

GENETISCHE STUDIEN BEIM REIS

I. Die Koppelung des Apikulusfarbengens mit dem Ausschusszeitengen

von

YÜ, CHING-JANG und YAO, YUN-TE

(Eigegangen 1 Mai 1964)

Ueber das Apikulusfarbengen Ap und das Ausschusszeitengen F_1 (Bezeichnung nach Jodon) haben Yamaguchi (1931) und Jodon (1940) berichtet. Wir haben ähnliche Resultate erhalten, die zusammen mit denen über das Spelzenfarbgen veröffentlicht werden sollen. Die hier benutzten Gensymbole sind die des "Standardization of gene symbols in rice" und "Rice gene symbolization and linkage groups".

Als Samenpflanzen benutzten wir eine Sorte aus Taiwan, Taipei-Wuchiao (臺北烏穀 Nr. der Sorte, 55), und als Pollenpflanzen eine Sorte vom Kontinent, Nan-te-hao (南特號 Nr. der Sorte, 80), Beide sind vom Indikatyp. Die Taiwan-sorte (Taipei-Wuchiao) ist ein Spätblüher mit farblosem Apikulus. Die Spelzen sind im unreifen Stadium grün und die Harrwurzeln sind schwarz. Im ausgereiften Stadium werden sie grau. Die Sorte vom Kontinent (Nan-te-hao) blüht früher mit violetter Apikulus. Die Spelzen sind grün im unreifen Zustand und weisslich-gelb im reifen Stadium. Beide Sorten sind unempfindlich gegen Tageslänge. Der Photoperiodizitätsindex (Yü u. Yao, unveröffentlicht) der Samenpflanze war in der ersten Kulturperiode 0.47 und in der zweiten 0.48. Bei der Pollenpflanze sind die entsprechenden Zahlen 0.45 und 0.43. Wir können also sagen, dass die Ausschusszeit beider Sorten vollständig durch das Ausschusszeitengen bestimmt ist.

Die Kreuzung erfolgte in der ersten Kulturperiode in 1958 und die F_1 -Samen wurden in der darauf folgenden Kulturperiode ausgesät. Die Aussaat erfolgte am 3/VIII, die Verpflanzung am 15/VIII. Wir erhielten 20 Pflanzen, Der Ausschuss erstreckte sich über fünf Tage um den 16ten Oktober herum, so dass die Zeit von der Aussaat bis zur Blüte im Mittel 74.6 Tage betrug. Die Apikulusfarbe der F_1 war violett, die Spelzen grün im unreifen Zustand und weisslich-gelb im ausgereiften Stadium. Die Farbe des Apikulus und der Spelzen der Sorte

Table 1: Ausschusszeiten und Farbe des Apikulus

	Apikulus- farbe	Spelzen- farbe	V							VI		
			15	21	23	25	27	29	31	2	4	
P 55 %	-	+										
P 80 %	+	-					1 0.88	15 13.16	26 22.80	30 26.32	29 25.44	
F ₂ 55.80-3 -4 -5	+	-		1 1 1	1	4 3	3 5 8	2 13 6	15 7 9	6 7 6	3 1 6	
Summe			1	3	1	7	16	21	31	19	10	
F ₂ 55.80-3 -4 -5	+	+		3	2	1 1 2	1 1 2	3 3 1	1 3 2	2 2 3	1 1 2	
Summe				3	2	4	4	7	6	7	4	
F ₂ 55.80-3 -4 -5	-	-			1		2 1		3			
Summe				1	1		5		4		2	
F ₂ 55.80-3 -4 -5	-	+				1	1 1 1	1		2		
Summe						1	3	2		2		
Total %			1 0.10	7 0.73	4 0.41	12 1.24	28 2.89	30 3.10	41 4.24	28 2.89	16 1.65	

+ Farbe - Farblose

Frühe Gruppe

M ± S
94.92 ± 4.61

und der Spelzen von P55, P80 und ihrer F₂ Pflanzen.

