

移植秧苗數對水稻有機栽培稻米品質之影響¹

李健鋒²

摘 要

本試驗自2007年一期作開始，至2008年二期作止。在臺中區農業改良場試驗田進行田間試驗，水稻有機栽培每叢移植秧苗數對稻米品質之影響，試驗以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理後對水稻糙米率、白米率、完整米率、白米直鏈澱粉含量、白米粗蛋白質含量、白米凝膠展延性之影響。結果顯示，兩期作碾米品質以每叢移植3支秧苗處理之水稻，包括糙米率、白米率及完整米率，其值較高愈好；以每叢移植3支秧苗處理之水稻食用與烹調品質直鏈澱粉含量較低，凝膠展延性較高；而以每叢移植6支秧苗處理之水稻食用與烹調品質粗蛋白質含量較低。兩期作台稉9號與臺中秈10號均以每叢移植3支秧苗處理之水稻，有較優良之稻米品質。

關鍵字：水稻、有機栽培、稻米品質、移植秧苗數

前 言

臺灣的稻米品質判斷標準，包括碾米品質、白米外觀及食用與烹調品質，碾米品質包括糙米率(brown rice percentage)、白米率(milled rice percentage)及完整米率(head rice percentage)，其值愈高愈好；白米外觀包括透明度(translucency)及心腹白(white belly and center)，其值愈低愈好；食用與烹調品質則希望直鏈澱粉(amylose)及粗蛋白質(crude protein)含量愈低，凝膠展延性(gel consistency)愈高⁽¹⁾。然而鄧等⁽⁶⁾在輪作體系耕作下，發現有機栽培之完整米率高於慣行栽培的試驗結果，有機栽培對稻米直鏈澱粉含量並無直接影響。稻米品質良劣的影響因子很多，諸如米粒品質成份含量、米飯物理特性、炊飯特性及營養價值等均會對米質良劣有影響^(3,7,9,10)。在理化特性中，以直鏈澱粉及蛋白質含量對米炊飯品質，即食用品質影響最大⁽³⁾。然直鏈澱粉含量相近的品種，其烹調與食味上卻仍有差異，顯示僅以直鏈澱粉一項並不足以作為米質劃分之依據。尤其是國內栽培稻多屬低直鏈澱粉含量的品種，其直鏈澱粉含量的差異並不大，但在食味上卻有很大的不同^(4,5)。顯示仍有其它因子參與食味的控制。食味除與直鏈澱粉含量有關外，與粗蛋白質之關係亦相當密切⁽³⁾。在相關分析中發現粗蛋白質含量與食味呈負相關關係^(7,10)。國外的研究報告指出較高粗蛋白質含量的米粒煮熟後，質地會較硬且較泛黃、不透明^(12,13)，而澱粉顆粒之吸水及膨脹亦因蛋白質含量的增加而受干擾，致使米飯烹煮的時間延長，造成食味值下降⁽¹⁴⁾。至Matsue⁽¹¹⁾的研究指出食味較佳

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0841號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員。

的越光品種，其蛋白質、醇溶性蛋白質及鹼溶性蛋白質的含量均較食味中等者低，顯示蛋白質含量及組成與食味間的關係十分密切，顯示蛋白質含量及組成與食味間的關係十分密切，是米質良劣的重要影響因子之一。

台梗9號(Tai Keng 9, TK9)為臺中區農業改良場於1993年命名的品種，稻穀飽滿、米粒晶瑩有光澤，透明度佳，心、腹白少，食味極佳，耐儲存。臺中秈10號(Taichung Sen 10, TCS10)為臺中區農業改良場於1979年命名的品種，米粒透明度，心、腹白極少，直鏈澱粉含量低與秈稻相似，具有食味優良等特性⁽⁸⁾。本試驗以台梗9號及臺中秈10號為試驗材料，探討有機栽培秧苗移植支數對稻米品質之影響，尋求有機稻適合的栽培模式。

材料與方法

本試驗自2007年一期作開始，至2008年二期作止，在臺中區農業改良場試驗田進行田間試驗。試驗之水稻品種為梗稻台梗9號及秈稻臺中秈10號。採裂區設計，以試區分為每叢移植3、6、9、12、15支等五種處理為主區，二個品種為副區。三重複。小區面積22.5 m²。行株距30×15 cm。每公頃施用4公噸菜籽粕，其化學組成特性列於表一，分1/2基肥、1/4追肥及1/4穗肥施用。插秧日期分別為2007年3月3日及8月4日，2008年3月1日及8月2日。收穫日期為2007年7月4日及11月7~21日，2008年7月3日及11月11~20日。

