

Provável posição do Gen Y7 no cromossomo 7 do milho

E. A. GRANER

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INDICE

1. Introdução	82
2. Material e Métodos	82
3. Resultados	83
4. Conclusões	87
5. Abstract	88
6. Bibliografia	88

1. INTRODUÇÃO

A coloração amarela do endosperma da semente do milho depende da interação de três fatores genéticos: Y1, Y3 e Y7. As tonalidades de amarelo, desde o amarelo-pálido até o amarelo-laranja, dependem de outros gens, (8, 10) e um outro fator genético, designado Y5, na ausência de Y3 ou Y7, pode também, de sua interação com o gen Y1, condicionar pigmentos amarelos no endosperma (5,10). As relações entre os gens Y1, Y3 e Y7 e os plastídeos foram já analisadas em outra publicação (9).

O gen Y7 foi por nós considerado como provavelmente localizado no cromossomo 7 (4) em vista de, em cruzamentos realizados, não apresentarem as plantinhas albinas, condicionadas pelo alelo recessivo *y7*, segregação independente para com a coloração amarelo-limão da aleurona, devida ao dominante *Bn* (14) e localizado nesse cromossomo.

O índice sete, por nós dado a Y7, não foi devido ao fato dele se mostrar ligado ao grupo 7 do milho mas sim por ter sido êle considerado numa série de seis outros gens Y descritos, dos quais pudemos depois provar serem os designados Y2 e Y4 sinónimos de Y1 (10).

No presente trabalho estudamos as interações do recessivo *y7* para com dois outros recessivos do cromossomo 7: *gl1* e *ij*. Poucos são os gens bem localizados nesse cromossomo e deles, apenas dois, *Bn* e *gl1*, se prestam para a análise de Y7, visto o recessivo *y7* condicionar plantinhas albinas, letais, impedindo assim a constatação de caracteres que se manifestam nas plantas desenvolvidas ou em desenvolvimento. Os resultados obtidos, quanto às interações entre *y7*, *gl1* e *ij* são apresentados nesta publicação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A linhagem contendo o recessivo *y7*, utilizada no presente ensaio para os cruzamentos, era proveniente do material que nos foi gentilmente enviado pelo Dr. A. M. Brunson, da Purdue University Agricultural Experiment Station, Lafayette, Indiana, Estados Unidos da América do Norte. O teste para o cromossomo 7, puro para *gl1* (*glossy seedlings*) e *ij* (*iojap plants*) era seleção obtida de linhagens testes norte-americanas para êsses gens, cruzadas com linhagens sul-americanas (6).

Vários cruzamentos foram feitos, recorrendo-se, uma vez que o recessivo *y7* é letal (plantinhas albinas), a plantas *Y7--*: dêesses cruzamentos foram depois escolhidas as plantas que segregaram para *Y7* (*Y7 y7*) e as quais, de acôrdo com a constituição genética do teste utilizado, apresentaram a seguinte constituição :

$$\frac{y7}{+} \frac{+}{gl1} \frac{+}{ij}$$

Não havendo testes apropriados para a retrocruza, as análises foram conduzidas nas segregações apresentadas pela geração *F2*. Oito espigas segregando para êsses fatores genéticos foram autofecundadas e as suas respectivas progênies estudadas. Um total de 1820 indivíduos (sementes e correspondentes plantinhas e plantas desenvolvidas) foram analisados. No caso da segregação para *ij*, êsses números foram reduzidos para 5 espigas e 422 indivíduos, por terem sido escolhidas as espigas onde não houve nenhuma dificuldade para classificação das plantas listadas, controladas por êsse recessivo.

Foram feitas, pelo teste χ^2 , as respectivas comparações entre as razões observadas e as esperadas e os valores de ligação foram calculados tanto pela fórmula de soma como pela fórmula de produto.

3. RESULTADOS

A segregação para os três gens, na base de independência entre êles, deveria ser $27+++ : 9 gl1 : 9 ij : 3 gl1ij : 12y7 : 4y7gl1$, uma vez que o caráter planta listada, devido ao recessivo *ij*, visível somente nas plantas desenvolvidas, não pode ser controlado nas plantinhas de constituição *y7* (albinas). Os dados para as cinco espigas onde o recessivo *ij* pôde ser controlado com segurança estão reunidos no quadro n. 1. Constata-se, pelos valores elevados de χ^2 encontrados nêsse quadro, não ter havido segregação independente, confirmando assim a hipótese prévia de ligação fatorial.