Datum										Summe	Mittelwert der Ausschusszeiten M ± S
6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
				16	31	43	20			110	111.22±1.90
				14.55	28.18	39.09	18.18			100.0	
6	6	1								114	96.07±2.78
5.26	5.26	0.88								100.0	
11	32	30	35	17	8	10	2		1	180	103.50±6.37
19	37	20	25	15	16	6	2			175	
17	27	34	22	17	16	11	2			186	
47	↑ 96	84	82	49	40	27	6		1	541	
4	10	13	6	4	3	2	1			55	
4	12	8	9	2	6	5				59	
2	8	14	8	5	7	1	1		1	59	
10	↑ 30	35	23	11	16	8	2		1	173	
5	7	13	7	9	7	4	4			61	
6	7	9	7	6	12	8	2			59	
4	9	9	4	4	14	9	4	1	4	68	
15	↑ 23	31	18	19	33	21	10	1	4	188	
	3	4	2	3	2	4	1	1	1	23	
4	2	3	4	1	2	3	2			23	
2	1	2	1	5	2	1		2		20	
6	↑ 6	9	7	9	6	8	3	3	1	66	
78	155	159	130	88	95	64	21	4	7	968	103.50±6.37
8.06	16.01	16.43	13.43	9.09	9.81	6.61	2.17	0.41	0.73	100.0	

Späte Gruppe

M ± S
106.41 ± 3.71

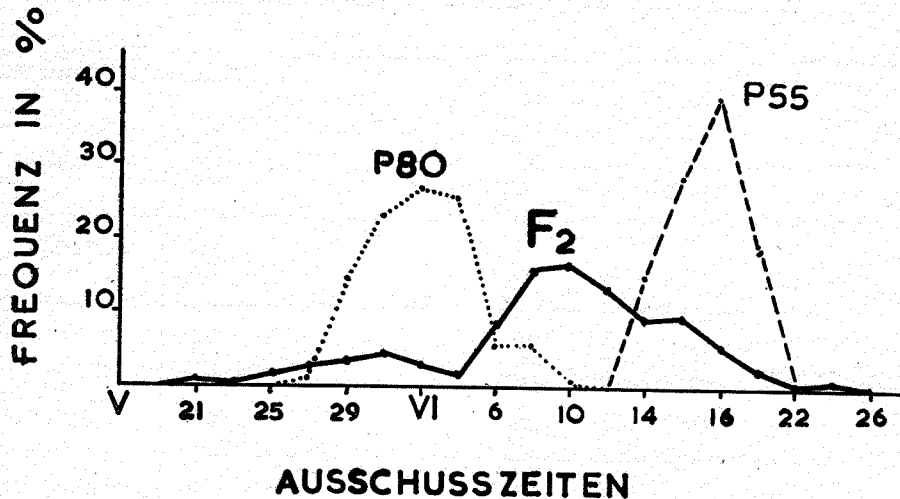
Aussaat
Verpflanzung

26/II
22/III

von Kontinent (Nan-te-hao) war also dominant.

In der ersten Kulturperiode 1959 erhielten wir drei F_2 -Populationen, im Ganzen 968 Pflanzen. Die Ausschusszeiten und die Farbe des Apikulus und der Spelzen gibt Tabelle 1.

Die Ausschusszeiten von P55, P80 und ihrer F_2 geben die Kurven in Figur 1.



Figur 1. Ausschusszeitn von P55, P80 und ihrer F_2 Pflanzen.

Aus den Kurven ersieht man, dass die Ausschusszeit durch ein Genpaar beherrscht wird. Die F_2 können in drei Gruppen geteilt werden, deren Zahlenverhältnis 1: 2: 1 ist. Wenn man zwischen dem 6/VI und 8/VI trennt, erhält man zwei Gruppen.

	Frühe Gruppe	Mittlere + Späte Gruppe	Summe
Beob. 1:3	245	723	968
Ber.	242	726	968
Abw.	+3	-3	

$$X^2=0.049$$

$$0.90 > p > 0.80$$

Ordnet man nach Ausschusszeit und Spelzenfarbe wobei lf Frühblüher, Lf Spätblüher, Bh weisslich-gelbe Spelzen und bh graue Spelzen bedeutet, so erhält man folgende Tabelle.

	Lf Bh	Lf bh	If Bh	lf bh	Summe
Beob.	545	178	184	61	968
Ber. (9:3:3:1)	544.5	181.5	181.5	60.5	968
Abw.	-0.5	-2.5	+2.5	+0.5	

$$X^2=0.110$$

$$P > 0.99$$

Man ersieht also, dass zwischen dem Ausschusszeitengen und Spelzenfarbgen keine Koppelung besteht.

