中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(2): 38～46 (2001)

稻穗構成性狀與食味間關係之研究[1]

吳永培[2] 許愛娜[3] 黃懿秦[4]

摘要：爲探討稻穗構成性狀與米食味官能品評特性間之關係，供試54個水稻品種包含24個印度型稻及30個日本型稻爲材料，於1998年第一期作種植於嘉義農業試驗分所試驗田，結果發現在印度型稻中米飯之口味、黏性與二次枝梗粒數、每穗粒數、每穗穎花數、穗著粒密度呈顯著正相關；而外觀與穗著粒密度間亦呈顯著正相關，而硬性僅與產量呈顯著正相關。至於日本型稻則僅食味總評與稻穀產量一項呈顯著負相關；硬度與二次枝梗粒數、穗數間呈顯著正相關，然穗數與黏性呈顯著負相關。顯示印度型稻與日本型稻穗構成性狀與食味間之關係不同。

關鍵詞：穗構成性狀、食味、水稻。

前　言

水稻是世界主要的糧食作物之一，稻穗是穀粒主要著生位置，攸關稻穀產量之表現。關於稻穗形態及構造之研究已有很多研究：如著重於穀粒發育過程之生理形態或解剖發育等方面之了解[10]，或探討穗發育過程中之劃分、穗形成過程及穗構造等課題者[13, 18, 16]；王[1]和謝[12]或針對產量構成要素與穀粒產量間之關係進行探討。而有關產量構成要素之選擇，早期學者曾以株高、穗長、穗重和穎花數等作爲產量構成要素，近年來則多以穗數、一穗穎花數、稔實率及千粒重等四項作爲產量構成要素。此外，亦有研究指出水稻穗形態受環境之影響大於遺傳控制，其受氣象因素[8]、種植密度、施肥時期、施肥量之影響而改變[21, 15]，但平均每一個一次枝梗上著生之穀粒數目變異不大，多介於5－6粒之間，而二次枝梗上之穎花數則易受施肥、栽植密度及分蘗早晚之影響而有較大之變動[17]。

稻穀是水稻生產之最終產物，而穀粒著生於稻穗上，因此稻穗形態特性之表現與穀粒產量間應有相當密切之關係[5, 6]，基此，國內水稻育種者常以穗形與株型之表現選拔具高產潛能之品種，致使稻穗構成性狀之表現成爲國內育種者選拔之重要依據，而選育高產品種則仍是許多育種者主要之追求目標。然隨著國人生活水準之提升，對好吃之稻米要求日益殷切，因此良質米品種之選育乃成爲當前育種之重要目標，而在兼顧產量與品質雙重目標下，瞭解稻穗構成要素等與稻米品質特性間之關係爲一十分重要的問題。

然探討穗構成性狀與品質特性間關係之研究報告並不多，雖然吳[4]曾就水稻穗構成性狀與單株產量、米粒外觀品質間之關係進行探討，並指出穗構成性狀與穀粒產量、心白粒率、腹白粒率、粒形、糙米千粒重等有相關，且隨期作不同其關係亦有差異。而由國外研究中亦發現稻穗不同位置著生之穀

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2066號。

2. 本所嘉義分所助理。臺灣省　嘉義市。

3. 行政院農業委員會台中區農業改良場副研究員。臺灣省　彰化縣　大村鄉。

4.國立台灣大學 農藝系教授。台北市。

粒，其直鏈澱粉與蛋白質含量上有差異存在[19]，而稻穗上一次枝梗、二次枝梗生產之穀粒，在食味、黏度特性、直鏈澱粉及貯藏性蛋白質含量上亦有差異存在，並以一次枝梗上之穀粒品質表現較佳[20]。唯上述研究對於品種間穗構成性狀與食味良劣之關係並未深入了解。因此，本研究利用國內常用之水稻育種親本爲材料，探討品種間穗構成性狀與食味官能品評特性間之關係，以爲將來育種之參考。

