

1 — INTRODUÇÃO

A coloração amarela da semente de milho, comumente encontrada nas variedades cultivadas, depende da interação de 3 fatores genéticos: Y1, Y3 e Y7 (6 e 9). Destes, o gen Y1 tem a sua posição bem definida no cromossomo 6 (2). A posição dos gens Y3 e Y7, respectivamente localizados nos grupos 2 e 7, está sendo estudada. Pretendemos, no presente trabalho, apresentar a posição do gen Y3 no cromossomo 2.

2 — RESULTADOS

Cruzamentos envolvendo os fatores y_3 , lg_1 e gl_2 , todos do grupo 2, foram planejados e executados, afim de se conhecer a posição do gen y_3 no cromossomo 2. Os resultados serão apresentados separadamente, para maior facilidade descritiva.

2.1 y_3 — lg_1

Uma das linhagens contendo o gen y_3 foi cruzada com o teste lg_1 , cromossomo 2. As plantas F1 foram autofecundadas e 7 espigas, segregando para F2, foram analisadas, estando os resultados contidos no quadro N. 1. A análise de ligação, tanto pela fórmula de soma, como pela fórmula de produto, foi feita para cada uma das espigas separadamente e também para o total delas.

Os resultados numéricos obtidos para o valor de ligação, pelas duas fórmulas, foram diferentes, razão pela qual procedemos a uma análise pelo teste χ^2 . Calculámos para cada um dos valores de ligação, os valores esperados das respectivas classes em F2 e os dados obtidos estão reunidos no quadro N.2. Neste verifica-se que o valôr de ligação que melhor satisfaz é aquele dado pela fórmula de produto com um valor de χ^2 insignificante (Probabilidade maior que 10%). O valor de χ^2 encontrado para o caso da fórmula de soma é significativo (Probabilidade menor que 1%). Conclue-se, portanto, que no presente caso, a melhor determinação do valôr de ligação foi aquela dada pela fórmula de produto.

O quadro N. 3 contém os dados relativos aos desvios dos valôres de ligação de cada espiga do valôr de ligação obtido do total, desvios êsses que, em relação ao êrro (d/σ), mostram resultados todos insignificantes (Probabilidades maiores que 5%). Portanto, êsse valor deve ser aceito como indicando a posição de y_3 no cromossomo 2, em relação ao gen lg_1 .

2.2 y_3 — gl_2

Os resultados em F2 do cruzamento entre a linhagem contendo y_3 e o teste para gl_2 , cromossomo 2, estão contidos no

quadro N. 4. A análise de ligação pelas fórmulas de soma e de produto, para cada uma das espigas estudadas, bem como para o total delas, está reunida no quadro N. 5. Feita a análise pelo teste χ^2 e calculados os valores esperados das respectivas classes em F2, para cada um dos valores de ligação (Quadro N. 6), verificámos que também aqui, como no cruzamento anterior, o valôr de ligação que melhor satisfaz é o dado pela fórmula de produto, com χ^2 insignificante (Probabilidade maior que 10%). A probabilidade do valôr de χ^2 encontrado para o caso da fórmula de soma é significativa (menor que 1%). A melhor determinação do valôr de ligação é, portanto, aquela dada pela fórmula de produto.

O quadro N. 7 contém os dados relativos aos desvios dos valores de ligação de cada uma das espigas do valor obtido do total. Esses desvios em relação ao êrro (d/σ), mostram valores todos insignificantes, com probabilidades maiores que 5%. O valôr de ligação dado pela fórmula de produto deve, porisso, ser aceito como indicando a posição de y3 no cromossomo 2, em relação ao gen gl2.

2.3 y3 — lg1 — gl2

O mesmo cruzamento onde analisámos a relação y3 — gl2 envolveu também o gen lg1, conforme os dados incluídos no quadro N. 4. O valôr de ligação entre y3 — lg1, neste cruzamento, obtido em F2, pela fórmula de produto, está contido no quadro N. 8, juntamente com o valôr para y3 — gl2. O referido quadro inclui também o valôr de ligação entre lg1 — gl2, obtido pela mesma fórmula, o qual confere com o encontrado por outros pesquisadores (3).

O valôr de ligação obtido neste cruzamento, entre y3 — lg1, difere daquele encontrado no cruzamento analisado em 2.1, porém essa diferença não é estatisticamente significativa. Analisando o conjunto das 17 espigas, sendo 7 obtidas no cruzamento estudado em 2.1 e 10 no cruzamento aqui analisado, encontrámos, pela fórmula de produto, para esses dois gens, o valôr de ligação que está contido no quadro N. 9.