As segregações monofatoriais para *y7* e para *gl1* foram tôdas normais, de acôrdo com os dados que se acham incluídos nos quadros ns. 2 e 3. As segregações monofatoriais para *ij* não puderam ser controladas diretamente, porquanto parte das plantas *ij* ficou incluída na classe *y7*.

Admitindo-se ainda independência entre os três gens e desprezando-se, nessa base, a classe $y7$ (plantas albinas), verificaríamos encontrar, no restante, também independência e segregações monofatoriais 3: 1 para cada um dos outros dois recessivos ($gl1$ e ij). Os dados referentes a uma tal análise estão reunidos no quadro n. 4. Constatamos nele, para $gl1$, não haver segregações monofatoriais 3: 1 concordantes, devido aos valores de χ^2 encontrados, principalmente na análise dos totais, confirmando assim não haver independência entre este recessivo e o recessivo $y7$. Para o caso do recessivo ij , os valores de χ^2 , todos insignificantes no limite de 1% de probabilidade, permitem supor haver independência entre ele e $y7$, pois que as segregações monofatoriais estão concordando com a razão 3: 1.

Havendo, portanto, ligação entre $gl1$ e $y7$ e, sabendo-se de antemão, que ij está ligado a $gl1$, é possível que ij e $y7$, embora localizados no mesmo cromossomo, estejam bastante afastados um do outro.

Com base na indicação dessa segregação independente entre $y7$ e ij , é possível se admitir também segregações monofatoriais 3: 1 para ij , na classe $y7$. Fazendo-se a distribuição das plantinhas albinas $y7$, de acordo com essa suposição, nas duas classes respectivas, de acordo com a razão 3: 1 e, incluindo-se esses valores às classes correspondentes da segregação para ij , obtida realmente nas plantas não $y7$, obteremos, em cinco espigas onde ij pôde ser bem classificado, uma segregação monofatorial 3: 1 concordante também para ij , com valores de χ^2 todos insignificantes no limite de 1% de probabilidade, conforme os dados que se acham reunidos no quadro n. 5. Nesse quadro encontram-se, em grifo, os números indicando as plantas $y7$, distribuídas por tentativa nas duas classes respectivas, de acordo com a proporção 3:1 para ij e, em grifo, também os totais obtidos para cada classe.

3.1 $gl1 - ij$

Os recessivos $gl1$ (*glossy*, plantinhas com folhas lustrosas e de cor verde mais escuro que as normais e retendo água em forma de gotículas na superfície das folhas) e ij (*iojap*, plantas apresentando as folhas com listas longitudinais variáveis, visíveis principalmente nas plantas a partir de sua meia idade)

estão localizados no cromossomo sete, sendo de 16 unidades o valor de ligação entre êles, encontrado por outros autores (2, 1). Uma verificação direta desse valor, no material presente, não foi possível ser feita uma vez que *gl1* se mostrou ligado a *y7* e que o caráter plantas listadas, determinado pelo recessivo *ij*, não pôde ser controlado nas plantas de constituição *y7* (albinas).

Entretanto, baseando-se na mesma suposição anterior de que teria havido uma segregação independente entre *ij* e *y7*, poderíamos admitir uma distribuição das plantas *y7* (excluídas agora aquelas *y7gl1*, em número de 3, sendo 1 na espiga n. 14-203 e 2 na espiga n. 17-203, num total de 3 para o conjunto das três espigas da família 203 e de 3 para o total das cinco espigas analisadas (famílias 203 e 204), que ficam na classe *glij*, por terem *gl1* e *ij* entrados na análise na fase associação (*coupling*)) nas duas classes correspondentes para a segregação do recessivo *ij*, uma vez que as plantas não são *gl1* e que foi onde se constatou deficiência, fazendo com que ficasse alterada a segregação monofatorial 3:1 para *gl1* quando desprezadas as plantas de constituição *y7*.