材料與方法

一、材料處理與性狀之分析

本試驗使用54個栽培稻品種爲材料，品種之名稱、代號及類型均如表1所示。所有材料於1998年一期作種植於行政院農業委員會嘉義農業試驗分所試驗田，每品種種植3行，每行25株，行株距爲25×20公分，合計種植75株，不設重複，栽培管理方式採用嘉義地區的慣行法。各品種於成熟適期收穫中間行水稻20株，並由20株中再逢機取出40個稻穗供每一稻穗構成性狀調查用，各稻穗構成性狀均以所調查之40個稻穗平均值表示之，調查項目有：

表1. 本試驗用水稻材料名稱表

Table 1. Rice varieties used in this experiment

Entry No.	Type	Variety name	Entry No.	Type	Variety name
1	Japonica	Koshihikari	28	Japonica	Taichung 189
2	Japonica	Akitakomachi	29	Japonica	Taichung 178
3	Japonica	Nipponbare	30	Japonica	Kaohsiung 139
4	Japonica	Kinuhikari	31	Indica	IR8
5	Japonica	Hokuriku 100	32	Indica	IR26
6	Japonica	Taikeng 1	33	Indica	IR36
7	Japonica	Taikeng 2	34	Indica	IR50
8	Japonica	Taikeng 3	35	Indica	IR64
9	Japonica	Taikeng 4	36	Indica	IR72
10	Japonica	Taikeng 5	37	Indica	IR3941-25-1
11	Japonica	Taikeng 6	38	Indica	POKHARELI
12	Japonica	Taikeng 7	39	Indica	Taichung native 1
13	Japonica	Taikeng 8	40	Indica	TaichungSen 10
14	Japonica	Taikeng 9	41	Indica	ChianungSen 6
15	Japonica	Taikeng 10	42	Indica	ChianungSen 8
16	Japonica	Taikeng 11	43	Indica	ChianungSen 11
17	Japonica	Taikeng 13	44	Indica	TainungSen 12
18	Japonica	Taikeng 14	45	Indica	TainungSen 14
19	Japonica	Taikeng 15	46	Indica	TainungSen 18
20	Japonica	Taikeng 16	47	Indica	TainungSen 19
21	Japonica	Tainung67	48	Indica	TainungSen 20
22	Japonica	Tainung 68	49	Indica	TaichungSen 17
23	Japonica	Tainung 69	50	Indica	DELLA
24	Japonica	Tainung 70	51	Indica	LEMONT
25	Japonica	Chianung 242	52	Indica	L202
26	Japonica	Hsinchu 56	53	Indica	CALROSE 76
27	Japonica	Taipei 309	54	Indica	NATO

穗長：稻穗軸基部至最尖端穀粒之長度 (cm)。
穗重：稻穗軸基部至最尖端穀粒之重量 (g)。
一次枝梗數：每一稻穗上一次枝梗之數目。
一次枝梗粒數：每一稻穗上一次枝梗著生之穀粒總數。
二次枝梗數：每一稻穗上二次枝梗之數目。
二次枝梗粒數：每一稻穗上二次枝梗著生之穀粒總數。
稔實率：每一稻穗上稔實穀粒除以每穗穎花數之比值。
每穗粒數：每一稻穗上稔實之穀粒數（一次枝梗粒數＋二次枝梗粒數）。
每穗穎花數：每一稻穗上之穎花數目。
穗著粒密度：每穗粒數除以穗長表示，即每公分穗長上著生之穀粒數目。
稻穀產量：75株水稻穀粒產量換算成每單位平方公尺之穀粒重量 (g/m^2)。

至於其餘55株水稻則於收穫調製後供食味官能品評特性分析用。收穫後的稻穀以50℃烘箱調製至水分含量14%左右，再將樣品以日製Satake脫穀機 (Satake Co., Japan) 碾成糙米，糙米以試驗用小型精米機 (Yamamoto Co., Japan) 碾成白米，樣品調製後均置於4℃冷藏櫃中備用。