Da análise dos dados referidos conclui-se que o valôr relativo entre y3 — lg1 deve ser 7 e que a sequência, no cromossomo 2, deve ser y3 7 lg1 18 gl2.

3 — DISCUSSÃO

O gen Y3, complementar de Y1 e Y7 para coloração amarela do endosperma da semente de milho, foi localizado no grupo 2 por PERRY e SPRAGUE (13) e a sua posição relativa

no cromossomo 2 foi estudada neste trabalho. O alelo recessivo $y3$ condiciona, além de ausência de carotinoides no endosperma, plantinhas albescentes, caráter êste atribuído primeiramente ao gen al (9 e 14).

Os resultados analisados na presente publicação, obtidos em F2, permitem constatar que a distância relativa entre os gens $y3$ e $lg1$, no cromossomo 2, é de 7 unidades. A posição do gen $lg1$, entre $y3$ e $gl2$, infere-se dos dados obtidos.

Não foi possível analisar a posição relativa dos três gens em questão na retrocruza, porquanto, só foram obtidas, num total de 3209 plantas, apenas 3 com todos os caracteres recessivos ($y3\ lg1\ gl2$). Destas 3, uma morreu logo de início e as duas outras, apesar de terem sido transportadas para estufa e controladas com grande cuidado, não lograram se desenvolver.

O gen $y3$ está apenas a 7 unidades do gen $lg1$ e o gen $gl2$ apenas a 18 unidades de $lg1$. Para distâncias relativas tão curtas, a dupla troca de partes é praticamente nula, devendo ser, portanto, mínimo o valôr da coincidência e máximo o da interferência. O cruzamento realizado com os três gens citados envolveu plantas com as constituições $y3\ +\ +\ x\ +\ lg1\ gl2$. Assim, para o gen $y3$ estar entre os gens $lg1$ e $gl2$, seria necessário dupla troca de partes, o que parece pouco provável, com as distâncias relativas mencionadas, para o aparecimento do triplo recesso $y3\ lg1\ gl2$. Estando, porém, o gen $lg1$ entre $y3$ e $gl2$, conforme indicado nos cruzamentos estudados, a combinação que deveria aparecer por dupla troca seria $y3\ lg1\ +$. De fato, esta foi a única combinação que não foi constatada uma só vez sequer. (Quadro N. 4).

4 — CONCLUSÕES

Os dados analisados no presente trabalho indicam que o fator genético $Y3$, complementar de $Y1$ e $Y7$ para a coloração amarela do endosperma da semente de milho, encontra-se a 7 unidades do gen $lg1$, no cromossomo 2. Os cruzamentos realizados, envolvendo os gens $y3$, $lg1$ e $gl2$ mostraram que a sequência relativa desses gens no cromossomo citado é a seguinte: $y3\ 7\ lg1\ 18\ gl2$.

5 — ABSTRACT

This paper deals with the genetic relations among $y3$ — $lg1$ — $gl2$. The data obtained indicate the relative order in chromosome 2 as follows: $y3\ 7\ gl1\ 18\ gl2$.

6 — BIBLIOGRAFIA

- 1) ANDRES, J. Ma. (1939) Analisis Genetico del Color de Endosperma em Algunos Maices Comerciales Argentino. Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires. Tomo I: 1-25.
- 2) EMERSON, R. A. (1929) The Genetic Relations of Plant Color in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 39: 1-156.
- 3) EMERSON, R. A., G. W. BEADLE e A. C. FRASER (1935) A Summary of Linkage Studies in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 180: 1-83.
- 4) GRANER, E. A. (1943) Genética da Côr Amarelo-laranja nas Sementes de Milho. Revista de Agricultura 18: 443-445.
- 5) GRANER, E. A. (1945) The Yellow-orange Endosperm of Maize. The American Naturalist 79: 187-192.
- 6) GRANER, E. A. (1946) Testes para a Localização de Fatôres Genéticos no Milho. Revista de Agricultura 21: 8-20.
- 7) GRANER, E. A. (1947) Gen Y7, Complementar de Y1 e Y3 para a Coloroção Amarelo-laranja da Semente de Milho. Revista de Agricultura 22: 42-54.
- 8) GRANER, E. A. e W. R. ACCORSI (1949) Os Gens y3-al (plantas albescentes) e y7 (plantas albinas) do Milho e suas Relações com os Plastídios. Scientia Genética 3: 160-171.
- 9) GRANER, E. A. (1953) Elementos de Genética. Comp. Melhoramentos de S. Paulo.
- 10) GRANER, E. A. (1950) Genética da Colocação Amarela das Sementes de Milho. Tese. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- 11) GRANER, E. A. (1952) Como Aprender Estatística. Comp. Melhoramentos de S. Paulo.
- 12) IMMER, F. R. (1930) Formulae and Tables for Calculating Linkage Intensities. Genetics 15: 81-98.
- 13) KOBAL, N. (1951) Estudos sôbre a Genética de Coloração no Endosperma das Sementes de Milho. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- 14) PERRY, H. S. and G. F. SPRAGUE (1936) A Second Chromosome Gene Y3, Producing Yellow Endosperm Color in Maize. Journal of American Society of Agronomy 28: 990-995.
- 15) PHIPPS, I. F. (1929) Inheritance and Linkage Relations of Virescent Seedlings in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 125: 1-63.

