

稻米蛋白質含量之變異¹

洪梅珠² 楊嘉凌³ 許志聖³ 劉瑋婷⁴

摘 要

分析近年來相關試驗中，稻米蛋白質含量的變異，探討影響米粒蛋白質含量的因素，供各界參考應用，期對國內稻米品質改良有所助益。結果發現不同的品種間蛋白質含量有差異存在，本研究中參試的早熟秈稻、糯稻及秈稻的蛋白質含量均比中晚熟秈稻高。二期作的蛋白質含量亦比一期作高，1998年二期作的蛋白質含量比1997年二期作高，顯示不同的栽培季節及年度間的蛋白質含量有差異存在。台梗9號及台梗14號以栽培在彰化縣北斗鎮的蛋白質含量較高，台梗15號、台梗16號及台農67號則以栽培在南投縣草屯鎮的蛋白質含量較高，顯示不同栽培地點間的蛋白質含量有差異存在，同時稻米的蛋白質含量亦隨氮肥用量的增加而增加。水稻以劍葉0~1/3面積罹患白葉枯病時的蛋白質含量最低，隨著劍葉罹病面積的增加，蛋白質含量亦有增加的趨勢。台中縣大甲鎮稻米品質競賽中，不同參賽戶間的蛋白質含量仍有差異，糙米的蛋白質含量比白米高，且糙米與白米二者間的蛋白質含量有正相關存在。

關鍵字：水稻、蛋白質含量。

前 言

稻米是國人的主食，其所含的蛋白質不但是熱量的重要來源，亦是人體所需蛋白質的主要來源之一。米的蛋白質中，不但相對含有較高的人體必須胺基酸—離胺酸(lysine)，同時在植物性蛋白質中，與其他穀類相比，亦具有較高之營養價值⁽³⁾。但就米飯食味的觀點而言，蛋白質含量增加，對食味常有不良之影響⁽⁷⁾。為迎合消費者追求美味口感之需求，降低米中蛋白質含量為方法之一。近年來舉辦的稻米品質競賽中，亦將蛋白質含量列為評分項目，而將修訂的CAS良質米標準中，糧政單位亦提議將蛋白質含量列為評鑑項目，惟影響米粒蛋白質含量之因素頗多^(4-8,14,19)，故本文擬分析近年來相關試驗中，蛋白質含量之變異，供各界參考應用，期對國內稻米品質改良有所助益。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0495 號。

² 台中區農業改良場副研究員。

³ 台中區農業改良場助理研究員。

⁴ 花蓮區農業改良場助理研究員。

材料與方法

- 試驗一：以越光、台中190號、台農67號、台稈9號、台中秈10號、台農秈20號、台中秈17號、台中在來1號、台中糯70號及台中秈糯1號等為供試材料，於1998年一期作及二期作種植於台中區農業改良場之試驗田。適期收穫之稻穀，在45°C恆溫下烘乾至稻穀水分含量為 $14\pm 0.5\%$ ，以日製Satake脫殼機脫殼成糙米後，以美製Mc Gill No. 2精白米機去糠碾成白米，再以美製UDY cyclon磨粉機將白米磨成粉，然後利用近紅外線光譜分析儀(Bran+Lubbe Infra Alyzer 500)選擇特定波長測定粗蛋白質含量(crude protein content)。
- 試驗二：以越光、台稈2號、台稈5號、台稈8號、台稈9號、台稈11號、台中189號、高雄139號、高雄142號、台中秈10號及台農67號等為供試材料，於1997年一期作至1998年二期作種植於台中區農業改良場之試驗田。然後依試驗一之方法收穫調製、脫殼、碾米、磨粉及測定粗蛋白質含量。
- 試驗三：以台稈9號、台稈14號、台稈15號、台稈16號及台農67號為供試材料，於1998年二期作分別種植在台中縣大甲鎮、南投縣草屯鎮及彰化縣北斗鎮設置之示範田。稻穀收穫後，依試驗一之方法處理，並測定粗蛋白質含量。
- 試驗四：以台稈育58433號及高雄142號為供試材料，於1999年一期作種植於台中區農業改良場之試驗田，氮肥施用量分六級，即 N_0 (0 kg/ha)、 N_{40} (40 kg/ha)、 N_{80} (80 kg/ha)、 N_{120} (120 kg/ha)、 N_{160} (160 kg/ha)及 N_{200} (200 kg/ha)，分四次施用，基肥30%，第一次追肥25%，第二次追肥25%及穗肥20%。收穫之稻穀依試驗一之方法處理，並測定粗蛋白質含量。
- 試驗五：以台稈2號、台稈6號、台稈16號、台農67號及高雄139號為材料，於1999年一期作種植於花蓮區農業改良場之試驗田，收穫時分別採取水稻劍葉葉片罹患白葉枯病面積在0~1/3程度者、1/3~2/3程度者及2/3~1程度的稻株，然後依試驗一之方法測定粗蛋白質含量。
- 試驗六：以1998年一期及1999年一期參加大甲鎮稻米品質競賽之稻穀為材料，1998年一期參賽樣品共25個，其中6個為台中秈10號，19個為台稈9號；1999年一期參賽樣品共32個，其中11個為台中秈10號，21個為台稈9號。依試驗一之方法碾成糙米及白米，再利用日本靜岡公司GS-2000型食味計，測定糙米粒及白米粒之粗蛋白質含量。