二、食味官能品評特性之分析

米飯官能品評係依據許與宋[9]之方法煮飯，利用四人份日製虎牌電子鍋四個，其中之一蒸煮之樣品爲對照品種，其來源爲台中區農業改良場試驗田生產之台粳9號稻米，其餘三個電子鍋則蒸煮測試樣品，每樣品秤取白米300g，先以強勁水流稍加用力攪拌後排水，重複一次後，再將鍋內注滿水並攪拌後排水，之後即加水蒸煮。加水量糯稻爲360g，即米量爲1.2倍；低直鏈澱粉含量品種時爲405g，即爲米量的1.35倍；而中等與高等直鏈澱粉含量品種則爲630g，即米量的2.1倍。至於直鏈澱粉含量係以自動化學分析儀 (Autoanalyzer, Alpkem Co., USA.) 進行分析，再依Juliano[14]的分法判別樣品的糯性、低、中和高直鏈澱粉之屬性，其分法爲1～2％是糯稻，而7～20％爲低直鏈澱粉、20～25％爲中等直鏈澱粉，高於25％則爲高直鏈澱粉含量。加水後將樣品放入電子鍋內靜置半小時便按下開關蒸煮，開關跳起後再燜20分鐘始將飯攪鬆，蓋上紗布後再燜半小時即開始進行品評試食。試食人員以8～12人爲原則，分別就外觀 (appearance)、香味 (aroma)、口味 (flavor)、黏性 (cohesion)、硬性 (hardness) 與總評 (overall sensory evaluation) 等六項與對照品種台粳9號比較。各項食味官能評估值則經常態分數 (normal score) 轉換後供各項統計分析用。

三、統計之分析

分別進行印度型稻及日本型稻穗構成性狀與食味官能評估特性之簡單相關分析。

結　果

印度型稻及日本型稻各項穗構成性狀調查之結果列於表2，其中54個品種之穗長平均長度爲19.78公分，以Hokuriku 100 (No.5) 之15公分最短，而以POKHARELI (No.38) 之27.13公分最長；穗重平均重量爲2.92g，以ChianungSen 8 (No.42) 之1.5g最輕，而以Taikeng 10 (No.15) 之4.13g最重；一次枝梗數平均值爲10.65個，以IR64 (No.35) 之7.55個最少，而L202 (No. 52) 12.88個最多；一次枝梗粒數平均值爲55.29粒，以IR50 (No.34) 之35.03粒最少，而以NATO (No.54) 之71.25粒最多；二次枝梗數平均值爲23.09個，以Nipponbare (No.3) 之11.2最少，而以Taichung native 1 (No.39) 之55.9個多；二次枝梗粒數平均值爲61.73粒，以Taichung native 1 (No.39) 之16.35粒最少，而以NATO (No.54) 之114.5粒最多；稔實率平均值爲0.85，以高雄139 (No.30) 之0.71最低，而Taikeng 11 (No.16) 之0.96最高；每穗粒數平均值爲117.02粒，以Taichung native 1 (No.39) 之51.83粒最少，而以NATO (No.54) 之185.78粒最多；每穗穎花數平均值爲138.1個，以Taichung native 1 (No.39) 之58.51最少，而以NATO (No.54)