Os dados, de acôrdo com essa suposição, estão reunidos no quadro n. 6. Em grifo, estão representados os números correspondentes às plantas albinas *y7*, distribuídas por tentativa nas classes correspondentes à segregação de *ij*, porém não *gl1*. Em grifo estão também os totais obtidos para as duas classes citadas.

Ficam assim satisfeitas também as segregações monofatoriais 3:1 para *ij*, sem independência entre *gl1* e *ij* quando considerados simultâneamente. Calculando-se agora o valor de $c\%$ para os totais de 3 espigas da família 203, de 2 espigas da família 204 e de 5 espigas das famílias 203 e 204, vamos encontrar valores que variam de 16 a 20% e que não diferem daquele já determinado para os dois gens em questão. Os dados estão contidos no quadro n. 7, não havendo diferença significativa entre os valores determinados no presente material e aquele já conhecido e tomado como valor ideal (16%).

Calculando-se os valores esperados para cada uma das quatro classes, de acôrdo com o valor 16% para ligação entre êses dois gens e, fazendo-se o teste χ^2 , verificamos serem todos os valores de χ^2 insignificantes na probabilidade de 1% (Quadro 6). Fica assim confirmada a segregação não independente entre *gl1* e *ij*, não diferindo também, no presente ensaio, após os ajustamentos feitos em relação à segregação de *ij* nas

plantas $y7$, o valor de ligação encontrado daquele determinado por outros autores.

3.2 $gl1 - y7$

Os recessivos $gl1$ e $y7$, este último determinando ausência de pigmentos amarelos no endosperma e plantinhas albinas, ambos apresentando uma segregação monofatorial 3:1 concordantes, não se mostraram porém independentes, de acordo com os dados observados e contidos no quadro n. 8. A análise, feita num total de 8 espigas de duas famílias (203 e 204), num total de 1820 indivíduos, indica uma ligação mais ou menos estreita entre esses dois gens.

Os valores de $c\%$ foram calculados pelas fórmulas de soma e de produto e estão incluídos, com os seus respectivos erros, no quadro n. 9. Houve muita variação entre os valores determinados mas um não difere estatisticamente do outro quando considerados na sua determinação pela mesma fórmula (soma ou produto).

Tomando-se o valor de 10%, obtido no total e pela fórmula do produto, como o valor melhor determinado para ligação entre esses dois gens, calculamos, nessa base, os valores esperados para as quatro classes que não apresentam segregação independente. Feita em seguida a análise pelo teste χ^2 , verifica-se serem todos os valores de χ^2 , com exceção de um deles, insignificantes na probabilidade de 1% (Quadro n. 8). O único valor significativo de χ^2 obtido foi o da espiga n. 17-203 que, como se pode ver, tinha um número muito reduzido de sementes, apenas 69. E' de se crer portanto que a significância encontrada para essa espiga seja devida ao pequeno número de indivíduos classificados. A significância apresentada pelo valor de χ^2 dessa espiga desapareceu, entretanto, no grande total, mostrando assim que se justifica a inclusão dos dados por ela fornecidos na presente análise.

3.3 $y7 - ij$

O caráter $iojap$, listas longitudinais nas folhas, controlado pelo recessivo ij , visível nas plantas em desenvolvimento, principalmente do meio para o fim do ciclo da planta, não pode ser constatado nas plantas $y7$ (albinas), dificultando assim qualquer análise de ligação entre esses dois gens.