Ordnet man nach Apikulusfarbe und Spelzenfarbe, wobei CA farbiger Apikulus, ca farbloser Apikulus, Bh weisslich-gelbe Spelzen und bh graue Spelzen bedeutet, so erhält man die folgende Tabelle.

	CA Bh	CA bh	ca Bh	ca bh	Summe
Beob.	541	173	188	66	968
Ber. (9:3:3:1)	544.5	181.5	181.5	60.5	968
Abw	-2.5	-8.5	+6.5	+5.5	
$X^2=1.153$		$0.80 > P > 0.70$			

Es besteht keine Koppelung zwischen Apikulusfarbungen und Spelzenfarbgen,

Ordnet man nach Ausschusszeit und Apikulusfarbe, wobei die obige Bezeichnung benutzt wird, so erhält man die Tabelle.

	Lf CA	Lf ca	lf CA	lf ca	Summe
F ₂ 55.80-3	174	72	61	12	319
-4	163	68	71	14	316
-5	174	72	71	16	333
Beob.	511	212	203	42	968
Ber. (9:3:3:1)	544.5	181.5	181.5	60.5	968
Abw.	-33.5	+30.5	+21.5	-18.5	
$X^2=13.39$		$P < 0.01$			

Es besteht also eine Abstossung zwischen Ausschusszeitengen und Apikulusfarbungen.

Berechnet man den Faktorenaustausch mit der Produktmethode unter Benutzung der Immerschen Tafeln so erhält man die Tabelle.

	$\frac{ad}{bc}$	Prozent des Faktorenaustausches
F ₂ 55.80-3	0.4754	0.396
-4	0.4726	0.395
-5	0.5446	0.415
F ₂ 55.80-3,4,5	0.4987	0.402

Der Faktorenaustausch beträgt 40.2%

Jodon (1956) führte eine Bezeichnung der Gene beim Reis ein, nach der das Apikulusfarbgen durch Ap und ein Ausschusszeitengen durch Fl₃ bezeichnet wird. Es besteht zwischen beiden eine Koppelung mit einem Faktorenaustausch von 35%. Yamaguchi (1931) berechnet das Apikulusfarbgen mit

PI und Ausschusszeitengen mit F_3 , zwischen denen eine Koppelung mit Faktorenaustausch von 30% besteht. Unsere CA und Lf sollten den obigen Genen entsprechen. Wir erhalten jedoch einen Faktorenaustausch von 40.2%.

Unser CA entspricht Yamaguchi's PI (1931), Jodon's Ap (1948) und Nagao's C (1951). Die hiesige Koppelung gehört also zu Jodon's erster Koppelungsgruppe, die Yamaguchi's S-M Koppelungsgruppe, und Nagao's gl Koppelungsgruppe entspricht. Aber Nagao erwähnt Yamaguchi's und Jodon's Ausschusszeitengen überhaupt nicht. Nach dem FAO Report ist sie die Wachs-Chromogen Gruppe.

Der von uns beobachtete Prozentsatz des Faktorenaustausches zwischen Apikulusfarbigen und Ausschusszeitengen ist grösser als der von Yamaguchi und Jodon beobachtete. Die Differenz kann vielleicht zwei Ursachen haben. Einmal haben wir in noch nicht veröffentlichten Untersuchungen mehr als ein Ausschusszeitengen gefunden. Es ist deshalb denkbar, dass bei uns das Gen an einer anderen Stelle sitzt als bei ihnen. Weiter kann das Photoperiodizitätsgen bei Yamaguchi und Jodon vorhanden sein und die Ausschusszeit beeinflussen. Yamaguchi's F_3 und Jodon's F_1 entsprechen Lf des FAO Report, der dieses als stark photosensitiv beschreibt. Wir haben dieses Symbol Lf benutzt, obwohl es von der Tageslänge nicht beeinflusst wird. Es ist deshalb möglich, dass es von dem FAO-Lf verschieden ist.

Das Spelzenfarbigen von P55 ist von Iso (1928) mit C bezeichnet worden. In der Vererbung findet er für das Verteilungsverhältnis von grauen zu weisslichgelben Spelzen 3:13. Iso's C hat Nagao (1936) mit Pe bezeichnet. Wir haben dem FAO Report folgend das Symbol Bh benutzt. Unser Spelzenfarbigen sollte Iso's C entsprechen. Wir finden jedoch die Verteilung nicht zu 13:3 sondern zu 3:1.