表2. 54個品種穗構成性狀之表現

Table 2. Performances of the panicle characters of 54 rice varieties

Entry No.	PL	PW	PB	PBG	SBN	SBG	FER	PFG	PS	PN	DEN	Yield
1	16.08	2.00	8.98	46.38	16.03	44.10	81	90.48	111.03	9.55	5.63	335
2	17.28	2.05	10.65	58.18	15.18	40.38	81	98.56	121.51	10.00	5.70	350
3	15.35	1.75	9.78	52.75	11.23	30.70	79	83.45	105.43	12.50	5.44	368
4	15.70	2.45	10.48	58.75	18.20	50.35	87	109.10	125.75	11.15	6.95	425
5	15.00	1.83	8.73	48.00	11.83	31.93	87	79.93	92.03	12.30	5.33	414
6	16.40	2.73	11.60	59.25	20.95	57.90	82	117.15	142.58	10.15	7.14	348
7	19.65	3.20	11.68	62.38	18.10	38.78	88	101.16	114.54	10.40	5.15	564
8	18.45	2.80	9.88	53.65	16.85	46.35	91	100.00	109.88	13.05	5.42	480
9	17.15	2.88	8.58	46.58	21.80	60.83	91	107.41	117.66	10.80	6.26	576
10	18.55	3.05	10.43	56.33	26.30	75.23	81	131.56	163.06	12.25	7.09	530
11	20.15	3.93	10.48	56.15	33.40	105.75	84	161.90	192.45	8.95	8.03	704
12	18.88	3.23	10.83	62.03	21.15	59.23	92	121.26	131.44	11.60	6.42	646
13	19.38	3.15	12.58	65.88	18.53	40.63	89	106.51	120.19	13.70	5.50	722
14	19.05	2.83	10.98	56.68	24.38	71.68	77	128.36	167.41	9.90	6.74	603
15	18.08	4.13	11.13	62.63	35.28	114.13	86	176.76	206.19	10.20	9.78	572
16	15.63	4.03	9.58	49.83	19.75	56.50	96	106.33	110.51	12.05	6.80	537
17	18.63	3.28	11.55	68.68	23.43	62.28	82	130.96	160.51	10.35	7.03	642
18	18.20	3.60	11.23	66.08	26.38	73.10	85	139.18	164.66	8.20	7.65	435
19	17.58	2.48	10.05	55.45	20.03	57.75	72	113.20	156.50	11.90	6.44	469
20	20.53	3.88	12.00	69.65	26.15	65.40	91	135.05	148.63	10.45	6.58	703
21	19.30	3.45	11.10	59.13	24.72	61.10	89	120.23	134.46	9.60	6.23	668
22	18.65	2.63	10.80	50.40	19.78	51.73	84	102.13	121.53	11.10	5.48	555
23	18.40	2.75	10.38	53.68	18.83	51.00	86	104.68	121.81	10.90	5.69	665
24	20.38	3.68	11.68	60.70	27.85	74.93	92	135.63	147.81	9.45	6.66	583
25	18.68	2.98	9.75	51.35	19.90	56.45	86	107.80	124.93	8.45	5.77	386
26	19.10	3.38	10.88	56.40	29.88	84.55	87	140.95	162.25	6.90	7.38	485
27	22.28	3.73	10.33	55.88	24.18	70.33	95	126.21	132.94	7.80	5.66	439
28	20.15	3.40	11.40	64.90	25.98	75.88	88	140.78	159.43	10.10	6.99	593
29	18.83	2.43	9.88	56.23	21.80	61.53	76	117.76	155.54	10.10	6.25	484
30	18.60	2.30	10.20	44.50	21.33	38.63	71	83.13	116.78	10.85	4.47	370
31	20.75	3.23	8.98	45.33	23.05	75.63	84	120.96	143.84	17.35	5.83	836
32	23.80	2.93	10.43	46.35	25.38	54.90	76	101.25	132.95	10.90	4.25	780
33	21.98	2.55	11.18	59.50	14.58	36.70	91	96.20	106.10	12.50	4.38	755
34	20.33	1.75	10.50	45.63	23.03	70.23	80	115.86	143.94	15.95	5.70	528
35	18.73	2.23	9.88	35.03	16.13	50.23	87	85.26	97.99	16.80	4.55	601
36	21.68	2.68	7.55	35.48	16.48	49.83	91	85.31	93.29	14.55	3.93	359
37	21.45	2.40	11.50	41.95	29.43	85.43	80	127.38	159.46	11.95	5.94	637
38	27.13	3.55	11.15	55.58	35.08	113.30	84	168.88	200.91	11.00	6.22	638
39	20.43	2.45	10.30	35.48	55.90	16.35	89	51.83	58.51	14.35	2.54	574
40	25.28	3.38	11.50	65.25	22.75	69.63	86	134.88	156.48	8.60	5.34	600
41	20.60	2.50	9.50	51.75	19.08	59.73	86	111.48	129.28	13.25	5.41	605
42	21.15	1.50	10.10	50.95	23.75	68.80	81	119.75	147.30	6.35	5.66	809
43	20.15	3.13	10.70	52.65	23.95	76.95	93	129.60	139.28	13.10	6.43	656
44	22.40	3.55	10.50	56.53	22.00	74.15	88	130.68	149.23	9.90	5.83	634
45	22.80	3.25	11.00	65.58	18.28	55.93	89	121.51	136.19	10.50	5.33	585
46	21.65	2.58	10.45	57.53	17.15	51.40	83	108.93	131.68	12.65	5.03	624
47	24.23	4.08	12.25	65.73	32.53	101.48	85	167.21	196.51	8.50	6.90	705
48	22.95	3.00	10.60	57.28	51.70	86.08	88	143.36	162.21	9.95	6.25	600
49	19.83	2.85	10.85	59.95	13.15	35.38	84	95.33	113.96	10.45	4.81	832
50	17.95	2.38	11.83	66.70	15.38	42.13	84	108.83	129.76	10.50	6.06	449