QUADRO N. 1

Referência (Espigas Autofecundadas)	Total	+												y7						Total χ^2
		+						ij						+			gl1			
		+			gl1			+			gl1			+			gl1			
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
9 — 203	66	25	27,0	0,15	5	9,0	1,77	4	9,0	2,27	9	3,0	12,00	23	12,0	10,00	0	4,0	4,00	30,69
14 — 203	262	134	110,7	4,90	18	36,9	9,69	10	36,9	19,69	49	12,0	114,10	50	48,0	0,08	1	16,0	14,10	162,56
17 — 203	69	37	29,7	1,79	5	9,9	2,42	2	9,9	6,30	10	3,3	13,60	13	13,2	0,003	2	4,4	1,31	25,42
Total de 3 espigas (203)	397	196	167,4	4,89	28	55,8	13,85	16	55,8	28,39	68	18,6	131,20	86	74,4	1,80	3	24,8	19,16	199,29
5 — 204	160	82	67,5	3,11	17	22,5	1,35	6	22,5	12,09	24	7,5	36,30	31	30,0	0,03	0	10,0	10,00	62,88
16 — 204	381	189	159,3	5,53	20	53,1	19,79	10	53,1	34,02	74	17,7	179,08	88	70,8	4,18	0	23,6	23,60	266,20
Total de 2 espigas (204)	541	271	226,8	8,60	37	75,6	19,70	16	75,6	46,90	98	25,2	210,31	119	100,8	3,28	0	33,6	33,60	322,39
Total de 5 espigas (203 + 204)	938	467	394,2	13,48	65	131,4	33,55	32	131,4	75,19	166	43,8	338,65	205	175,2	5,07	3	58,4	52,55	518,49

QUADRO N. 2

Referência (Espigas Autofecun- dadas)	Total	+			y7			Total χ^2
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
		9 — 203	66	43	49,5	0,85	23	
14 — 203	262	211	195,7	1,35	51	65,2	4,08	5,43
17 — 203	69	54	51,7	0,10	15	17,2	3,07	3,17
Total de 3 espigas (203)	397	308	299,1	0,40	89	99,7	1,22	1,62
3 — 204	375	284	281,1	0,04	91	93,7	0,08	0,12
4 — 204	196	159	147,0	0,97	37	49,0	2,94	3,91
5 — 204	160	129	120,0	0,67	31	40,0	2,02	2,69
11 — 204	311	252	233,1	1,55	59	77,7	4,64	6,19
16 — 204	381	293	285,7	1,86	88	95,2	0,56	2,42
Total de 5 espigas (204)	1423	1117	1067,1	2,42	306	355,7	6,94	9,36
Total de 8 espigas (203 + 204)	1820	1425	1365,0	2,63	395	455,0	7,91	10,54

QUADRO N. 3

Referência (Espigas Autofecun- dadas)	Total	+			gl1			Total χ^2
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
		9 — 203	66	52	49,5	0,13	14	
14 — 203	262	194	196,7	0,04	68	65,5	0,11	0,15
17 — 203	69	52	51,7	0,01	17	17,2	0,002	0,01
Total de 3 espigas (203)	397	298	299,1	0,005	99	99,7	0,01	0,01
3 — 204	375	272	281,1	0,29	103	93,7	0,88	1,17
4 — 204	196	144	147,0	0,06	52	49,0	0,19	0,25
5 — 204	160	119	120,0	0,01	41	40,0	0,02	0,03
11 — 204	311	232	233,1	0,005	79	77,7	0,01	0,01
16 — 204	381	287	285,6	0,01	94	95,2	0,02	0,03
Total de 5 espigas (204)	1423	1054	1067,1	0,16	369	355,7	0,49	0,65
Total de 8 espigas (203 + 204)	1820	1352	1365,0	0,12	468	455,0	0,38	0,50

QUADRO N. 4

Referência (Espigas Autofecundadas)	Total	+			ij			χ^2 Total	+			g11			χ^2 Total
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
9 — 203	43	30	32,1	0,14	13	10,7	0,50	0,64	29	32,1	0,30	14	10,7	1,01	1,31
14 — 203	211	152	158,1	0,23	59	52,7	0,75	0,98	144	158,1	1,26	67	52,7	3,77	5,03
17 — 203	54	42	40,5	0,05	12	13,5	0,17	0,22	39	40,5	0,05	15	13,5	0,20	0,25
Total de 3 espigas (203)	308	224	231,0	0,21	84	77,0	0,64	0,85	212	231,0	1,56	96	77,0	4,70	6,26
5 — 204	129	99	96,6	0,06	30	32,2	0,18	0,24	88	96,6	0,76	41	32,2	2,29	3,05
16 — 204	293	209	219,6	0,55	84	73,2	1,66	2,21	199	219,6	2,00	94	73,2	6,04	8,04
Total de 2 espigas (204)	422	308	316,5	0,23	114	105,5	0,69	0,92	287	316,5	2,85	135	105,5	8,60	11,45
Total de 5 espigas (203 + 204)	730	532	547,5	0,75	198	182,5	1,32	2,07	499	547,5	4,40	231	182,5	13,18	17,58