結果與討論

米中最主要的成分為澱粉，其次除了水分以外，就是蛋白質。依據日本的研究指出，米中的蛋白質含量雖然不高，但因吃飯較多，故人體所需的蛋白質約18.4%來自米飯，僅次於魚貝類的23.6%⁽³⁾，從營養面來看，米的蛋白質有其重要地位，然蛋白質含量與米飯食味呈負相關^(7,13)。雖然從營養的觀點與追求美味的立場，對米蛋白質含量的需求不盡相同，但是蛋白質含量仍為影響稻米品質之重要因子，故探討米中蛋白質含量的變異，作為國內稻米品質改良之參考，有其必要性。

品種間蛋白質含量之變異

在台灣一年可以生產兩期作的水稻，而且每期作可同時生產稈稻、秈稻及糯稻等不同類型的水稻，糯稻中包含稈糯及秈糯，稈稻中有早熟品種及中晚熟品種，早熟品種主要為輪作及裡作地區栽培，有些地區為避開東北季風的影響，也會選擇種植早熟品種。總之，在國內於同一栽培季節常種植許多不同的水稻品種。由試驗結果顯示，以一期作的蛋白質含量而言，越光品種最高，台中秈糯1號次之，而以台農67號及台稈9號較低。二期作蛋白質含量的表現亦相似，以台中秈糯1號及越光較高，台農67號及台稈9號較低(表一)。顯示水稻品種間白米蛋白質含量有顯著差異存在，此與Hillerislamberg等⁽¹⁶⁾認為米粒蛋白質含量的變異約13~37.2%由遺傳所控制，及楊⁽¹¹⁾指出米粒蛋白質含量的遺傳率為64.8%，並認為品種的遺傳特性會影響蛋白質含量高低的理論是一致的。

表一、品種間白米蛋白質含量(%)之比較

Table 1. Comparison in crude protein content of milled rice among varieties

Variety	First crop	Second crop
Koshihikali	8.27 a ¹	8.75 ab
Taichung 190	6.76 de	7.13 gf
Tainung 67	6.29 g	6.88 g
Tai Keng 9	5.69 h	6.90 g
Taichung Sen 10	6.43 f	7.61 e
Tainung Sen 20	6.93 c	8.09 d
Taichung Sen 17	6.67 e	8.22 cd
Taichung Native 1	6.89 cd	8.49 bc
Taichung Glutinous 70	6.72 e	7.30 f
Taichung sen Glutinous 1	7.57 b	8.89 a
Mean	6.82	7.75

