幼穗形成期氮肥施用量及稻穀儲存期對臺中秈10號米質之影響[1]

林再發[2]

摘　要

臺中秈10號是臺灣秈稻改良之代表品種，米質優良，本試驗目的在探討穗肥之氮肥施用量及稻穀儲存期間對稻米品質之影響。穗肥之氮肥施用量等級處理，分別為0、12、24與36 kg/ha，試驗結果顯示穗肥之氮肥施用量處理對於稻穀之碾米品質、白米外觀、直鏈澱粉含量及凝膠展延性並未造成影響，但粗蛋白質含量則隨穗肥之氮肥施用量增加而增加，並且差異達顯著水準，而米飯食味亦有變差之現象。

臺中秈10號在慣行栽培管理下，以稻穀袋裝形式儲存時，第一期作儲存五個月後米飯品質變劣；第二期作則經六個月儲存後米飯品質變劣。一期作幼穗形成期穗肥之氮肥施用量12 kg/ha比沒有施穗肥者，在儲存四個月之米飯外觀、口味、黏性、硬性及總評食味變差；幼穗形成期穗肥之氮肥施用24 kg/ha及36 kg/ha比沒有施穗肥者，在儲存一個月之米飯口味、粘性及總評食味變差，又在儲存二個月之米飯硬性變差。二期作幼穗形成期穗肥之氮肥施用量(36 kg/ha)比沒有施穗肥者，在儲存一個月之米飯硬度變差，經儲存六個月後之米飯食味、黏性及硬性亦變差；幼穗形成期穗肥之氮肥施用量(24 kg/ha)儲存六個月比沒有施穗肥之米飯食味、黏性及硬度變差。

關鍵字：水稻、氮肥施用量、儲存、米質。

前　言

穀類作物特別著重於氮素利用效率的探討[5,8,9,14]，水稻的氮肥施用研究更如過江之鯽，雖各有不同，但學者們均認為不適當之氮肥施用量及施用方式，易使水稻吸收過量氮肥，造成植株軟弱葉色過於濃綠柔軟，易遭受病蟲害之侵襲，或於節間伸長期吸收過多氮肥，造成節間伸長植株過高，進而減少稻株對倒伏之抗性[3]。但適量之氮肥有利於提高產量及蛋白質含量，從營養觀點而言，蛋白質含量高對於以米飯為主食的人民是有利的，但穀粒中含太多量之蛋白質又會影響米飯之食味品質，因此在兼顧營養與食味的要求下，氮肥施用法就必須特別加以重視。蛋白質含量易受環境氣候及施用氮肥多寡之影響[10,17]。

---

[1] 臺中區農業改良場研究報告第 0532 號。

[2] 臺中區農業改良場副研究員。

Moritata and Yasumatsu [1]則認為米粒的老化，主要是米粒中的澱粉、脂質、蛋白質發生水解或氧化作用，而影響米粒的外觀、烹調品質、米飯的香味及質地。尤其是澱粉在儲存過程中，因直鏈性澱粉中的微束鍵結(micelle binding)增強，而抑制澱粉顆粒的膨脹，使米飯的質地變硬。儲存後的脂質經水解，產生游離脂肪酸，能與直鏈性澱粉形成脂肪酸-直鏈性澱粉(fatty acid-amylose)的複合體，亦抑制澱粉顆粒的膨脹，進而影響米飯質地。另一方面，脂質或是游離脂肪酸經氧化後，可產生氫過氧化物(hydroperoxides)及羰基化合物(carbonyl compounds)，這兩種物質可促進蛋白質的氧化，使蛋白質中的S-H鍵相互作用生成S-S基的雙硫鍵結，抑制澱粉顆粒的膨脹，而影響米飯的質地與外觀。同時揮發性硫化物的減少與揮發性羰基化合物的增加，影響到米飯的香味。