QUADRO N. 1

REFERENCIA	OBSERVADO						TOTAL	c%		
	+		y ³		lg1	+		lg1	Soma	Produto
	+	lg1	+	lg1						
4-754	151	58	85	1	295	17	12			
5-754	103	42	45	0	190	29	—			
6-754	131	62	54	1	248	25	14			
8-754	114	57	39	0	210	29	—			
11-754	118	46	56	1	221	28	15			
18-754	132	63	47	1	243	31	14			
20-754	180	80	87	0	347	19	—			
Total 7 espigas	929	408	413	4	1754	25	10			

QUADRO N. 2

Referência	OBSERVADO				TOTAL	c%		ESPERADO				χ ²				P	
	++	y3 +	+ lg1	y3 lg1		Soma	Produto	++	y3 +	+ lg1	y3 lg1	PARCIAIS			Total		
Total de 7 espigas	929	408	413	4	1754	25	—	904,36	411,14	411,14	27,36	0,725	0,008	0,024	20,013	20,770	< 0,001
						—	10	881,38	434,11	434,11	4,38	2,570	1,569	1,025	0,033	5,197	> 0,10

QUADRO N. 3

REFERÊNCIA	c%		Desvio	σ	d/σ
	Individual	Total			
4-754	12	10	2	5,71	0,35
6-754	14	10	4	6,21	0,64
11-754	15	10	5	6,53	0,76
18-754	14	10	4	6,25	0,64

QUADRO N. 4

REFERÊNCIA	+				y3				TOTAL
	+		gl2		+		gl2		
	+	lg1	+	lg1	+	lg1	+	lg1	
3-151	112	20	30	51	78	0	2	0	293
5-151	105	20	15	53	82	0	5	0	280
8-151	134	26	13	49	91	0	0	0	313
13-151	161	32	29	61	95	0	4	0	382
1-152	151	33	22	56	91	0	6	1	360
2-152	118	20	19	49	69	0	4	0	279
6-152	116	23	22	54	61	0	6	0	282
7-152	120	28	16	35	63	0	5	1	268
9-152	131	28	27	55	73	0	4	1	319
13-152	193	34	18	67	117	0	4	0	433
Total 10 espigas	1341	264	211	530	820	0	40	3	3209

QUADRO N. 5

REFERÊNCIA	c%	
	y3 — gl2	
	Soma	Produto
3-151	—	14
5-151	—	22
8-151	14	—
13-151	3	20
1-152	24	27
2-152	14	23
6-152	17	27
7-152	39	32
9-152	17	24
13-152	26	20
TOTAL de 10 espigas	17	22

QUADRO N. 6

Referência	OBSERVADO				TOTAL	c%		ESPERADO				χ ²				P	
	++	y3 +	+ gl2	y3 — gl2		Soma	Produto	++	y3 +	+ gl2	y3 gl2	PARCIAIS			Total		
Total de 10 espigas						17	—	1627,60	779,14	779,14	23,10	0,31	2,15	1,86	16,98	21,30	< 0,001
	1605	820	741	43	3209	—	22	1643,33	763,42	763,42	38,83	0,89	4,19	0,66	0,45	6,19	> 0,10

QUADRO N. 7

Referência	Número de sementes	C%		Desvio	o	d/o
		Individual	Total			
3-151	293	14	22	— 8	5,70	— 1,40
5-151	280	22	22	— 0	—	— 0,41
13-151	382	20	22	— 2	4,88	— 1,03
1-152	360	27	22	+ 5	4,84	+ 0,18
2-152	279	23	22	+ 1	5,61	+ 0,92
6-152	282	27	22	+ 5	5,45	+ 1,85
7-152	268	32	22	+ 10	5,39	+ 0,38
9-152	319	24	22	+ 2	5,20	+ 0,38
13-152	433	20	22	— 2	4,57	— 0,44

QUADRO N. 8

Total de 10 espigas	y3 — lg1	lg1 — gl2	y3 — gl2
c% (Produto)	6	18	22

QUADRO N. 9

Total de 17 espigas	+		y3		c% y3 — lg1
	+	lg1	+	lg1	
4963	2481	1202	1273	7	7