

栽培地點與品種對水稻植株矽含量之影響

張素貞^{1*} 楊嘉凌² 許志聖² 李秉松¹

¹行政院農業委員會苗栗區農業改良場

²行政院農業委員會台中區農業改良場

摘 要

本研究係利用 47 個水稻品種(系)分別種植於台灣中北部個地點，以瞭解地點及品種對水稻植株矽含量之影響。結果發現 4 個地點之葉片矽含量，由高至低為彰化大村 5.41%、苗栗公館 4.98%、苗栗苑裡 4.49%、苗栗市 4.18%。在栽培地點及品種間之間交感作用達顯著差異，顯示葉片矽含量受品種及栽培地點影響。彰化大村 32 個水稻品種中，分秈型稻、秈糯型稻、粳型稻及粳糯型稻等 4 類，參試品種中除粳型稻台中 65 號外，以秈型稻高於粳型稻。分析粳型稻台東 30 號及吉野 1 號與秈型稻台中在來 1 號雜交後裔之葉片矽含量，其分佈由 2.84% 到 5.03%。綜合試驗結果得知，水稻矽含量受品種及種植地點之影響，且藉由育種手段可改良水稻矽含量之特性。

關鍵詞：水稻、矽、品種、栽培地點

前 言

土壤中矽含量，約佔 28% (Alina, 1984 ; Datnoff and Synder, 2001)。在不同植物之不同部份含量變化差異極大，而水稻含矽量是所有作物中最豐富者 (Idris *et al.*, 1975; Lee *et al.*, 1987; Balasta and Perez, 1989; Takahashi *et al.*, 1990; Takahashi, 1995)。水稻不但具有高吸收矽之能力且可蓄積在不同組織，各組織

含量差異變化也很大(Alina, 1984)，另不同品種間存在差異 (Majumder *et al.*, 1985; Winslow, 1992; Winslow *et al.*, 1997)。近年來利用水稻進行非糧食生產用途日漸增多，如飼料加工、觀賞、化妝品及釀酒等。其中在飼料用途中，以生物產量高且矽含量低之品系為優先考量，在加工方面利用稻殼為原料灰化後收集矽成分，則需考量矽含量高之品種。依 Zhu (1985) 試驗結果，水稻各部

*論文聯繫人

e-mail: sujein@mdais.gov.tw

位以稻殼含矽量最高，其次為劍葉、葉鞘、莖及根。Ma *et al.* (2001) 利用水稻側根 (lateral root) 及根毛 (root hairs) 突變體證明矽吸收主要在側根非根毛，Okuda and Takahashi (1992a, b) 認為其吸收能力不受蒸散作用影響，但受呼吸作用及新陳代謝抑制劑所影響。矽吸收轉運子 (Si transporter) 是一個需能量的轉運子，存在於根部，在硅藻 (marine diatom, *Cylindrotheca fusiformis*) 此基因已解碼，雖然水稻尚未解碼，但已分離此轉運子或轉運蛋白，離其解碼里程應不遠 (Ma *et al.*, 2001)。許多試驗證明水稻植體內矽成份有助水稻產量或對生物或非生物逆境之抗性 (Okuda and Takahashi, 1964; Snyder *et al.*, 1986; Ma and Takahashi, 1990; Epstein, 1994, 1999; Savant *et al.*, 1997)。雖然水稻植體內矽含量受施用矽肥而改變，但基本上對環境及地區反應不明顯 (Deren, 2001; Deren *et al.*, 1992)。但依 Winslow (1992) 及 Winslow *et al.* (1997) 之報告指出不同地區土壤狀況會影響水稻吸收矽元素的量，旱田缺矽現象比水田明顯。

水稻依其基因型 (genotype) 不同，其植株不同部位所含矽量亦不同 (Majumder *et al.*, 1985)，據 Majumder *et al.* (1985) 全互交分析研究水稻矽含量遺傳結果，認為其為多基因遺傳。Dai *et al.* (2005) 利用數量性狀基因座分析方法 (Quantitative trait loci, QTLs)，進行水稻矽含量遺傳研究，將 Zhenshan 97 B/Milyang 46 雜交組合之 244 品系進行稻殼、劍葉、莖桿之矽成份分析，再以 QTLs 之 207 個 DNA 標識為基礎，得知