表一、菜籽粕之成分

Table 1. The chemical properties of rape seed meal

Organic fertilizer	C/N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn	Cu	Water content
		----- (%) -----					----- (µg/g) -----				----- (%) -----
Rape seed meal	6.19	6.20	0.98	1.35	7.94	0.51	330	68	559	10	7.20

表二、試驗前表土之土壤理化性質

Table 2. The physical and chemical properties of top soils before the experiments

Cropping seasen	pH	O.M. (%)	Exchangeable			Bray-1					EC (dS/m)
			K	Ca	Mg	P	Fe	Mn	Zn	Cu	
			----- (mg/kg soil) -----								
1 st crop, 2007	7.77	5.37	43	3124	229	57	471	141	13	11	0.45
2 nd crop, 2007	7.58	4.97	45	4577	231	55	306	148	13	9	0.66
1 st crop, 2008	7.83	3.31	66	4291	225	68	565	153	14	11	0.52
2 nd crop, 2008	7.56	4.36	53	3328	212	58	1025	162	26	13	0.40

水稻收穫後將稻穀曬乾至含水量約14%，秤其重量。取125 g稻穀，三重複，進行碾米品質調查及白米物理化學性質分析。米質分析項目如下：

一、碾米品質(milling quality)

(一)糙米率。(二)白米率。(三)完整米率。

二、白米物理化學性質(physicochemical properties of milled rice)

- (一)直鏈澱粉含量：採用method of simplification of amylose assay測定。
- (二)粗蛋白質含量：採用semi-micro Kjeldahl method測定。
- (三)凝膠展延性：利用膠體展流長度以決定澱粉膠體性質。

結果與討論

一、對糙米率之影響

將2007年一期作及2008年二期作之碾米品質及食用品質，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之糙米率呈極顯著差異，2007年平均糙米率為78.41%，較2008年之80.46%，降低2.05% (表三、表四)。期作間之糙米率呈極顯著差異，一期作平均糙米率為81.05%，較二期作之77.81%，高出3.24% (表三、表五)。有機栽培移植支數之糙米率亦呈極顯著差異，以每叢移植3、6、9支秧苗處理之水稻之平均糙米率79.91、79.59、79.83%為最高，以每叢移植12及15秧苗處理之水稻平均糙米率78.88及78.95%最低(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之糙米率間有極顯著交感，一期作以每叢移植3、6與12支秧苗處理之水稻之平

表三、移植秧苗數對水稻有機栽培碾米品質及米質理化性狀之變方分析

Table 3. Analysis for variance of grain milling qualities and physicochemical properties in rice transplanting trial under organic culture

Source of variation	df	Brown rice	Milled rice	Head rice	Amylose	Crude protein	Gel consistency
Year (Y) ¹	1	131.38**	118.83**	913.26**	550.98**	927.71**	160.92**
Cropping season (C) ²	1	326.50**	91.89**	0.06	388.89**	969.34**	990.01**
Y x C	1	0.00	21.30**	590.87**	151.09**	997.52**	8.28**
Treatment (T) ³	4	5.91**	26.45**	49.40**	10.57**	43.03**	90.30**
Y x T	4	5.04**	8.17**	3.61**	60.91**	42.59**	51.26**
C x T	4	5.33**	13.53**	17.48**	16.40**	55.94**	20.24**
Y x C x T	4	5.59**	15.68**	40.23**	8.16**	34.58**	47.32**
Variety (V) ⁴	1	662.09**	921.39**	113.89**	997.98**	978.50**	9.25**
Y x V	1	29.23**	169.70**	669.54**	120.78**	3.98*	78.28**
C x V	1	47.97**	190.02**	342.90**	197.49**	96.54**	232.38**
T x V	4	2.70*	10.10**	12.19**	0.40	36.92**	18.36**
Y x C x V	1	71.77**	365.31**	115.40**	53.49**	385.94**	74.56**
Y x T x V	4	2.01	2.21	8.34**	15.51**	9.01**	21.47**
C x T x V	4	3.48**	6.41**	2.04	8.66**	8.22**	14.76**
Y x C x T x V	4	5.18**	21.60**	23.29**	6.55**	30.35**	10.75**

¹Year: 2007, 2008.