¹ Values within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

若將參試的品種分成早熟稈稻(越光及台中190號屬之)、中晚熟稈稻(台農67號及台稈9號屬之)、秈稻(台中秈10號、台農秈20號、台中秈17號及台中在來1號屬之)及糯稻(台中糯70號及台中秈糯1號屬之)等四類，無論一期作或二期作本試驗中早熟稈稻及糯稻的蛋白質含量均較高；不但早熟稈稻比中晚熟稈稻的蛋白質含量高，秈稻的蛋白質含量亦比中晚熟稈稻高(表二)。

表二、不同種類水稻間白米蛋白質含量(%)之比較

Table 2. Comparison in crude protein content of milled rice among groups

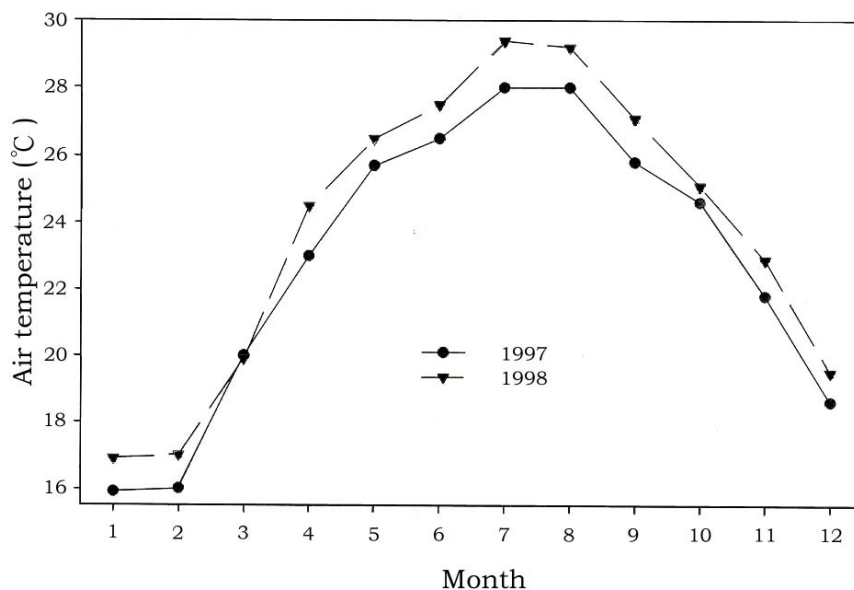
Group	First crop	Second crop
Early maturity japonica rice	7.50 a ¹	7.94 a
Medium-late maturity japonica rice	5.99 c	6.89 b
Indica rice	6.73 b	8.10 a
Glutinous rice	7.14 ab	8.10 a

¹ Values within each column followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

日本的研究報告⁽³⁾亦指出水稻的蛋白質含量與早晚熟性質有關，一般早熟品種的蛋白質含量比晚熟品種高，結果與本試驗相同。日本品種越光種植在日本時屬中晚熟品種，但種植在台灣時，變成早熟品種，本文中越光的蛋白質含量一期作為8.24%，二期作為8.75%，均比日本報告所提的數值(7%以下)高⁽¹⁾。早熟品種可能因經歷比較短的營養生長期，就轉入生殖生長期，導致穗數及單位面積的粒數一般比中晚熟品種少^(2,9)，即積儲(sink)較少，致使蛋白質含量相對較高。又本試驗中之中晚熟品種的穗肥施用期較晚，與早熟品種間並無隔板或田埂隔開，這是否是造成本文中早熟品種蛋白質含量較高的原因之一，則需進一步探討。而品種間蛋白質含量的差異，除與早晚熟的特性有關外，推測植株的株型、光合作用能力、對氮素的吸收能力及穀粒的著生狀態等品種特性，亦可能影響蛋白質含量的高低。本文中糯稻及秈稻的蛋白質含量比中晚熟粳稻高，是否因秈稻及糯稻對土壤中氮素的吸收能力較強，或是因葉中氮素轉流到穀粒的能力較強，或由其他因素所造成則有待進一步研究。