其中 10 個 DNA 標識具加成效應及上位效應，經遺傳分析結果稻殼分別為 4 個及 4 個基因座，劍葉為 4 個及 4 個，莖桿則為 2 個及 6 個。外表型變異來自加成及上位效應，在不同部位分別為稻殼 29.3 及 18.6%、劍葉 14.8 及 13.6%、莖桿 8.6 及 28.6%。且由 QTLs 證明此基因座與產量、抗倒伏特性相連。

本研究利用不同地點、不同水稻品種及不同部位之材料，初步探究台灣水稻矽含量之特性，供日後發展水稻矽品種改良及利用之參考。

材料與方法

一、水稻品種

本試驗水稻品種於 2006 年 1 期作種植於彰化縣大村鄉、苗栗縣公館鄉、苑裡鎮及苗栗市等地，其參試品種在彰化縣大村鄉有台中 65 號 (Taichung 65, TC65)，台東 30 號 (Taitung 30, TT30) 等 32 個品種，苗栗縣公館鄉台梗 8 號 (Taikeng 8, TK8)、台東 30 號等 15 個品種（系），苑裡鎮台南 11 號 (Tainan 11, TN11)、桃園 3 號 (Taoyuan 3, TY3) 等 5 個品種及苗栗市台農 71 號 (Tainung 71, TNG71)、台東糯 31 號 (Taitung Glutinous 31, TTW31) 等 5 個品種（表一）。

表一 不同地點參試之水稻品種

Table 1. The list of entry varieties in different locations

Location	Entry variety
Tatsuen	TT30, TK14, TK8, TK9, TN11, HY20, TY3, KS145, TNG71, TNW12, TC65, TCS10, TCS17, TCSW1, TCW70, TS2, TSW2, TK2, TK5, TK11, TK15, TK17, TNG67, TNGW73, TNS22, TNW10, TY1, TYW2, TTW31, KS139, KS144, KSSW8
Kungkuan	CY1, TN1, TT30, TK14, TK16, TK8, TK9
Yuli	TN11, HY20, TY3, KS145, TK8
Miaoli city	TTW30, TK3, TNG71, TNW12, TN11

二、分析方法及資料分析

於成熟期每個地點逢機取 3 重複，每重複平割 3 株稻株，取其葉片及莖桿，即莖及葉鞘合併之部位，以 80°C 48 小時烘乾，磨粉後經 40 mesh 過篩，再經 60°C，12 小時烘乾後稱重進行矽分析。矽分析法以坩堝重量法 (Yoshida *et al.*, 1972)，稱取烘乾粉末樣品約 1g (A) 放入 100 ml 消化試管加入 10 ml 三酸混合液 (Conc. HNO₃ : Conc. H₂SO₄ : 62% HClO₄ = 5 : 1 : 2 v/v/v) 12 個小時以上，粉末呈深褐色，放入高溫分解爐，先 60°C、1 小時，注意不可有氣泡溢出，至溫度 180°C、2.5 小時，分解過程中須取出消化試管並搖動分解液後再放回。待分解液轉為白煙且分解液呈白色或澄清，取出消化試管冷卻。冷卻後以蒸餾水定量至 50 ml 定量瓶，再以 Whatman

No. 42 濾紙過濾之，將濾紙移入已知重量之坩堝 (B)，在烘箱 80°C 之下烘乾。烘乾後加入 99.5% 酒精少許於濾紙上，將濾紙燒焦後移入 550°C 高溫爐 2 小時，冷卻後取出坩堝稱其重量 (C)。換算矽酸含量 (%) = (C-B)/A*100，矽含量為矽酸量乘以係數 0.4677。資料分析採綜合變方分析法，以 SAS (Windows V8.0) 軟體執行之，圖以 Sigmaplot 8.0 程式製作。