QUADRO N. 5

Referência (Espigas Autofecundadas)	Total	+			ij			χ^2 Total
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
9 — 203	66	47 (30 + 17)	49,5	0,12	19 (13 + 6)	16,5	0,38	0,50
14 — 203	262	190 (152 + 38)	195,7	0,16	72 (59 + 13)	65,2	0,49	0,65
17 — 203	69	53 (42 + 11)	51,7	0,03	16 (12 + 4)	17,2	0,09	0,12
Total de 3 espigas (203)	397	291 (224 + 67)	299,1	0,22	106 (84 + 22)	99,7	0,65	0,87
5 — 204	160	122 (99 + 23)	120,0	0,03	38 (30 + 8)	40,0	0,10	0,13
16 — 204	381	275 (209 + 66)	285,7	0,42	106 (84 + 22)	95,2	1,28	1,70
Total de 2 espigas (204)	541	397 (308 + 89)	405,6	0,19	144 (114 + 30)	135,2	0,60	0,79
Total de 5 espigas (203 + 204)	938	688 (532 + 156)	703,5	3,16	250 (198 + 52)	234,5	0,96	4,12

QUADRO N. 6

Referência (Espigas Autofecundadas)	Total	+						g11						χ^2 Total
		+			ij			+			ij			
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
9 — 203	66	42 (25 + 17)	44,9	0,19	10 (4 + 6)	4,6	6,34	5	4,6	0,04	9	11,9	0,75	7,32
14 — 203	262	172 (134 + 38)	178,2	0,22	22 (10 + 12)	18,3	0,74	18	18,3	0,01	50	47,2	0,17	1,13
17 — 203	69	48 (37 + 11)	46,9	2,58	4 (2 + 2)	4,8	0,13	5	4,8	0,01	12	12,4	0,01	2,73
Total de 3 espigas (203)	397	262 (196 + 66)	270,0	0,24	36 (16 + 20)	27,8	2,42	28	27,8	0,002	71	71,5	0,003	2,66
5 — 204	160	105 (82 + 23)	108,8	0,01	14 (6 + 8)	11,2	0,70	17	11,2	3,00	24	28,8	0,80	4,51
16 — 204	381	255 (189 + 66)	259,1	0,06	32 (10 + 22)	26,7	1,05	20	26,7	1,69	74	68,6	0,42	3,22
Total de 2 espigas (204)	541	360 (271 + 89)	367,9	0,18	46 (16 + 30)	37,9	1,79	37	37,9	0,02	98	97,4	0,04	2,03
Total de 5 espigas (203 + 204)	938	623 (467 + 156)	637,8	3,52	81 (32 + 49)	65,7	3,56	65	65,7	0,01	169	168,8	0,003	7,09

QUADRO N 7

Referência (Espigas Autofecundadas)	<i>gl1 — ij</i>			
	Soma		Produto	
	<i>c%</i>	<i>sc%</i>	<i>c%</i>	<i>sc%</i>
Total de 3 espigas (203)	20	5,5	18	4,8
Total de 2 espigas (204)	17	5,2	16	4,1
Total de 5 espigas (203 + 204)	18	3,8	17	3,1

