produziu aumentos significativos nos teores de lisina. Ao contrário dos resultados preliminares de MAZOTI (5) e em concordância com os resultados de STIERWALT e CRANE (11), os dados apresentados aqui não justificam a utilização de *fl^a* em programas de melhoramento do valor nutritivo do milho.

SUMMARY

The percentages of protein and lysine of normal and mutant maize endosperms were determined from ears segregating for *du-2* and from ears of five normal inbreds and their respective *fl^a* counterparts. The purpose was to verify whether or not those mutants affect the protein and lysine contents of the endosperm. The results indicate that the protein and lysine contents of *dull-2* and *floury-a* endosperms are very similar to those of normal endosperms. The mutants, thus, do not seem to be useful in breeding for better protein quality.

LITERATURA CITADA

1. BARBOSA, H.M. A new mutant gene affecting the maize endosperm phenotype. *Rev. Ceres* 24:423-424. 1977.
2. BARBOSA, H.M. & GLOVER, D.V. Genes and gene interactions affecting protein and lysine content in the endosperm of maize. *Rev. Brasil. Genet.* 1:29-39. 1978.
3. BREMER, J.M. Total Nitrogen. In: *Methods of soil analysis* (Black, C.A., ed.), Part. 2. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p. 1149-1178.
4. ESTEVÃO, M.M., SANT'ANNA, R., OLIVEIRA, L.M. & ALMEIDA F.^o, J. Estabelecimento de um método colorimétrico rápido para avaliação de lisina em milho. *Experientiae* 8:195-213. 1976.
5. MAZOTI, L.B. The *fl^a* gene and its percentage of lysine. *Maize Genetics Coop. News Letter* 45:70. 1971.
6. MAZOTI, L.B. Linkage relations of opaque-7 with marker loci in linkage group 10. *Maize Genetics Coop. News Letter* 47:171. 1973.
7. McWHIRTER, K.S. A *floury* endosperm, high lysine locus on chromosome 10. *Maize Genetics Coop. News Letter* 45:184. 1971.

QUADRO 1. Porcentagem de proteína e de lisina em endospermas desengordurados de milhos normal e *dull-2*

Espiga	% de proteína (P)		% de lisina (L)		L/P (%)	
	Normal	Dull-2	Normal	Dull-2	Normal	Dull-2
76 - 232 - 7	12,0	11,4	0,132	0,134	1,10	1,17
76 - 232 - 5	12,0	11,8	0,138	0,144	1,15	1,21
76 - 232 - 3	11,9	12,4	0,142	0,142	1,19	1,14
76 - 232 - 1	10,8	10,9	0,128	0,140	1,18	1,28
76 - 225 - 5	11,7	11,5	0,130	0,136	1,11	1,18
76 - 219 - 10	10,4	10,5	0,141	0,139	1,36	1,32
76 - 219 - 2	10,9	11,2	0,136	0,152	1,25	1,36
74 - 265 - 6	11,1	11,4	0,146	0,147	1,31	1,29
74 - 265 - 5	10,6	10,5	0,142	0,143	1,34	1,36
74 - 265 - 3	11,1	11,0	0,138	0,139	1,24	1,26
74 - 265 - 1	11,3	11,2	0,142	0,146	1,30	1,30
77 - 218 - 10	11,2	11,2	0,148	0,169	1,32	1,51
77 - 207 - 7	9,5	10,0	0,141	0,148	1,48	1,48
77 - 207 - 4	12,1	11,9	0,136	0,145	1,12	1,22
77 - 205 - 7	10,3	10,4	0,145	0,159	1,41	1,53
Média	11,15	11,15	0,139	0,146	1,25	1,31
t (% proteína endosperma normal vs % proteína endosperma dull-2)	= 0,35 n.s.					L/
t (% lisina endosperma normal vs % lisina endosperma dull-2)	= 3,78**					L/
t (Relação L/P endosperma normal vs relação L/P endosperma dull-2)	= 3,08**					

L/ n.s. = não significativo.

L/** = significativo, ao nível de 1%.

QUADRO 2. Porcentagem de proteína e de lisina em endospermas desengordurados de milhos normal e farináceo-a

Linhagem	% de proteína (P)		% de lisina (L)		L/P (%)	
	Normal	Farináceo-a	Normal	Farináceo-a	Normal	Farináceo-a
142	11,9	12,1	0,143	0,146	1,20	1,21
280	12,7	13,0	0,158	0,159	1,25	1,23
840	9,0	9,3	0,169	0,194	1,89	2,11
873	12,1	12,3	0,141	0,147	1,17	1,19
966	<u>11,4</u>	<u>11,4</u>	<u>0,145</u>	<u>0,154</u>	<u>1,27</u>	<u>1,36</u>
Média	11,4	11,6	0,151	0,160	1,36	1,42
t (% proteína endosperma normal vs % proteína endosperma farináceo-a) = 1,56** ^{1/}						
t (% lisina endosperma normal vs % lisina endosperma farináceo-a) = 1,74 n.s. ^{2/}						
t (Relação L/P endosperma normal vs relação L/P endosperma farináceo-a) = 1,49 n.s.						

^{1/}** = significativo, ao nível de 1%.

^{2/}n.s. = não significativo.

8. MERTZ, E.T., BATES, L.S. & NELSON, O.E. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. *Science* 145: 279-280. 1964.
9. MISRA, P.S., JAMBUNATHAN, R., MERTZ, E.T., GLOVER, D.V., BARBOSA, H.M. & McWHIRTER, K.S. Endosperm protein synthesis in maize mutants with increased lysine content. *Science* 176:1425-1427. 1972.
10. NELSON, O.E., MERTZ, E.T. & BATES, L.S. Second mutant gene affecting the amino acid pattern of maize endosperm proteins. *Science* 150:1469-1470. 1965.
11. STIERWALT, T.R. & CRANE, P.L. Opaque-4 designation withdrawn. *Maize Genetics Coop. News Letter* 47:166. 1973.