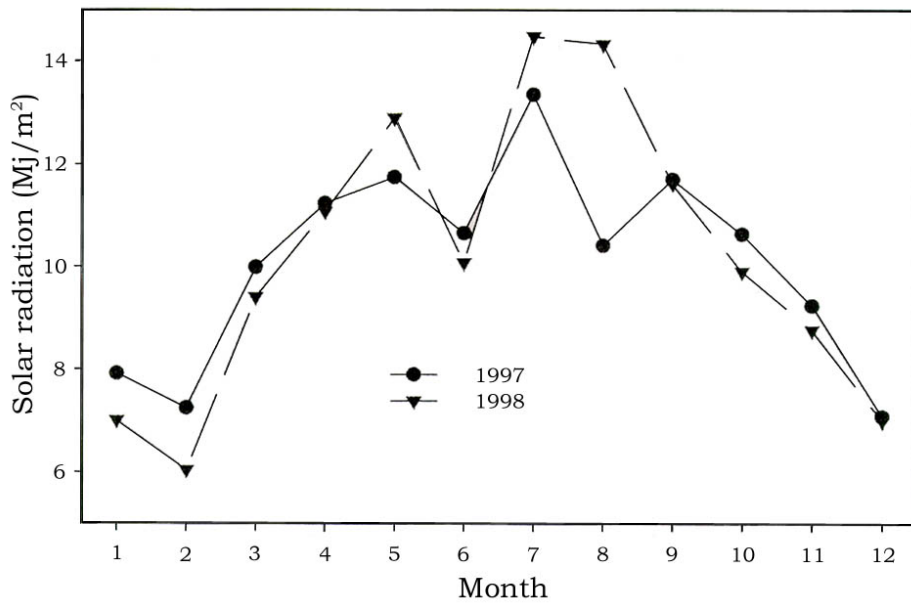
不同栽培季節間蛋白質含量之變異

水稻在台灣一年可以有兩個栽培時期，一期作大致從2至7月，二期作從8月到12月，而兩個期作的氣象條件截然不同，一期作的氣溫及日射量由低漸高，二期作則由高漸低，生育期間的雨量以一期作較多，而一期作的雨量分佈，以水稻生育後期較多，二期作則以水稻生育初期較多。即使同一個栽培期作在不同的年度間，其氣象亦有差異(圖一~圖三)。栽培期間氣象條件不同，不但造成產量的差異，對米粒蛋白質亦有影響。趙⁽¹²⁾、宋和洪⁽⁶⁾均指出米粒的蛋白質含量因栽培期作而異，糧食處調查台灣地區86年一、二期糙米蛋白質含量之報告中⁽⁵⁾，亦發現二期作的蛋白質含量比一期作高。Gomez等⁽¹⁵⁾的報告中顯示乾季生產的稻米比濕季含有較低的蛋白質含量，Honjyo⁽¹⁷⁾發現米粒蛋白質含量在年度間有差異存在，本試驗亦發現二期作米粒的蛋白質含量比一期作高(表一)。