續表2

Table 2. continue

51	21.90	2.95	12.15	35.43	19.33	40.10	74	75.53	101.48	8.80	3.45	440
52	19.88	2.60	12.88	68.30	15.08	40.38	83	108.68	131.31	10.80	5.47	600
53	18.75	2.48	9.53	51.93	18.65	54.85	84	106.78	126.61	10.80	5.69	451
54	21.98	3.55	12.40	71.25	36.08	114.53	81	185.78	229.58	7.60	8.45	525
All	19.78	2.92	10.65	55.29	23.09	61.73	85	117.02	138.10	10.96	5.95	564
Indica	21.57	2.81	10.73	53.21	24.50	63.50	85	116.72	138.24	11.55	5.39	618
Japonica	18.34	3.00	10.59	56.95	21.97	60.30	85	117.25	137.98	10.49	6.39	522

PL: Panicle length(cm)
PW: Panicle weight(g)
PB: Number of primary branches
PBG: Grain number of primary branches
SB: Number of secondary branches
DEN: Panicle density
FER: Percentage of fertility (%).
PFG: Number of fertile grains per panicle.
PS: Number of spikelets of per panicle.
PN: Panicle number.
SBG: Grain number of secondary branches.
YI: Grain yield (g/m^2)

之229.58最多；穗數平均值爲10.96粒，以ChianungSen 8 (No.42) 之6.35穗最少，以IR 8 (No.31) 之17.35穗最多；穗著粒密度之平均值爲5.95粒，以Taichung native 1 (No.39) 之2.54粒最少，而以Taikeng 10 (No.15) 之9.78粒最密；每平方公尺稻穀產量 (g/m^2) 平均值爲564g，以Koshihikari (No.1) 之稻穀產量335g最低，而IR 8 (No.31) 之稻穀產量836g最高。

爲探討稻穗構成性狀與食味官能品評特性間的關係，乃依印度型、日本型稻分別進行簡單相關分析。由表3之結果可以看出印度型稻中二次枝梗粒數、每穗粒數、每穗穎花數與食味總評、口味、黏性等均呈顯著正相關，而與外觀、香味、硬性間之相關係數則不顯著；穗著粒密度與食味總評、外觀、口味、黏性間亦呈顯著正相關，但與香味間之相關係數則不顯著；而稻穀產量僅與硬性呈顯著正相關，而與其它5個食味官能品評特性間相關關係不呈顯著；至於穗長、穗重、一次枝梗數、一次枝梗粒數、二次枝梗數、每穗粒數及穗數與食味官能品評特性間均不呈顯著相關關係 。

表3. 印度型稻穗構成性狀與食味品評特性間之相關係數

Table 3. Correlation coefficients between panicle characters and palatability of 24 indica rice varieties