三、葉片及莖桿矽含量比較

以苗栗縣公館鄉之台梗 8 號為試驗材料，於成熟期每個地點逢機取 3 重複，每重複平割 3 株稻株，將葉及莖桿 (含莖及葉鞘) 分開烘乾磨粉後，分析其矽含量。

四、不同地點水稻矽含量

以彰化縣大村鄉，苗栗縣公館鄉、苑裡鎮及苗栗市等地為比較地點，水稻品種為 2006 年 1 期作種植於彰化縣大村鄉之台南 11 號(TN11)、台梗 14 號(Taikeng 14, TK14)、台梗 8 號(TK 8)、台梗 9 號(Taikeng 9, TK9)、台農 71 號(TNG71)、花蓮 20 號(Huwalien 20, HL20)、桃園 3 號(TY3)、桃園糯 2 號(TYW2)、高雄 145 號(Taikeng 14, Tk14) 等 9 個品種，苗栗縣公館鄉之台梗 14 號(TK14)、台梗 8 號(TK8)、台梗 9 號(TK9)等 3 個品種，苗栗市台農 71 號(TNG71)、桃園糯 2 號(TYW2) 等 2 個品種，苗栗縣苑裡鎮台南 11 號(TN11)、花蓮 20 號(HL20)、桃園 3 號(TY3)、高雄 145 號(Taikeng 14, Tk14) 等 5 個品種。於成熟期每個地點每品種逢機取樣 3 重複，每重複平割 3 株稻株，烘乾磨粉後分析葉片矽含量並統計分析比較。

五、水稻品種矽含量之比較

以彰化縣大村鄉之台梗 8 號(Tk8) 等 32 個品種為試驗材料，於成熟期每個地點逢機取樣 3 重複，每重複平割 3 株稻株，烘乾磨粉後分析葉片之矽含量。

六、雜交後裔矽含量之表現

以台東 30 號(Ti30) 及台中在來 1 號(Taichung native 1, TN1) 雜交後 F_1 再與吉野 1 號(Chiye 1, CY1) 雜交之 F_3 後裔單株個體於 2006 年 1 期作種植在苗栗縣公館鄉，於成熟期分別取樣葉片及莖桿，烘乾磨粉後分析其矽含量。

結 果

一、葉片及莖桿矽含量比較

本試驗以不同地點、不同品種及不同部位進行葉片矽成份分析，經綜合變方分析結果地點、品種及部位之 F 值均達極顯著差異，各變因間交感作用之 F 值亦均達極顯著差異(表二)就分析 2006 年 1 期作苗栗縣公館鄉台梗 8 號之葉片、莖桿矽含量結果葉片矽含量高於莖桿，分別為 4.71% (C. V. = 7.7%) 及 3.10% (C.V.= 19.7%, $LSD_{0.05} = 0.71$, $n = 6$)，相差 1.61 %。

二、不同地點水稻矽含量

以彰化縣大村鄉，苗栗縣公館鄉、苑裡鎮及苗栗市等地為比較地點，由表三得知不同地點平均水稻葉片矽含量比較結果，彰化大村 5.30%、苗栗公館 4.68%、苗栗苑裡 4.49%、苗栗市 4.18%，其中苗栗縣苑裡鎮與苗栗市二地點無顯著性差異存在。以二地點相同品種比較葉片矽含量如圖一，9 個品種中在二地點有顯著差異者為台中在來 1 號(TN1)、花蓮 20 號(HL20)、桃園糯 2 號(TYW2)及高雄 145 號(KS145)，另公館之台梗 14 號及台梗 9 號雖高於大村相同品種但無顯著差異，其餘品種之葉片矽含量均以大村較高。

表二 2006年1期作水稻矽含量在地點、品種及部位間變方分析表

Table 2. ANOVA of the silicon content of leaf blade among different location, rice varieties, and sections of rice at the first crop in 2006