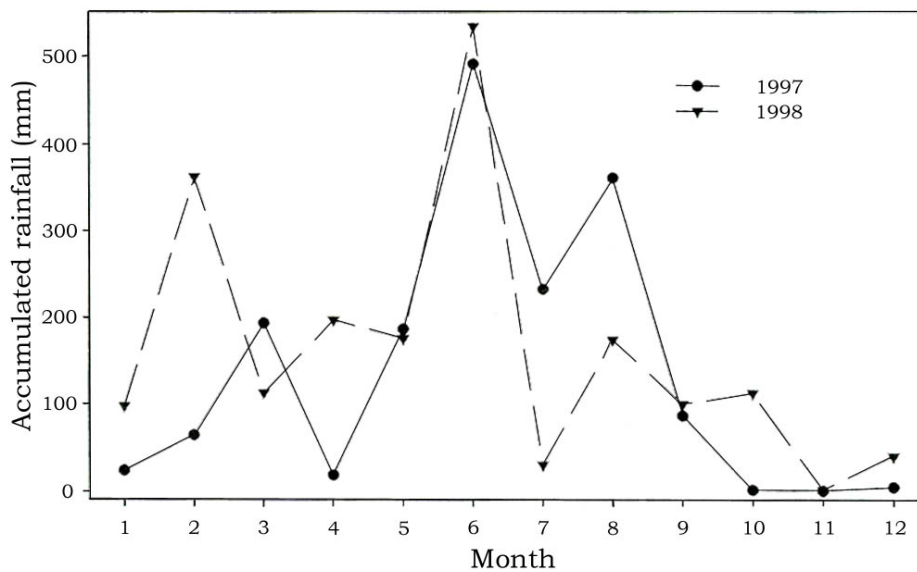
圖一、1997年及1998年月平均氣溫之變化。

Fig. 1. Change in monthly average of air temperature from 1997 to 1998.



圖二、1997 年及 1998 年月平均日射量之變化。

Fig. 2. Change in monthly average of solar radiation from 1997 to 1998.



圖三、1997 年及 1998 年每月總雨量之變化。

Fig. 3. Change in accumulated monthly rainfall from 1997 to 1998.

台農67號是本省水稻栽培面積最廣的品種，越光、台中189號、台梗2號、台梗5號、台梗8號、台梗9號、台梗11號、高雄139號及台中秈10號為目前之良質米推薦品種，高雄142號已於1998年4月取消推薦做為良質米。上述品種的總栽培面積，已占全省水稻栽培面積9成以上，可謂是台灣目前主要栽培的水稻品種。這些主要品種的蛋白質含量在期作與年度間有差異存在，仍以二期作的蛋白質含量高於一期作，推測二期作水稻成熟期間的日射量

較少，可能是造成蛋白質含量增加的原因。1998年二期作的蛋白質含量比1997年二期作高，可能與1998年二期作連遇二次颱風，及10~12月之日射量比1997年同月份少有關，至於真正原因則有待進一步探討，同時建議加強氣象因子對米質影響之研究。

表三、不同栽培季節間白米蛋白質含量(%)之比較

Table 3. Comparison in crude protein content of milled rice among seasons

Variety	1997		1998	
	1st crop	2nd crop	1st crop	2nd crop
Koshihikali	7.12 d ¹	7.41 c	8.24 b	8.75 a
Tai Keng 2	6.34 c	6.58 b	5.68 d	7.11 a
Tai Keng 5	6.33 b	6.71 ab	6.30 b	7.18 a
Tai Keng 8	6.13 c	6.43 b	6.18 c	7.03 a
Tai Keng 9	6.02 b	6.29 b	5.69 c	6.90 a
Tai Keng 11	6.38 c	6.73 b	6.26 c	7.05 a
Taichung 189	6.19 c	6.59 b	6.21 c	7.10 a
Kaohsiung 139	6.33 b	6.83 ab	6.54 ab	7.08 a
Taicnung Sen 10	6.18 d	6.82 b	6.43 c	7.61 a
Kaohsiung 142	6.48 c	6.63 b	6.62 b	7.97 a
Tainung 67	6.03 c	6.35 b	6.29 b	6.88 a
Mean	6.32	6.67	6.38	7.33

¹ Values within each row followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

栽培地點間蛋白質含量之變異

由分析結果顯示，台稉9號、台稉14號、台稉15號、台稉16號及台農67號栽培在大甲鎮、草屯鎮及北斗鎮三地之蛋白質含量有差異存在(表四)。台稉9號及台稉14號之蛋白質含量以栽培在北斗鎮最高，台稉15號、台稉16號及台農67號之蛋白質含量則以栽培在草屯鎮最高，此與Gomez等⁽¹⁵⁾及郭等⁽¹⁰⁾指出在相同的栽培季節及相似的試驗條件下，同一水稻品種的蛋白質含量在地區間有差異存在的結果一致。而造成區域間蛋白質含量的差異，推測可能與各地的氣象條件如溫度、日照、雨量等及土壤理化性質與土壤肥力等之差異有關。