²Crop: The 1st and 2nd crop of 2007 and 2008.

³Transplanting: Transplanting 3, 6, 9, 12 and 15 rice seedlings of hill.

⁴Varieties includes: Japonica rice Tai Keng 9 (TK 9), and Indica rice Taichung Sen 10 (TCS 10).

*and **: 5% and 1% significance levels, respectively.

均糙米率81.15、81.25與81.16%為最高，二期作以每叢移植3、6與9支秧苗處理之水稻之平均糙米率78.67、77.93與78.71%為最高(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均糙米率與品種之間有極顯著交感，在於台梗9號處理，以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之平均糙米率82.11與82.28%為最高，在於臺中秈10號處理，以每叢移植3與9支秧苗處理之水稻之平均糙米率77.71與78.02%為最高(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均糙米率81.15、81.25、80.95、81.16及80.75%；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均糙米率78.67、77.93、78.71、76.61及77.15%。兩期作以每叢移植3、6與9支秧苗處理之水稻之平均糙米率為最高。

表四、不同年度水稻之碾米品質及化學性質差異(2007 及 2008)

Table 4. Milling qualities and chemical properties of rice between the 2007 and 2008

Year	Brown rice	Milled rice	Head rice	Amylose	Crude protein	Gel consistency
	----- (%) -----					(mm)
2007	78.41	69.45	64.16	16.65	7.57	93.17
2008	80.46	70.91	56.26	15.63	6.83	95.15
LSD	0.35	0.27	0.45	0.09	0.04	0.31

Least Significant Difference at 5% level.

表五、不同期作水稻之碾米品質及化學性質差異(2007 及 2008)

Table 5. Milling qualities and chemical properties of rice between the 1st and 2nd crop of 2007 and 2008 (Taichung DAIS)

Crop	Brown rice	Milled rice	Head rice	Amylose	Crude protein	Gel consistency
	----- (%) -----					(mm)
First	81.05	70.82	60.18	16.57	6.85	97.82
Second	77.81	69.53	60.24	15.71	7.55	90.50
LSD	0.35	0.27	0.45	0.09	0.04	0.31

Least Significant Difference at 5% level.

表六、移植支數對水稻碾米品質及化學性質之影響(2007 及 2008 年一期作及二期作)

Table 6. Milling qualities and chemical properties of rice after transplanting No of rice seedlings of hill (1st and 2nd crop, 2007 and 2008, Taichung DAIS)

Transplanting No	Brown rice	Milled rice	Head rice	Amylose	Crude protein	Gel consistency
	----- (%) -----					(mm)
3	79.91a ¹	70.92a	62.37a	15.88c	7.23b	96.50a
6	79.59a	70.42b	60.95b	16.26a	7.03d	95.00b
9	79.83a	70.83ab	60.82b	16.25a	7.12c	94.08c
12	78.88b	69.41c	57.77d	16.20ab	7.42a	92.67d
15	78.95b	69.31c	59.14c	16.10b	7.20b	92.54d

¹Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

表七、移植支數對期作間水稻碾米品質及化學性質之影響(2007 及 2008 年一期作及二期作)

Table 7. Milling qualities and chemical properties of rice after transplanting No of rice seedlings of hill in the 1st and 2nd crop of 2007 and 2008 (Taichung DAIS)

Transplanting No	Brown rice	Milled rice	Head rice (%)	Amylose	Crude protein	Gel consistency (mm)
<u>First crop</u>						
3	81.15ab ¹	71.13ab	61.81a	16.16d	6.80c	98.91a
6	81.25a	71.42a	61.46a	16.69b	6.72d	98.58a
9	80.95bc	70.77bc	59.18c	16.62b	7.04a	97.75b
12	81.16ab	70.67c	58.42c	16.97a	6.95b	97.16c
15	80.75c	70.10d	60.03b	16.42c	6.74cd	96.67d
<u>Second crop</u>						
3	78.67a	70.71a	62.93a	15.61bc	7.65b	94.08a
6	77.93ab	69.41b	60.44b	15.83a	7.36c	91.41b
9	78.71a	70.89a	62.46a	15.90a	7.19d	90.42c
12	76.61c	68.15c	57.12c	15.43c	7.89a	88.16d
15	77.15bc	68.51c	58.24c	15.78ab	7.66b	88.42d