Source of ANOVA	D. F.	Sum of Square	Mean of Square	F-value	Pr. > F
Location	3	258.95	86.32	1281.56	< 0.0001
Variety	46	102.06	2.22	32.94	< 0.0001
Location * Variety	10	23.55	2.36	34.97	< 0.0001
Part	1	50.70	50.70	752.75	< 0.0001
Location * Part	2	1.62	0.81	12.03	< 0.0001
Part * Variety	20	35.29	1.76	26.20	< 0.0001

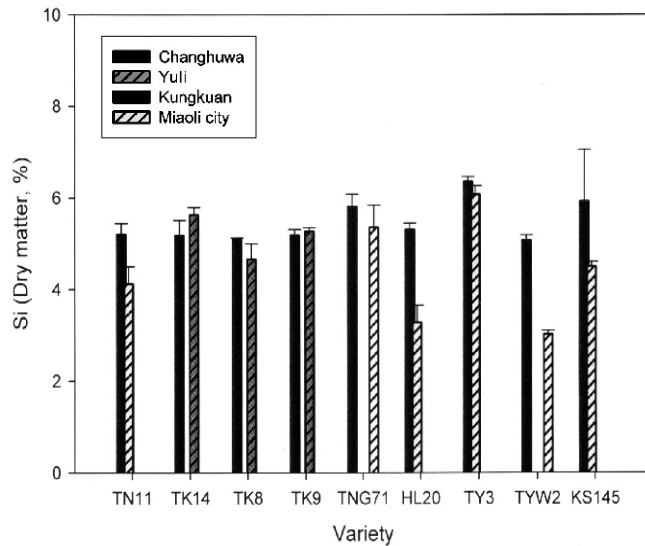
Pr.: Probability.

表三 不同地點水稻台梗8號葉片粗矽含量及矽含量

Table 3. The silicon content of leaf blade in rice var. Tai-Keng 8 in the different locations

Location	SiO ₂ (%)	Si (%)
Tatsuen	11.58 ± 1.17a ¹⁾	5.41 ± 0.55a
Kungkuan	10.64 ± 1.06b	4.98 ± 0.50b
Yuli	9.59 ± 2.33c	4.49 ± 1.09c
Miaoli city	8.94 ± 2.83c	4.18 ± 1.32c
LSD _{0.05}	0.67	0.31

¹⁾ Means followed by same letter in the same column are not significantly different at 5% level .



圖一 不同地點2006年第1期作相同品種葉片矽含量之比較

Fig. 1. The silicon content of leaf blade in the same variety at the different locations at the first season crop in 2006.

三、水稻品種矽含量之比較

將彰化縣大村鄉台梗8號等32個品種依品種糯性及非糯性分群或籼型及粳型分型態後，分析結果如表四，可知群間及群與稻型間交感作用未達顯著差異，惟稻型間達極顯著差異。比較群間或稻型葉片矽含量之差異，群內2群葉片矽含量分佈值非糯性為4.42~7.01%，糯性為4.45~6.74% (圖二)，其平均值分別為5.74、5.70%，且二者無顯著差異；稻型分佈值籼型為4.42~7.01%，粳型為

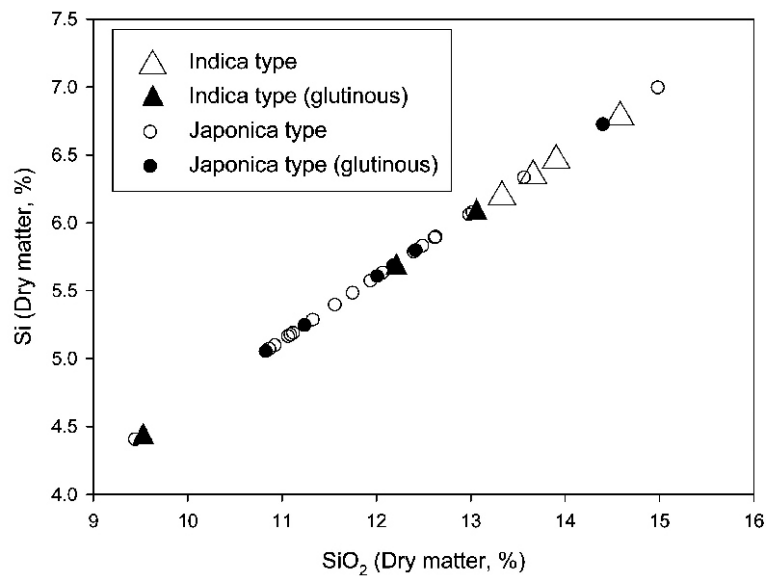
4.45~6.74% (圖二) 其平均值分別為6.32%、5.60%，且二者有顯著差異 (表五)，一般而論，籼型稻較高，但台中65號高於台中籼10號、台中籼17號、台農籼22號、台籼2號等 (圖二)。在非糯性或糯性群內以籼稻與粳稻比較之，發現非糯性群內籼型稻6.48%及粳型稻5.58%之間差異顯著 ($LSD_{0.05} = 0.35$)，糯性群內籼型稻5.94%及粳型稻5.64%之間差異不顯著 ($LSD_{0.05} = 0.69$ ，表五)。