表四、不同栽培地點間白米蛋白質含量(%)之比較

Table 4. Comparison in crude protein content of milled rice among locations

Variety	Tachia	Tsaotun	Peitou
Tai Keng 9	6.21 b ¹	6.20 b	7.27 a
Tai Keng 14	6.72 b	6.73 b	7.99 a
Tai Keng 15	6.69 c	7.75 a	7.22 b
Tai Keng 16	6.62 c	8.30 a	7.92 b
Tainung 67	6.77 b	7.40 a	7.02 b

¹ Values within each row followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

不同氮肥施用量間蛋白質含量之變異

經由氮肥施用量試驗結果顯示，台梗育58433號在無施用氮肥時，蛋白質含量為5.67%，隨氮肥用量的增加，蛋白質含量亦有增加的趨勢，在氮肥施用量為每公頃200 kg時，蛋白質含量為6.61%。高雄142號在無施用氮肥時，蛋白質含量為5.71%，隨氮肥用量的增加，蛋白質含量亦增加，在氮肥施用量為每公頃200 kg時，蛋白質含量為7.25%(表五)。高雄142號的蛋白質含量雖比台梗育58433號高，但兩品種的蛋白質含量，均隨氮肥用量的增加而有增加之趨勢，此與Patrick等⁽²⁰⁾的研究結果一致。

表五、不同氮肥施用量間白米蛋白質含量(%)之比較

Table 5. Comparison in crude protein content of milled rice among nitrogen fertilizer amount

Variety	N ₀	N ₄₀	N ₈₀	N ₁₂₀	N ₁₆₀	N ₂₀₀
Tai Keng Yu 58433	5.67 d ¹	5.97 c	6.01 c	6.05 c	6.35 b	6.61 a
Kaohsiung 142	5.71 e	6.17 d	6.25 cd	6.52 bc	6.76 b	7.25 a

¹ Values within each row followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

不同水稻白葉枯病罹病率間蛋白質含量之變異

調查水稻白葉枯病罹病率與蛋白質含量之關係，結果顯示台梗2號、台梗6號、台梗16號、台農67號及高雄139號均以劍葉0~1/3面積罹患白葉枯病時之蛋白質含量最低，隨著罹病面積的增加，蛋白質含量亦有增加的趨勢，但罹病面積的大小對蛋白質含量的影響程度，因品種而異，就本試驗中的參試品種而言，台梗6號、台梗16號及高雄139號在劍葉1/3~2/3面積罹病時，蛋白質含量的增加未達顯著水準，直到劍葉2/3以上的面積罹病時，蛋白質含量才顯著增加。但台梗2號及台農67號在劍葉1/3~2/3面積罹病時，蛋白質含量已顯著高於0~1/3面積罹病者(表六)。水稻罹患白葉枯病後，葉片的光合作用能力降低，製造的光合產物減少，轉流到穀粒的碳水化合物亦降低，推測這可能是導致穀粒中蛋白質含量相對提高的原因。

表六、水稻白葉枯病不同罹病面積間蛋白質含量(%)之比較

Table 6. Comparison in crude protein content of milled rice among diseased lesion area of bacterial leaf blight of rice plant

Variety	Diseased lesion area		
	0~1/3	1/3~2/3	2/3~1
Taikeng 2	6.71 c ¹	7.16 b	7.57 a
Taikeng 6	6.22 b	6.28 b	6.53 a
Taikeng 16	5.97 b	5.99 b	6.22 a
Tainung 67	6.21 c	6.59 b	7.04 a
Kaohsiung 139	6.02 b	6.09 b	6.34 a

¹ Values within each row followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