¹Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

表八、移植支數對品種間水稻碾米品質及化學性質之影響(2007 及 2008 年一期作及二期作)

Table 8. Milling qualities and chemical properties of rice after transplanting No of two rice cultivars as seedlings of hill in the 1st and 2nd crop of 2007 and 2008(Taichung DAIS)

Transplanting No	Brown rice	Milled rice	Head rice (%)	Amylose	Crude protein	Gel consistency (mm)
<u>Tai Keng(TK 9)</u>						
3	82.11a ¹	73.31b	64.35a	16.60c	6.75d	96.17a
6	82.28a	73.71a	63.28a	16.98a	6.81cd	96.08a
9	81.64b	72.83c	61.37b	16.95a	6.99b	95.08b
12	81.33c	72.16d	58.17d	16.88ab	7.08a	92.16c
15	81.34c	71.93d	59.92c	16.74bc	6.83c	92.50c
<u>Taichung Sen 10(TCS 10)</u>						
3	77.71ab	68.53a	60.39a	15.17b	7.70a	96.83a
6	76.91bc	67.12b	58.61b	15.55a	7.26c	93.92b
9	78.02a	68.82a	60.28a	15.57a	7.25c	93.08c
12	76.43c	66.65b	57.37c	15.53a	7.76a	93.17c
15	76.56c	66.68b	58.34b	15.46a	7.57b	92.58c

¹Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by Duncan's MRT.

二、對白米率之影響

將2007年一期作及2008年二期作之白米率，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之白米率呈極顯著差異，2007年平均白米率為69.45%，較2008年之70.91%，降低1.46%

(表三、表四)。期作間之白米率呈極顯著差異，一期作平均白米率為70.82%，較二期作之69.53%，高出1.29% (表三、表五)。有機栽培移植支數之白米率亦呈極顯著差異，以每叢移植3與9支秧苗處理之水稻之平均白米率70.92與70.83%為最高，以每叢移植12及15支秧苗處理之水稻平均白米率69.41及69.31%最低(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之白米率間有極顯著交互，一期作以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之平均白米率71.13與71.42%為最高，二期作以每叢移植3與9支秧苗處理之水稻之平均白米率70.71與70.89%為最高(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均白米率與品種之間有極顯著交互，在於台梗9號處理，以每叢移植6支秧苗處理之水稻之平均白米率73.71%為最高，在於臺中秈10號處理，以每叢移植3與9支秧苗處理之水稻之平均白米率68.53與68.82%為最高(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米率71.13、71.42、70.77、70.67及70.10%；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米率70.71、69.41、70.89、68.15及68.51%。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米率為最高。

三、對完整米率之影響

將2007年一期作及2008年二期作之完整米率，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之完整米率呈極顯著差異，2007年平均完整米率為64.16%，較2008年之56.26%，高出7.90% (表三、表四)。期作間之完整米率呈無顯著差異，一期作及二期作平均完整米率為60.18與60.24% (表三、表五)。有機栽培移植支數之完整米率亦呈極顯著差異，以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均完整白米率62.37%為最高，以每叢移植12支秧苗處理之水稻平均完整米率57.77%最低(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之完整米率間有極顯著交互，一期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均完整米率61.81%為最高，二期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均完整米率62.93%為最高(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均完整米率與品種之間有極顯著交互，在於台梗9號處理，以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之平均完整米率64.35與63.28%為最高，在於臺中秈10號處理，以每叢移植3與9支秧苗處理之水稻之平均完整白米率60.39與60.28%為最高(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均完整米率61.81、61.46、59.18、58.42及60.03%；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均完整米率62.93、60.44、62.46、57.12及58.24%。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均完整米率為最高。

四、對白米直鏈澱粉含量之影響

將2007年一期作及2008年二期作之白米直鏈澱粉含量，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之白米直鏈澱粉含量呈極顯著差異，2007年平均白米直鏈澱粉含量為16.65%，較2008年之15.63%，高出1.02% (表三、表四)。期作間之白米直鏈澱粉含量呈極顯著差異，一期作平均白米直鏈澱粉含量為16.57%，較二期作之15.71%，高出0.86% (表三、表