Character	Overall sensory evaluation	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness
Paniclelength(cm)	0.10	0.03	-0.11	0.12	0.13	0.30
Panicle weight(g)	-0.02	-0.004	-0.02	-0.02	0.11	-0.05
Number of primary	-0.06	-0.007	0.23	0.03	-0.04	-0.19
Grain number of primary branches	0.19	0.25	0.24	0.24	0.22	0.03
Number of secondary branches	0.16	0.06	0.25	0.19	0.14	0.14
Grain number of secondary branches	0.42*	0.33	0.02	0.45*	0.47*	0.05
Percentage of fertility	-0.09	-0.10	0.03	-0.15	-0.08	0.31
Number of fertile grains per panicle	0.42*	0.37	0.10	0.46*	0.47*	0.05
Number of spikelets of per panicle	0.41*	0.36	0.08	0.46*	0.46*	0.02
Panicle number	-0.13	-0.17	-0.25	-0.23	-0.15	0.04
Panicle density	0.46**	0.43**	0.18	0.48**	0.49**	-0.08
Grain yield (g/m^2)	-0.32	-0.34	-0.36	-0.38	-0.32	0.47*

* Significant at 5% level of probability.

至於日本型稻之分析結果（表4）則不同於印度型稻，其中僅產量一項與食味總評、外觀、黏性間呈負相關外，但與香味、硬性間之相關係數則不顯著；至於其餘11項穗構成性狀與食味官能品評特性間之關係除稔實率與香味呈顯著正相關，二次枝梗粒數與硬度間呈顯著負相關，而穗數與硬性、黏性分別呈顯著正、負相關外，其餘11項穗構成性狀與食味官能品評特性間之相關係數均不顯著。

表4. 日本型稻穗構成性狀與食味品評特性間之相關係數

Table 4. Correlation coefficients between panicle characters and palatability of 30 japonica rice varieties

Character	Overall sensory evaluation	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness
Paniclelength(cm)	-0.27	-0.29	-0.24	-0.18	-0.11	-0.05
Panicle weight(g)	-0.02	0.02	0.01	0.01	-0.15	-0.07
Number of primary	-0.21	-0.21	-0.35	-0.01	-0.17	0.29
Grain number of primary branches	-0.13	-0.11	-0.30	0.14	-0.05	0.23
Number of secondary branches	0.02	0.03	0.001	0.06	0.20	-0.26
Grain number of secondary branches	0.10	0.08	0.06	0.09	0.30	-0.37*
Percentage of fertility	0.12	0.17	0.37*	-0.05	0.07	0.02
Number of fertile grains per panicle	0.05	0.04	-0.04	0.12	0.24	-0.25
Number of spikelets of per panicle	-0.01	-0.03	-0.18	0.14	0.21	-0.25
Panicle number	-0.24	-0.23	-0.02	-0.15	-0.36*	0.40*
Panicle density	0.21	0.20	0.09	0.24	0.35	-0.26
Grain yield (g/m^2)	-0.37*	-0.38*	0.02	-0.12	-0.39*	0.29

* Significant at 5% level of probability.

討　論

檢視印度型、日本型稻相關分析發現兩型稻間之差異相當大。在印度型稻之穗構成性狀與食味官能品評特性間有14個相關係數達顯著，並均呈正相關，顯示二次枝梗粒數愈多、每穗粒數愈多、穗著粒密度愈密之品種，其米飯的黏性會愈高，而食味總評、口味表現則有愈佳的趨勢；然穀粒產量愈高之品種，其米飯硬性則有愈高的趨勢。此種現象顯示印度型稻二次枝梗粒數、每穗粒數、每穗穎花數、穗著粒密度等積儲性狀較高之品種，其產量及品質表現均有較好之趨勢。由此印度型稻似可提升積儲容量之相關性狀做爲育種目標，進而達到改良印度型稻品質及產量之目的。

日本型稻中則僅7個相關係數達顯著關係，其中稻穀產量愈高之品種，其米飯黏性有愈低，以及食味總評及外觀表現有愈差之趨勢；另二次枝梗數愈多、穗數愈少之品種，其米飯硬性會有較低的趨勢。而良質米育種時，若根據相關分析結果顯示日本型稻之選拔不宜過度強調稻穀產量之提升，以避免獲選材料之食味表現受影響外，另增加二次枝梗粒數及減少穗數之選拔，對獲選系統米飯硬性之降低及黏性之提高應有助益。