大甲鎮稻米品質競賽參賽樣品間蛋白質含量之變異

自1995年一期作起，大甲鎮開全國之先峰，首次辦理稻米品質競賽，並於1997年二期作起將稻米的蛋白質含量納入評鑑的項目。大甲鎮推廣的良質米品種為台中秈10號及台梗9號，故參賽樣品以此二品種為限。由參賽樣品分析結果顯示，1998年一期作參賽樣品中有6個為台中秈10號，其糙米蛋白質含量變異範圍為8.4~9.3%，平均值為8.8%，變異係數為3.4%，而其白米蛋白質含量的變異範圍為8.0~9.1%，平均值為8.4%，變異係數為5.1%，另有19個參賽樣品為台梗9號，其糙米蛋白質含量變異範圍為7.5~8.7%，平均值為8.1%，變異係數為4.5%，而白米蛋白質含量的變異範圍為5.9~7.7%，平均值為6.8，變異係數為8.0%(表七、表八)。1999年一期作參賽樣品中有11個為台中秈10號，其糙米蛋白質含量變異範圍為7.7~8.5%，平均值為8.1%，變異係數為3.6%，而白米蛋白質含量的變異範圍為7.0~8.0%，平均值為7.6%，變異係數為5.6%；另有21個參賽樣品為台梗9號，其糙米蛋白質含量變異範圍為7.0~8.4%，平均值為7.6%，變異係數為5.1%，而白米蛋白質含量的變異範圍為5.4~7.3%，平均值為6.3%，變異係數為7.9%(表七、表八)。上述參賽戶的農地均位於大甲鎮內，氣候及土壤質地應類似，但由研究中發現即使同一鎮內，栽培同一品種，不同的參賽樣品間，無論是糙米或白米的蛋白質含量仍有差異，推測可能是每塊田的地力與農戶間栽培管理的差異所造成。同時發現糙米的蛋白質含量亦比白米高，而且二者有正相關，以1998年之樣品計算 $r=0.918^{**}$ ，以1999年之樣品計算 $r=0.892^{**}$ ，均達極顯著水準，糙米的蛋白質含量比白米高，係因蛋白質在米粒中的分佈並非均一的，呈現由外往中心部逐次減少的現象，而且主要分佈在胚芽及米糠層等部位⁽¹⁸⁾。

表七、不同參賽樣品間糙米蛋白質含量之變異

Table 7. The variation of crude protein content of brown rice among samples in race

Crop	Variety	Variation range	Mean	C.V.	Sample number
		%	%	%	
1998 1st	Taichung Sen 10	8.4~9.3	8.8	3.4	6
	Tai Keng 9	7.5~8.7	8.1	4.5	19
1999 1st	Taichung Sen 10	7.7~8.5	8.1	3.6	11
	Tai Keng 9	7.0~8.4	7.6	5.1	21

表八、不同參賽樣品間白米蛋白質含量之變異

Table 8. The variation of crude protein content of milled rice among samples in race

Crop	Variety	Variation range	Mean	C.V.	Sample number
		%	%	%	
1998 1st	Taichung Sen 10	8.0~9.1	8.4	5.1	6
	Tai Keng 9	5.9~7.7	6.8	8.0	19
1999 1st	Taichung Sen 10	7.0~8.0	7.6	5.6	11
	Tai Keng 9	5.4~7.3	6.3	7.9	21

綜合上述試驗及分析結果顯示，品種的特性、栽培之季節、年度、地點、氣候、不同的氮肥施用量、稻株罹患病害的情形、不同的栽培農民以及稻米的碾製程度都可能導致蛋白質含量的差異，上述因子中有些是人為可以控制的，有些則非人力所能主宰的，藉此供各界對稻米蛋白質含量的變異有較明確之認識與瞭解，並期對國內稻米品質改良有所助益。