五)。有機栽培移植支數之白米直鏈澱粉含量亦呈極顯著差異，以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量15.88%為最低，以每叢移植6、9與12支秧苗處理之水稻平均白米直鏈澱粉含量16.26、16.25與16.20%最高(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之白米直鏈澱粉含量間有極顯著交感，一期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量16.16%為最低，二期作以每叢移植3與12支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量15.61與15.43%為最低(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均白米直鏈澱粉含量與品種之間有極顯著交感，在於台梗9號處理，以每叢移植3與15支秧苗處理之水稻之之平均白米直鏈澱粉含量16.60與16.74%為最低，在於臺中秈10號處理，以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量15.17%為最低(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量16.16、16.69、16.62、16.97及16.42%；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量15.61、15.83、15.90、15.43及15.78%。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量為最低。

五、對白米粗蛋白質含量之影響

將2007年一期作及2008年二期作之白米粗蛋白質含量，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之白米粗蛋白質含量呈極顯著差異，2007年平均白米粗蛋白質含量為7.57%，較2008年之6.83%，高出0.74% (表三、表四)。期作間之白米粗蛋白質含量呈極顯著差異，一期作平均白米粗蛋白質含量為6.85%，較二期作之7.55%，低出0.70% (表三、表五)。有機栽培移植支數之白米粗蛋白質含量亦呈極顯著差異，以每叢移植3、6、9、12及15支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量7.23、7.03、7.12、7.42及7.20%，以每叢移植6支秧苗處理之水稻平均白米粗蛋白質含量7.03%最低(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之白米粗蛋白質含量間有極顯著交感，一期作以每叢移植6支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量6.72%為最低，二期作以每叢移植9支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量7.19%為最低(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均白米粗蛋白質含量與品種之間有極顯著交感，在於台梗9號處理，以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之之平均白米粗蛋白質含量6.75與6.81%為最低，在於臺中秈10號處理，以每叢移植6與9支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量7.26與7.25%為最低(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量6.75、6.81、6.99、7.08及6.83%；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量7.70、7.26、7.25、7.76及7.57%。兩期作以每叢移植6支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量為最低。

六、對白米凝膠展延性之影響

將2007年一期作及2008年二期作之白米凝膠展延性，進行各項綜合變方分析(表三)。結果顯示，年度間之白米凝膠展延性呈極顯著差異，2007年平均白米直鏈澱粉含量為93.17 mm，

較2008年之95.15 mm，低出1.98 mm(表三、表四)。期作間之白米凝膠展延性呈極顯著差異，一期作平均白米凝膠展延性為97.82 mm，較二期作之90.50 mm，高出7.32 mm(表三、表五)。有機栽培移植支數之白米凝膠展延性含量亦呈極顯著差異，以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性96.50 mm為最高，以每叢移植12與15支秧苗處理之水稻平均白米凝膠展延性92.67與92.54 mm最低(表三、表六)。期作與有機栽培移植支數之白米凝膠展延性間有極顯著交互，一期作以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性98.91與98.58 mm為最高，二期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性94.08 mm為最高(表三、表七)。有機栽培移植支數之平均白米凝膠展延性與品種之間有極顯著交互，在於台梗9號處理，以每叢移植3與6支秧苗處理之水稻之之平均白米凝膠展延性96.17與96.08 mm為最高，在於臺中秈10號處理，以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性96.83 mm為最高(表三、表八)。

綜合試驗結果，一期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性98.91、98.58、97.75、97.16與96.67 mm；二期作以每叢移植3、6、9、12與15支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性94.08、91.41、90.42、88.16及88.42 mm。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性為最高。

李⁽²⁾研究指出目前插秧工作大都以插秧機操作，依現有插秧機之規格均採寬行密植方式，行距以27~30 cm，株距以13.5~16.5 cm，每公頃約224,467~246,914櫟為宜。插秧時每櫟秧苗數不宜過多，以每櫟5~7株為宜，若每櫟秧苗數多，再加上分蘖所增加之株數，使莖稈無充分的空間伸展，將造成櫟內競爭的空間排擠作用，則莖稈必較為柔細，不利於一穗粒數的發育，且對於病蟲害的抵抗力亦較差，同時因過於繁密形成通風不良與病蟲害孳生的溫床，以及易於倒伏，對於產量並無實質的助益，反而影響稻米品質，因此農民應視其土壤肥力、品種別與期作別加以適當調整，通常每公頃用苗數約為220~250箱。結果顯示，兩期作以每叢移植3、6與9支秧苗處理之水稻之平均糙米率為最高。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米率為最高。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均完整米率為最高。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米直鏈澱粉含量為最低。兩期作以每叢移植6支秧苗處理之水稻之平均白米粗蛋白質含量為最低。兩期作以每叢移植3支秧苗處理之水稻之平均白米凝膠展延性為最高。兩期作台梗9號與臺中秈10號以每叢移植3支秧苗處理之水稻有較優良之稻米品質。