表四 2006年1期作水稻葉片矽含量在稻群及稻型間變方分析表

Table 4. ANOVA of the silicon content of leaf blade among groups of endosperm and types of rice at the first crop in 2006

Source of ANOVA ¹⁾	D. F.	Sum of Square	Mean of Square	F-value	Pr. > F
Group	1	0.04	0.04	0.11	0.7447
Type	1	7.26	7.26	20.94	< 0.0001
Group*Type	1	1.07	1.07	3.07	0.0831

¹⁾ Groups include non-glutinous rice and glutinous rice. Types include Indica type and Japonica type. Pr.: Probability.



圖二 不同品種2006年第1期作之粗矽量及矽量

Fig. 2. The comparison of silicon content of leaf blade among the different rice varieties in Tatsuen at the first season crop in 2006.

表五 2006年1期作水稻葉片矽含量在稻群及稻型間之比較

Table 5. The silicon content of leaf blade among groups of endosperm and types of rice at the first crop in 2006

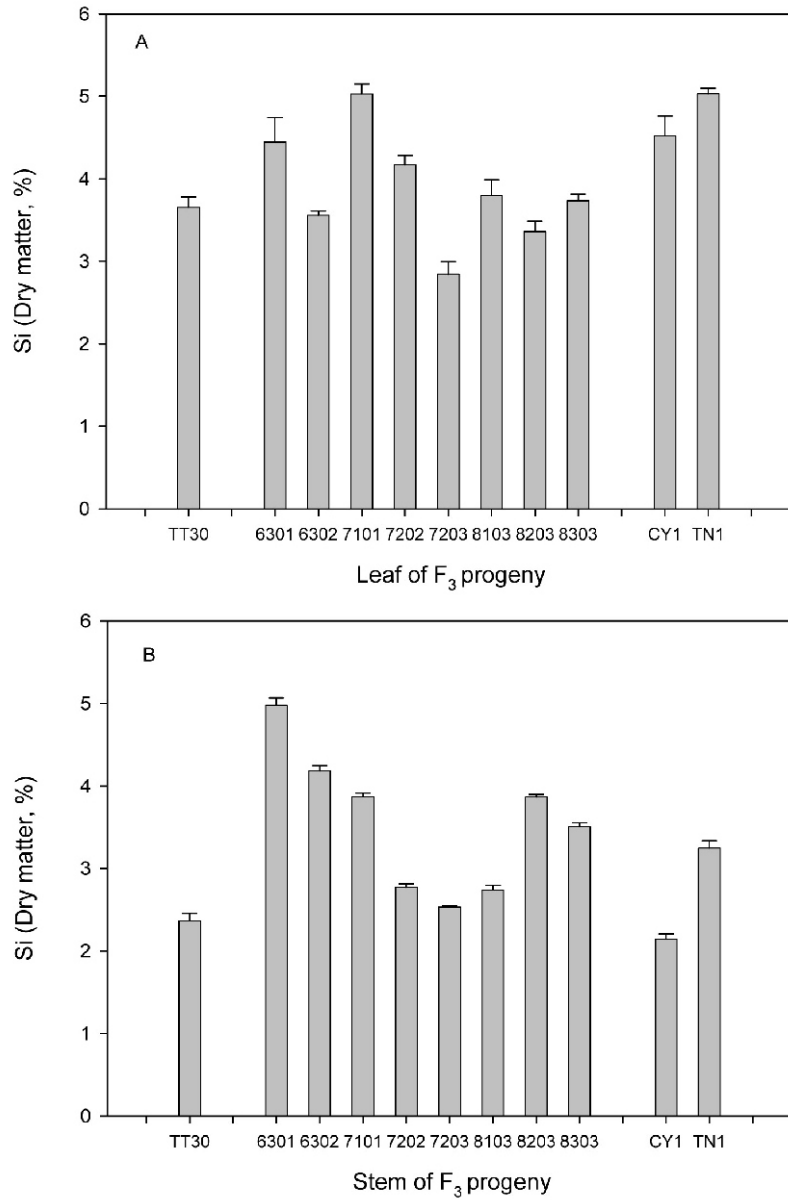
Group	Indica type	Japonica type	Mean
Non-glutinous	6.48 ± 0.27	5.58 ± 0.60	5.74 ± 0.65a
Glutinous	5.94 ± 0.27	5.64 ± 0.72	5.70 ± 0.67a
Mean	6.32 ± 0.39a ¹⁾	5.60 ± 0.63b	