參考文獻

1. 小林彰記 1991 圖說・米の品種 p.72~73 日本穀物檢定協會出版。
2. 大瀨光一 1994 タンパク質 稻作大百科 I.總說/品質と食味 p.313~317 農山漁村文化協會出版。
3. 平宏和 1988 米の蛋白質、脂質 稻と米「品質を巡って」 p.103~129 農林水產技術情報協會出版。
4. 石間紀男、平宏和、平春枝、御子柴穆、吉川誠次 1974 米の食味に及ぼす窒素施肥および精米中のタンパク質含有率の影響 食總研報 29:9~15。
5. 台灣省政府糧食處 1998 台灣地區八十六年一、二期糙米蛋白質含量調查報告 p.1~20。
6. 宋勳、洪梅珠 1990 稻米理化性質之研究 II.稻米理化性質在不同栽培季節間之變異 台中區農業改良場研究彙報 27:15~27。
7. 洪梅珠、宋勳、劉慧瑛、林禮輝 1989 稻米理化性質之研究 I.官能食味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. 徐錫元、茶村修吾 1980 玄米の蛋白質・燐・カリウム含有率の品種間差異，およびそれらに及ぼす登熟期間の氣温としゃ光の影響 日作紀 49(2):199~204。
9. 桜田博、谷藤雄二、佐藤晨一、菊地榮一、中場勝 1988 米の食味と理化學特性に関する育種的研究 第1報 食味特性の評価と品種間差異 日作東北支部報 31:1~4。
10. 郭益全、劉清、王強生 1985 米粒蛋白質與顆粒澱粉含量之變異 中華農業研究 34(4):422~427。
11. 楊秋忠 1973 水稻米粒蛋白質含量及其他數量性狀之遺傳研究 國立中興大學糧食作物研究所碩士論文。
12. 趙政男 1972 水稻蛋白質含量雜種優勢之研究 台灣農業 8:60~65。
13. 劉慧瑛、林禮輝、宋勳、洪梅珠 1988 台灣稻米之化學性質及其與食味品質關係之研究 中華農業研究 37(2):177~195。
14. De Datta, S. K., W. N. Obcemea and R. K. Jana. 1972. Protein content of rice grain as affected by nitrogen fertilizer and some triazines and substituted ureas. Agron. J. 64:785-788.
15. Gomez, K. A. and S. K. De Datta. 1975. Influence of environment on protein content of rice. Agron. J. 67:565-568.
16. Hillerislambers, D., J. N. Rutger, C. O. Qualset and W. J. Wisser. 1973. Genetic and environmental variation in protein content of rice. Euphytica 22:264-273.

17. Honjyo, K. 1971. Studies on protein content in rice grain. I. Variation of protein content between rice varieties and influence of environmental factor on protein content. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 40:183-189.
18. Juliano, B. O. and D. B. Bechtel. 1985. The rice grain and its gross composition. p.17-57 *In*: B. O. Juliano (*ed*). Rice Chemistry and Technology 2nd *ed*. Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul MN.
19. Matsue, Y., K. Odahara and M. Hiramatsu. 1994. Differences in protein content, amylose content and palatability in relation to location of grains within rice panicle. Jpn. J. Crop Sci. 63(2):271-277.
20. Patrick, R. M. and F. H. Hoskins. 1974. Protein and amino acid content of rice as affected by application of nitrogen fertilizer. Cereal Chem. 51:84-95.

Variation in Crude Protein Content of Rice Grain¹

Mei-Chu Hong², Jia-Ling Yang³, Chih-Sheng Sheu³ and Wei-Ting Liu⁴

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the variability of crude protein content of rice and to explore the factors affecting them. Results showed significant difference in crude protein content among varieties, seasons and locations. Crude protein content was generally higher in early maturity japonica rice, glutinous rice and indica rice compared to medium-late maturity japonica rice. Crude protein content in the second crop was higher than that in the first crop. It was also noted that crude protein content in the second crop of 1998 was higher than that of 1997.

The crude protein content of rice from Peitou had the highest for Tai Keng 9 and Tai Keng 14, but from Tsaotun the highest were Tai Keng 15, Tai Keng 16 and Tainung 67. Crude protein content also increased with an increase in the amount of nitrogen fertilizer and in diseased lesion area of bacterial leaf blight of rice plants.

Comparing rice grain quality in Tachia, the results showed that there was a variation of crude protein content among rice samples. The average crude protein of brown rice was higher than that of milled rice. There was also a positive correlation between the crude protein content of brown rice and milled rice. The results can provide farmers, breeders, processors and testers to improve rice grain quality.

Key words: rice, crude protein content.

¹ Contribution No. 0495 of Taichung DAIS.

² Associate Agronomist of Taichung DAIS.

³ Assistant Agronomist of Taichung DAIS.

⁴ Assistant Agronomist of Hualein DAIS.