參考文獻

1. 宋勳、劉瑋婷 1996 稻米品質的影響因素與分級 p.133-154 稻作生產改進策略研討會專刊 臺灣省農業試驗所編印。
2. 李健鋒 2010 水稻有機栽培技術 p.3-24 臺灣有機農業技術要覽 豐年社(編)。
3. 許愛娜、宋勳 1988 稻米理化性狀與食味關係之因子分析 臺中區農業改良場研究彙報 25: 43-53。

4. 許愛娜、朱德民、白鏞、謝順景 1997 白米粉末黏度特性與米飯食用品質間關係之探討 中華農學會報(新) 180: 24-44。
5. 許愛娜、吳永培 1998 水稻品種白米粉末黏度之研究 臺中區農業改良場研究彙報 58: 43-58。
6. 鄧耀宗、蔡永濬、劉英杰 1998 輪作體係在有機農法中之應用 p.26-46 農業與生態平衡研討會專刊 國立中興大學土壤環境科學系(編)。
7. 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 p.76-89 稻米品質 臺灣省臺中區農業改良場(編)。
8. 楊嘉凌、許愛娜、志聖 2004 良質米推薦品種的特性 臺中區農業專訊 46: 11-18。
9. Chikubu, S., S. Watanabe., T. Sugimoto., N. Manabe., F. Sakai and Y. Taniguchi. 1985. Establishment of palatability estimation formula of rice by multiple regression analysis. J. Jpn. Soc. Starch Sci. 32: 51-60.
10. Lii, C.Y., S. M. Chang and H. L. Yang. 1986. Correlation between the physicochemical properties and eating quality of milled rice in Taiwan. Bull. Inst. Chem. Academia Sinica. 33: 55-62.
11. Matsue, Y., K. Odahara and M. Hiramatsu. 1994. Differences in protein content, amylose and palatability in relation to location of grains within rice panicle. Jpn. J. Crop Sci. 63: 271-277.
12. Nagato, K., M. Ebata and M. Ishikawa. 1972. Protein content of developing and mature rice grain. Jpn. J. Crop Sci. 41: 472-479.
13. Tashiro, T. and I. F. Watdlaw. 1991. The Effect of high temperature on the accumulation of drying matter, carbon and nitrogen in the kernel of rice. Aust. J. Plant Physiol. 18: 259-265.
14. Webb, B. D. 1985. Criteria of rice quality in the United States. p. 403-427. In: Rice Chemistry and Technology. Ed. by B. O. Juliano., American Assoc. Of. Cereal Chemists. St. Paul, MN., U.S.A.

Effect of Transplanting Seedling Amounts Per Hill on Grain Quality of Organic Rice Cultivation¹

Jiann-Feng Lee²

ABSTRACT

Field experiments were carried out during the 2007 and 2008 crop seasons to investigate the effects of transplanted seedling amounts on yield performance of organic rice cultivation. The two rice cultivars with Tai-Keng No. 9 and Taichung Sen No.10 and five transplanted seedling amount treatments with 3, 6, 9, 12 and 15 seedlings per hill were conducted in this study. The results revealed that As compared with the others, the 3 seedlings per hill treatment obtained superior in milling quality of brown rice percentage, milled rice percentage and head rice percentage in both two crop seasons ,. the 3 seedlings per hill treatment also obtained superior in cooking quality with lower amylose content, higher gel consistency and that in 6 seedlings per hill treatment obtained beter eating and cooking quality with a lower crude protein content. Both cultivars of Tai Keng 9 and Taichung Sen 10 obtained the highest quality rice by the treatment of 3 seedlings per hill.

Key words: organic rice, rice quality, seedling transplanting

¹ Contribution No. 0841 from Taichung DARES, COA.

² Associate Agronomist of Taichung DARES, COA.