¹⁾ Footnotes are the same as Table 3.

四、雜交後裔矽含量之表現

於 2006 年 1 期作選出台東 30 號/吉野 1 號 / 台中在來 1 號(TT30/CY1//TN1) 雜交組合之 F₃ 後裔單株個體葉片及莖桿之矽含量結果，親本台東 30 號、吉野 1 號及台中在來 1 號葉片矽含量分別為 3.6 5%、4.52%、5.03%，莖桿矽含量分別為 2.36%、2.15%、3.25%，F₃ 後裔單株個體葉片矽含量由 2.84~5.03% (圖三 A)，莖桿矽含量 2.53~4.98% (圖三 B)。

平均矽含量葉片高於莖桿，但由圖三可比較品系 6301、6302、8203 之葉片矽含量低於莖桿矽含量，總計圖三葉片矽含量超過親本之個體數達 12.7%，莖桿矽含量超過親本之個體數達 62.5%。葉片及莖桿之矽含量之相關係數為 0.18 (d. f. = 9, P < 0.59)，兩者並無顯著相關關係。



圖三 2006 年 2 期作台東 30 號、台中在來 1 號及吉野 1 號雜交後裔葉片(A)及稻稈(B)之矽含量

Fig. 3. The silicon content of leaf blade(A) and stem(B) among the F₃ progenies of TT30/CY1//TN1, respectively, at the first season crop in 2006.

討 論

水稻具有高吸收矽之能力且蓄積在不同組織，各組織含量差異變化大 (Alina, 1984)，依 Zhu (1985) 分析水稻不同部位矽含量依序為稻殼、劍葉、葉鞘、莖、根，本研究分析 2006 年 1 期作苗栗縣公館鄉台梗 8 號之葉片、莖桿含莖及葉鞘矽含量結果，得知葉片矽含量高於莖桿，與 Zhu (1985) 結果相近。但在台東 30 號/吉野 1 號/台中在來 1 號 (TT30/CY1/TN1) 雜交組合之 F_3 後裔單株個體葉片及莖桿之矽含量結果，品系 6301、6302、8203 之葉片矽含量則低於莖桿矽含量，可見各組織差異性可能因水稻品種 (系) 而有所不同，且二者間相關係數低 ($r = 0.18, P < 0.59$)，此與 Dai *et al.* (2005) 結果顯示劍葉與莖桿 ($r = 0.49, P < 0.01$) 略有所不同，但其亦認為雜交後裔個體之矽含量可能在組織間有很大變化。在不同地點就其水稻品種平均葉片矽含量表現趨勢，依序為彰化大村、苗栗公館、苗栗苑裡、苗栗市，依張等 (2003) 及 Pereira *et al.* (2004) 之研究指出，增加矽供給量可以提高稻植體矽的含量，惟因本試驗未分析各地點土壤矽含量，無法依據土壤資料闡釋所得結果，但另比較結果得知公館之台梗 14 號及台梗 9 號高於大村相同的品種，且依變方分析結果地點、品種及地點與品種交感作用均有顯著差異，所以台梗 14 號及台梗 9 號表現結果，可能因品種與環境交感作用所致。地區影響水稻植株矽含量之前人報告結果不盡相同 (Deren, 2001; Deren *et al.*, 1992; Winslow, 1992;