上述結果不但顯示稻穗構成性狀與食味官能品評特性間有某種程度的關係，亦顯示稻穗構成性狀與食味官能品評特性之關係會因印度型、日本型稻不同而不同，因此要穗構成性狀與食味官能品評特性間之關係時，印度型、日本型稻應分別進行之，以避免分析結果受到混淆。再者，育種早世代若以穗構成性狀表現進行選拔時，不但宜利用各穗構成性狀與食味特性間之關係爲基礎進行選拔，對於印度型、日本型稻間之差異亦須分別考慮之。

米飯口感良劣之評估係以食味官能品評爲主要方式，而食味官能品評不但需透過多位品評員進行

分析，評估時所需之米樣品量亦須數百克以上，於育種早世代時，由於米樣品數多且樣品量少，若利用食味官能品評來評估及選拔優良食味材料在實際執行上會遭遇相當大的困難，故對食味之判定、選拔方法及選拔效率之增進等均必須加以改進[3]，並於有計畫訂定明確之品質改良育種策略後，一方面積極蒐集及評估良質種源，而另一面檢討穗形、米粒外觀與食味品質間之關係，如此方可使良質米選育效率有效提升，尤其是穗構成性狀、株型是國內育種者選拔常用之標的，若其與品質特性間存在一定關係時，以其做爲選拔依據時，其品質特性會受影響而改變，尤其是呈負向關係時會使得獲選材料的品質低劣。

近年來多位學者乃致力於利用理化特性來推估食味變化[2, 7, 11, 22, 23]，唯影響食味良劣的理化因素相當多，須於釐清影響食味的理化因素後，方能利用理化因素來推估食味變化。再者，食味官能品評及理化特性等分析過程須耗費相當多的時間、金錢及人力，故可接受食味官能品評及理化特性分析之樣品數量有一定的限制，因此無法因應育種早世代龐大後代材料品質選拔工作上之需求。而若能根據穗構成性狀與食味品評特性間的關係，利用穗構成性狀之選拔來淘汰部分品質不良之材料，再於晚世代進行較精密之品質評估工作，進而降低獲選材料之數目，使系統數或品質評估之工作量大幅降低，故仍爲十分值得採用及嘗試的育種選拔策略。因此穗構成性狀可作爲今後良質米育種選拔時之間接指標性狀。

引用文獻

1. 王茂康。1967。水稻產量構成因素之研究。農業研究16: 31-34。
2. 宋勳、洪梅珠、許愛娜。1991。台灣稻米品質之研究。1-101頁。台中區農業改良場特刊第24號。
3. 林富雄。1996。臺灣稻作品種改良的成就與展望。稻作生產改進策略研討會專刊。47-69頁。台灣省農業試驗所編印。
4. 吳永培。1995。水稻穗構成性狀與粒質關係之研究。中華農業研究44: 1-8。
5. 吳永培、羅正宗、陳隆澤。1994。水稻穗著粒密度之研究II。稻穗構成性狀與單株產量間之關係。中華農業研究43: 135-142。
6. 吳永培、陳一心、陳隆澤。1993。水稻穗著粒密度之研究Ⅰ。穗著粒密度類型、預測模式之建立及相關性狀之探討。中華農業研究42: 112-120。
7. 洪梅珠、宋勳、劉慧瑛、林禮輝。1989。稻米理化性質之研究Ⅰ．官能品評特性與米粒外貌及化學性質間相關之研究。台中區農業改良場研究彙報24: 53-62。
8. 許愛娜、宋勳。1988。稻米物理化學特性與食味間相關關係之探討（第一報）。台中區農業改良場研究彙報18: 31-39。
9. 鄔宏潘。1979。氣象因素及地區對一、二期作稻產量之影響。39-48頁。台灣二期作稻低產原因及其解決方法研討會專刊。行政院國家科學委員會發行。
10. 賴光隆、謝國興。1981。水稻穀粒發育之生理及生態學研究。Ⅰ、穎花及穎果生長過程之觀察。中華農學會報15: 19-31。
11. 劉慧瑛、林禮輝、宋勳、洪梅珠。1988。不同稻米品種之食用品質與化學性質之關係。76-89頁。稻米品質。台灣省台中區農業改良場編印。
12. 謝順景。1979。台灣一、二期稻作產量構成因素及其他性狀表現之差異。49-59頁。台灣二期作稻低產原因及其解決方法研討會專刊。行政院國家科學委員會發行。
13. Akimoto, S., and Y. Togami. 1939. Varietal difference in panicle development of rice with reference to early and late transplanting. Proc. Crop Sci. Japan. 11: 168-184.
14. Juliano, B. O. 1985. Criteria and tests for rice grain qualities. PP.443-524. In: Rice Chemisry and Technology. Ed. by B. O. Juliano., Am. Assoc. Cereal Chem., MN.
15. Kamabaushi, M., Y. Kumagai, T. Sato, H. Baba, and T. Sasahata. 1983. Studies on structure and function of the rice ear. Ⅴ.Changes in ear type as influenced by fertilizer level and planting density. Japan. J. Crop Sci. 52: 266-282.