QUADRO N. 8

Referência (Espigas Autofecundadas)	Total	+						<i>y7</i>						χ^2 Total
		+			<i>gl1</i>			+			<i>gl1</i>			
		Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	
9 — 203	66	29	33,2	0,53	14	16,3	0,32	23	16,3	2,75	0	0,16	0,15	3,75
14 — 203	262	144	131,7	1,14	67	64,8	0,07	50	64,8	3,38	1	0,65	0,19	4,73
17 — 203	60	39	34,7	0,53	15	17,1	0,25	13	17,1	0,98	2	0,17	19,69	21,45
Total de 3 espigas (203)	397	212	199,5	0,78	96	98,0	0,04	86	98,0	1,47	3	1,00	4,00	6,29
3 — 204	375	182	188,4	0,22	102	92,6	0,95	90	92,6	0,07	1	0,90	0,01	1,25
4 — 204	196	107	98,4	0,25	52	48,4	0,28	37	48,4	2,69	0	0,50	0,50	4,22
5 — 204	160	88	80,3	0,72	41	39,5	0,07	31	39,5	1,83	0	0,40	0,40	3,02
11 — 204	311	173	156,1	1,82	79	76,8	0,07	59	76,8	4,12	0	0,80	0,80	6,81
16 — 204	381	199	191,3	0,30	94	94,1	0,00	88	94,1	0,39	0	0,90	0,90	1,59
Total de 5 espigas (204)	1423	749	714,3	1,68	368	351,5	0,79	305	351,5	6,15	1	3,55	1,83	10,45
Total de 8 espigas (203 + 204)	1820	961	913,6	2,41	464	449,5	0,47	391	449,5	7,61	4	4,50	0,06	10,55

QUADRO N. 9

y7 — g11

Referência (Espigas Autofecundadas)	Soma		Produto	
	c%	sc%	c%	sc%
Total de 3 espigas (203)	28	4,4	19	4,8
Total de 5 espigas (204)	23	2,7	6	2,6
Total de 8 espigas (203 + 204)	24	2,3	10	2,3

QUADRO N. 10

Referência (Espigas Autofecundadas)	+ + +		+ +		+ +		+ +		+ +		Total χ^2	
	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.	Esp.	χ^2	Obs.		Esp.
9 — 203	66	30	1,29	13	12,3	0,04	23	16,4	2,65	23	16,4	3,98
14 — 203	262	152	0,19	59	48,9	2,09	51	65,2	3,54	51	65,2	5,82
17 — 203	69	42	0,28	12	12,9	0,06	15	17,2	0,28	15	17,2	0,62
Total de 3 espigas (203)	397	224	0,01	84	74,1	1,32	89	98,8	1,18	89	98,8	2,53
5 — 204	160	99	0,90	30	30,0	0	31	40,0	2,02	31	40,0	2,92
16 — 204	381	209	0,08	84	71,4	2,22	88	95,2	0,54	88	95,2	2,84
Total de 2 espigas (204)	541	308	0,07	114	101,4	1,56	119	135,2	1,94	119	135,2	3,57
Total de 5 espigas (203 + 204)	938	532	0,06	198	175,5	2,68	208	234,0	3,11	208	234,0	6,05

Incluindo-se as plantas $y7$ observadas numa única classe e, calculando-se agora a segregação obtida entre êsses dois gens, na base de independência ($9 ++ : 3 ij : 4 y7$), constatamos uma segregação livre entre êles. Os dados desta análise estão incluídos no quadro n. 10, sendo todos os valores de χ^2 obtidos insignificantes na probabilidade de 1%. Essa mesma independência já havia sido também indicada na análise monofatorial 3:1 para ij , quando feita desprezando-se as plantas $y7$ (Quadro n. 4).

Essa independência não se traduz, porém, pela não permanência de $y7$ no cromossomo 7, mas sim por um provável afastamento grande existente entre $y7$ e ij e o que permite se concluir pela sequência relativa dos três gens no mesmo cromossomo. Aceitando-se $y7$ como bastante afastado de ij , êle não poderá estar localizado entre $gl1-ij$, que estão afastados um do outro de apenas 16 unidades, mas sim a esquerda de $gl1$. Também, admitindo-se que a melhor determinação até agora obtida entre $y7-gl1$, seja a de 10 unidades, a distância entre $y7-ij$ poderá ser calculada provisoriamente, até que outros dados venham apresentar uma melhor posição, em 26 unidades (10 + 16).

O afastamento de 26 unidades entre $y7$ e ij pode ser suficiente para não permitir uma constatação de ligação nos dados analisados na fase repulsão (*repulsion*) como a presente:

$y7 +$

———. E' que o número de indivíduos examinados (938 total)
+ ij

pode ser considerado como pequeno para uma tal verificação. Considerando-se $y7$ e ij , como bastante afastados (com um valor mínimo de 26 unidades), temos para as quatro classes da segregação entre êsses dois gens, nessa base e na fase repulsão, valores esperados que diferem pouco dos valores esperados para a segregação independente. Há então necessidade de uma soma muito maior de indivíduos para que se possa constatar estatisticamente a diferença entre uma segregação com ligação e uma segregação independente.