Winslow *et al.*, 1997)，此可能因試驗材料及環境不同所致。就彰化縣大村鄉台梗 8 號等 32 個品種葉片矽含量之比較，以秈型稻高於粳型稻，糯稻矽含量則平均分佈最高值 7.01% 與最低值 4.42% 之間，但亦有例外者如台中 65 號雖為粳型稻，而其矽含量最高。稻群差異依 Deren (2001) 報告指出粳型稻約有 93% 品系比秈型稻含量較高，與本研究結果迥異，其可能因本研究材料及試驗環境與之不同。造成品種含矽量差異之原因，主要歸因根部吸收 (Ma *et al.*, 2001)、呼吸作用及新陳代謝所影響 (Okuda and Takahashi, 1992a, b)，此部份本研究未進行探討，但值得為日後育種親本選擇或品系篩選之參考。由本研究初步得知台灣水稻品種栽種於中部彰化植株矽含量可能較高，但依品種的不同於不同地點表現差異性而有所不同。利用雜交育種可增進植株矽含量，但要注意栽種地點的反應，建議選拔後裔可在不同地點進行選拔。

誌 謝

本文承中興大學農藝系顏吉甫教授斧正，試驗材料承台中區農業改良場提供，本場劉雲霖先生及王雲斌小姐協助，謹此一併誌謝。

引用文獻

張素貞、曾德賜、李成章。2003。施用氮、鈣、及矽對水稻白葉枯病抵抗性之影響。中華農藝會報 9:111-118。

- Alina, K.** 1984. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Balasta, M. L. F. C., and C. M. Perez.** 1989. Effects of silica level on some properties of *Oryza sativa* L. straw and hull. Can. J. Bot. 67: 2356-2363.
- Dai, W. M., K. Q. Zhang, B. W. Duan, K. L. Zheng, J. Y. Zhuang, and R. Cai.** 2005. Genetic dissection of silicon content in different organs of rice. Crop Sci. 45:1345-1352.
- Datnoff, L. E., and G. H. Snyder.** 2001. Silicon in agriculture. Elsevier Sci. Publ., Amsterdam, the Netherlands.
- Deren, C. W.** 2001. Plant genotype, silicon concentration, and silicon-related responses. pp. 149-158. In L.E. Datnoff *et al.* (ed.) Silicon in agriculture. W.B. Saunders, Philadelphia, PA.
- Deren, C. W., L. E. Datnoff, and G. H. Snyder.** 1992. Variable silicon content of rice cultivars grown on Everglades Histosols. J. Plant Nutr. 15: 2363-2368.
- Epstein, E.** 1994. The anomaly of silicon in plant biology. Proc. Natl. Acad. Sci. 91: 11-17.
- Epstein, E.** 1999. Silicon. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant. Mol. Biol. 50: 641-664.
- Lee, E. W., Y. W. Kwon, and C. H. Soh.** 1987. Lodging liability and response to paclobutrazol application of high eating quality japonica rice varieties. Korean J. Crop Sci. 32: 224-233.
- Ma, J. F., and E. Takahashi.** 1990. Effect of silicon on the growth and phosphorous uptake of rice. Plant Soil 126: 115-119.
- Ma, J. F., G. Shoko, T. Kazunori, and I. Masahiko.** 2001. Role of root hairs and lateral roots in silicon uptake by rice. Plant Physiol. 127: 1773-1780.
- Majumder, N. D., S. C. Rakshit, and D. N. Borthakur.** 1985. Genetics of silica uptake in selected genotypes of rice (*O. sativa* L.). Plant and Soil 88: 449-453.
- Idris, M. D., M. M. Hossain, and F. A. Choudhury.** 1975. The effect of silicon on lodging of rice in presence of added nitrogen. Plant Soil 43: 691-695.
- Okuda, A., and E. Takahashi.** 1962a. Studies on the physiological role of silicon in crop plants: 8. some specific behaviors of rice plants in silicic acid uptake. J. Sci. Soil Manure Jpn. 33: 271-221.
- Okuda, A., and E. Takahashi.** 1962b. Studies on the physiological role of silicon in crop plants: 9. Effect of metabolic inhibitors on silicic acid uptake by rice plants. J. Sci. Soil Manure Jpn. 33: 453-455.
- Okuda, A., and E. Takahashi.** 1964. The role of silicon. pp. 123-146. In The Mineral Nutrition of the Rice Plant.