16. Kiyosada, H., A. M. Abdullah, and W. Tomikichi. 1990. A study on the interspecific variation of panicle structure in the Genus Oryza. Japan. J. Crop Sci. 59: 815-823.
17. Manaka, T., and S. Matsuhima. 1971. Analysis of yield-determining process and its application to yield-prediction and culture improvement of lowland rice. C. Diagnosis of rice culture by morphological observation of adult panicle. Proc. Crop Sci. Soc. Japan. 40: 101-108.
18. Matsuba, K. 1978. Morphogenesis of panicle in Oryza sativa L. Ⅰ.On the structure of rice panicle. Rep. Tokai Br. Crop Sci. Soc. Japan. 82: 59-64.
19. Matsue, Y. 1995. Differences in amylose content, amylographic characteristics and storage proteins of grains on primary and secondary rachis branches in rice. Japan. J. Crop Sci. 64: 601-606.
20. Matsue, Y., K. Odahara, and M. Hiramatsu. 1994. Differences in protein content, amylose and palatability in relation to location of grains within rice panicle. Japan. J. Crop Sci. 63: 271-277.
21. Matsuhima, S. 1957. Analysis of developmental factors determining yield and yield prediction in lowland rice. Bull. Natl. Inst. Agric. Sci. A5: 1-271.
22. Okabe, M. 1979. Texture measurement of cooked rice and its relationship to the eating quality. J. Texture Studies 10: 131-152.
23. Sowbahagya, C. M., B. S. Ramesh, and K. R. Bhattacharya. 1987. The relationship between cooked rice texture and physicochemical characteristics of rice. J. Cereal Sci. 5: 287-297.

Relationship between Characters of Rice Panicle and Palatability of Cooked Rice [1]

Yong-Pei Wu[2], Ai-Na Hsu[3] and Yih-Ching Huang[4]

Summary

The main objective of this study was to determine the relationships between the characters of rice panicle and the palatability of cooked rice. Twenty-four indica and thirty japonica rice varieties (54 in total) were available in this study. All materials were grown at courtesy of Chia-Yi Experiment Station, TARI in the 1st cropping season of 1998. The results obtained by simple correlation analyses between the characters of rice panicle and the palatability of cooked rice of twenty four indica rice varieties showed that the flavor and cohesion of cooked rice were positively correlated with grain number of secondary branches, number of spikelets per panicle, number of fertile grains per panicle and panicle density. Also, the appearance of cooked rice was positively correlated with panicle density, and the grain yield was positively correlated with the hardness of cooked rice. However, the results obtained in thirty japonica rice varieties indicated that the overall sensory evaluation of cooked rice was negatively correlated with grain yield, but the hardness of cooked rice was negatively correlated with grain number of secondary branches and panicle number. In addition, the relationships between characters of rice panicle and the palatability of cooked rice were different in *japonica* and *indica* rice.

Key words : Characters of panicle, Palatability , Rice.

---

1. Contribution No. 2066 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Assistant, Department of Agronomy, ChiaYi Agricultural Experiment Station, TARI, ChiaYi, Taiwan, ROC.

3. Associate Agronomist, Taichung District Agricultural Improvement Station, Tasuen, Changhua, Taiwan, ROC.

4. Professor of Department of Agronomy, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.