4. CONCLUSÕES

Poucos são os gens já bem localizados no cromossomo 7 e dêles, apenas os recessivos $gl1$ e $v5$ se prestam para a constatação de seus respectivos caracteres nas plantas obtidas logo após a germinação (*seedlings*).

O recessivo $y7$, condicionando ausência de pigmentos amarelos no endosperma e plantinhas albinas, letais, cuja localização no cromossomo 7 se pretende fazer com os dados obtidos no presente ensaio, não encontra, portanto, além de $gl1$, outros fatores genéticos favoráveis para constatação, nas plantinhas, da respectiva segregação. O dominante Bn , que condiciona a presença de pigmentos amarelos na aleurona e pode, portanto, ser constatado nas sementes, não oferece, muitas vezes, segurança na classificação, em vista das sementes *simplex* ($bmbnBn$), muitas vezes serem dificilmente separáveis das *nupliplex* ($bmbnbn$).

Em cruzamentos realizados, envolvendo os recessivos $y7$, $gl1$ e ij , com constituição $\frac{+ gl1 ij}{y7 + +}$ obteve-se, em F₂, segregação livre para $y7 - ij$ e os seguintes valores para ligação: 16 unidades entre $gl1 - ij$ e 10 unidades entre $y7 - gl1$.

Infere-se, então, estarem $y7$ e ij bastante afastados um do outro e uma sequência provável no cromossomo 7, para êsses três gens, na seguinte ordem: $y7$ 10 $gl1$ 16 ij .

5. ABSTRACT

This paper deals with the genetic relations among $y7$, $gl1$ and ij , in chromosome 7. The data obtained suggest the relative order in that chromosome as follows: $y7$ 10 $gl1$ 16 ij .

6. BIBLIOGRAFIA

- 1 — EMERSON, R. A. (1921) — The Genetic Relations of Plant Colors in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 39: 1-156.
- 2 — EMERSON, R. A., G. W. BEADLE and A. C. FRASER (1935) — A Summary of Linkage Studies in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir. 180: 1-83.
- 3 — IMMER, F. R. (1930) — Formulae and Tables for Calculating Linkage Intensities. Genetics 15: 81-98.

- 4 — GRANER, E. A. (1943) — Genética da Cór Amarelo-Laranja, nas Sementes do 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 Fatores Genéticos no Milho. Revista de Agricultura 21: 8-20.
- 7 — GRANER, E. A. (1947) — Maize Genetics Cooperation News Letter 21: 47.
- 8 — GRANER, E. A. (1947) — Gen Y7, Complementar de Y1 e Y3 para a Coloração Amarelo-Laranja da Semente de Milho. Revista de Agricultura 22: 42-54.
- 9 — GRANER, E. A. e W. R. ACCORSI (1949) — Os Gens *y3-al* (plantas albescentes) e *y7* (plantas albinas) do Milho e sua Relações com os Plastideos. Scientia Genetica 3: 160-171.
- 10 — GRANER, E. A. (1951) — Genética da Coloração Amarelo-Laranja da Semente do Milho. Tese. Escola "Luiz de Queiroz".
- 11 — GRANER, E. A. (1952) — Como Aprender Estatística. Comp. Melhoramentos de São Paulo.
- 12 — GRANER, E. A. (1953) — Elementos de Genética. Comp. Melhoramentos de São Paulo, 2a. edição.
- 13 — GRANER, E. A. (1953) — A Posição do Gen Y3 no Cromossomo 2 do Milho. Anais da Escola "Luiz de Queiroz" 10: 133-140.
- 14 — KVAKAN, P. (1924) — The Inheritance of Brown Aleurone in Maize. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 83: 1-22.
- 15 — PERRY, H. S. and G. F. SPRAGUE (1936) — A Second Chromosome Gene Y3 Producing Yellow Endosperm Color in Maize. Journal of America Society of Agronomy 28: 990-995.