- Proc. Symp. Int. Rice Res. Inst., Maryland. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, MD.
- Pereira, H. S., G. H. Korndorfer, A. A. Vidal, and M. S. Camargo.** 2004. Silicon sources for rice crop. *Sci. Agric.* 61:522-528.
- Savant, N. K., G. H. Snyder, and L. E. Datnoff.** 1997. Silicon management and sustainable rice production. *Adv. Agron.* 58: 151-199.
- Snyder, G. H., D. B. Jones, and G. J. Gascho.** 1986. Silicon fertilization of rice on Everglades Histosols. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50: 1259-1263.
- Takahashi, E.** 1995. Uptake mode and physiological functions of silica. *In* T. Matsuo *et al.* (ed.) *Science of the rice plant*. Vol. 2. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo.
- Takahashi, E., J. F. Ma, and Y. Miyake.** 1990. The possibility of silicon as an essential element for higher plants. *Comments Agric. Food Chem.* 2: 99-122.
- Winslow, M. D.** 1992. Silicon, disease resistance, and yield of rice genotypes under upland cultural conditions. *Crop Sci.* 1208-1213.
- Winslow, M. D., K. Okada, and F. Correa-Victoria.** 1997. Silicon deficiency and the adaptation of tropical rice ecotypes. *Plant Soil* 188: 239-248.
- Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cock, and K. Z. Gomez.** 1972. *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. IRRI, Philippines.
- Zhu, H. J.** 1985. *Rice soil*. Agricultural Publ., Beijing.

收件日期：2007年6月28日

接受日期：2007年8月27日

Effects of Location and Variety on Silicon Content in Rice Plants

Su-Jein Chang^{1*}, Chia-Lin Yang², Chieng-Shen Hsu², Bing-Song Lee¹

¹Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Miaoli, Taiwan, R.O.C.

²Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Changhua, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

In order to study the effects of locations and varieties on silicon content in rice plants, 47 varieties and lines of rice plants were planted in four locations in northern and central Taiwan. The results indicated that silicon content in the leaf blade of rice plants differed from one location to another. The silicon content of rice plants grown in the experimental sites of Tatsuen (Changhua County), Kungkuan (Miaoli County), Yuli (Miaoli County) and Miaoli City, was 5.41%, 4.98%, 4.49%, and 4.18%, respectively. The interaction of rice variety and location was significantly (F-value 8.9) indicated that the change in silicon content of leaf blade in responding to the interaction of genotypes and locations. In Tatsuen, generally higher silicon content in the leaf blade of indica type rice than japonica type rice varieties was observed among 32 varieties (japonica, and japonica glutinous types, as well as indica and indica glutinous types), with the exception of Taichung 65. In another experiment, we found that the silicon content of rice leaves varied from 2.84% to 5.03% in the segregating progenies of crosses among varieties of indica and japonica genotypes (TT30/CY1//TN1). It was concluded that the silicon content enhancing the blast disease resistance in rice plants was interacting with variety and location, and it was genetically controlled and could be improved through breeding.

Key words: rice, silicon, variety, location.

*Corresponding author. e-mail: sujein@mdais.gov.tw