水稻之遺傳學的研究

I 稈尖着色因子與抽穗期因子間的聯繫

于景讓 姚潤德

作者等以二印度型水稻品種交配。一為臺北烏穀，是臺灣土種。抽穗遲。稈尖無色。穎在未成熟時為綠色，穎上毛為黑色，在成熟時穎為灰褐色。一為南特號，是大陸品種。抽穗早。稈尖為紫色。穎未熟時為綠色，成熟時為黃白色。二品種對於“日長”皆無反應或近於無反應。交配是以臺北烏穀為母本。

交配是作於1958年第一季， F_1 植物是在同年第二季培植。就稈尖色及穎色言，南特號者皆為顯性。 F_2 是在1959年第一季培植。有三系統，其有植物968株。

F_2 植物的抽穗期可劃分為早熟、中間型及遲熟，其比大約為1:2:1。為計算方便起見，以中間型與遲熟合併，則早熟與晚熟之比為1:3。成熟期與穎色為獨立遺傳。稈尖色與穎色

亦為獨立遺傳。惟在稈尖色與抽穗期間則顯示有聯繫關係，其 Crossing over value 為 40.2%

Jodon (1958) 謂稈尖色因子與抽穗期因子之 C. O. V. 為 35%，Yamaguchi (1931) 謂該二因子間之 C. O. V. 為 33%。作者等所獲數值顯然是較上述二作者所獲者為大。作者等對於此點特別提出討論，而推測此項差別可能發生之原因有二：一為作者等所云抽穗期因子與上述二作者所云抽穗期因子雖在同一染色體上，而位置不同；一為上述二作者之抽穗期因子的作用，實際上是受對於“日長”發生反應的因子的作用的干擾。Jodon 謂其抽穗期因子對於“日長”有敏銳反應，是其明證。質言之，在 Jodon 與 Yamaguchi 的材料中，有一部分在抽穗期因子上本應為遲熟者，但因含有對於日長有反應的因子，而其抽穗期提早。故其抽穗期的分離，實受日長因子的干擾，因此，其稈尖色因子與抽穗期因子間的 C. O. V. 亦遂不能正確。作者等雖提出上列二項發生差別的可能的原因，但比較上是重視後一原因。

關於穎色，據磯永吉，正常者對烏穀為 13:3，但作者等所獲者為 3:1。

Literaturverzeichnis

- FAO Rice Breeders Working Party Committee on Symbolization and Linkage: Standardization of gene symbols in rice. (Mimeographed).
- ISO, E.: Ueber Züchtungsstudien beim Taiwanreis (Japanisch). Zentralforschungsinstitut der Taiwan-Regierung Landwirtschaft. Abtlg. Nr. 37. 1928.
- JODON, N. E.: Inheritance linkage relationships of a chlorophyll mutation in rice. Jour. Amer. Soc. Agron. 32: 324-326. 1940.
- JODON, N. E.: Summary of rice linkage data. Plant Industry Station, Beltsville, 1-32. (Mimeographed). 1948.
- JODON, N. E.: Present status of rice genetics. Journ. Agric. Assoc. China, New Series, No. 10: 5-21. 1955.
- JODON, N. E.: Revision of Figures 3-6, "Present status of rice genetics". Ibid. No. 14: 69-73. 1956.
- NAGAO, S.: Die Vererbung und Züchtung beim Reis. (Japanisch). 1936.
- NAGAO, S.: Genetic analysis and linkage relationship of characters in rice. (In Advances in Genetics, edited by M. Demerec, 4: 181-212). 1951.
- NAGAO, S. & M. TAKAHASHI: A preliminary report of linkage groups in rice. pp. 1-13, Report of Plant Breeding Institute, Faculty Agr., Hokkaido Univ., 1959.
- U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: Rice gene symbolization and linkage groups. Agricultural Research Service 24-28, 1963.
- YAMAGUCHI, Y.: Kreuzungsuntersuchungen an Reispflanzen. III. Genetik der Farbeigenschaften verschiedener Pflanzenteile, des Wuchshabitus und der Ausschusszeiten. Ber. Ohara Instit. landw. Forsch., 3: 319-330. 1931.
- YÜ, C. J. & Y. T. YAO: Photoperiodic studies on rice. V. The index of photosensitiveness of certain varieties of rice. (In preparation).