盧氏 [7]指出在基本成分方面，儲藏時間延長會使脂質的含量減少。在米穀粉顏色的影響上，黃色度隨儲藏時間增加而增加，此一現象與褐變反應及脂質的氧化有關。在脂肪酸組成影響部分，飽和脂肪酸的組成比例增加，單元不飽和脂肪酸組成比例減少。隨著儲藏時間增加澱粉液化?活性會有降低的情形。糊化黏度在儲藏期間呈不規則性變化，但是熱焓值會為澱粉之結晶體改變致其值下降，這些說明新舊米在加工時之吸水率及質地都因澱粉理化特性之不同而有差異。

儲存期間食味品質會產生顯著的變化，主要因為米飯的質地(texture)及食味(taste)變劣所致。曹等[6]分析長期儲存對米飯黏性與硬性之影響，發現隨貯存時間的延長，米飯有黏性降低與硬性增加的顯著趨勢。Tamaki *et al.* [16]進行短期(設置不同溫度及水分含量)及長期(溫度不控制)儲存對食味品質影響之探討，短期儲存(90天)結果顯示，隨著儲存時間的延長，米飯的質地會較硬，黏性亦較差，高稻穀水分含量(18%)並儲存在較高溫度(30℃)的情況下，質地轉劣的情況最明顯；但是儲存在較低的溫度(10℃)下，雖然稻穀水分含量甚高(18%)，米飯質地的劣變仍顯較緩和。以長期貯存而言，米飯質地僅在開始儲存的前二年變化較大，以後則變化不大。在儲存期間穀粒內主要的化學成分，以脂質變化的速度最快。Yasumatsu *et al.* [18]指出，儲存期間穀粒中的中性脂肪水解產生的游離脂肪酸是導致米飯變質的重要原因。儲存過程中游離脂肪酸的含量會增加，部分游離脂肪酸會與直鏈澱粉鍵合，形成游離脂肪酸與直鏈澱粉的複合物，此複合物即為造成儲存期間米飯黏性降低的原因。游離脂肪酸也是導致米飯烹煮時，pH值降低的原因。故本試驗擬由不同等級之幼穗形成期氮肥施用量及儲存探討對秈稻米質之影響。

材料與方法

幼穗形成期氮肥施用量對稻米品質之影響

1999年第一及第二期作在臺中區農業改良場，以臺中秈10號(TCS 10)做為參試品種，幼穗形成期之氮肥施用量四種穗肥處理(0、12、24、36 kg N/ha)，採用逢機完全區集設計。肥

料施用方式為，不施用基肥，以硫酸銨為氮肥(N)的來源，於移植後每隔10天施用氮素追肥一次，共三次，每公頃氮素追肥施用量共96 kg，穗肥每公頃氮肥用量分為0、12、24與36 kg等四種，三重複，過磷酸鈣為磷肥(P_2O_5)的來源，氯化鉀為鉀肥(K_2O)的來源，磷肥及鉀肥之施用量為60 kg/ha，磷肥全部於第一次追肥施用，鉀肥於第一、三次追肥各施用一半。水稻收穫後將稻穀曬乾至含水量約13%，秤其重量。取125 g稻穀，三重複，進行碾米品質及白米外觀調查(透明度、腹白及心白等)。並進行白米化學性質分析與食味評鑑。米質分析程序依許與宋[4]方法進行如下：

一、碾米品質(Milling quality)

1.糙米率(Percentage of brown rice)

2.白米率(Percentage of milled rice)

3.完整米率(Percentage of head rice)

二、白米化學性質(Physicochemical properties of milled rice)

1.直鏈澱粉含量(Amylose content)：採用method of simplification of amylose assay測定。

2.粗蛋白質含量(Crude protein content)：採用semi-micro kjeldahl method測定。

3.膠化溫度(Gelantinization temperature)：採用鹼性可分類試驗(Allkali digestability test)之鹼性擴散值(Alkali spreading value)予以測估。

4.凝膠展延性(Gel consistency)：利用膠體展流長度以決定澱粉膠體性質。

三、食味評鑑(Panel test)

利用四人份日製虎牌電子鍋四個，其中一個為蒸煮對照樣品，試食時分別就米飯之外觀(Appearance)、香味(Aroma)、口味(Flavor)、粘性(Cohesion)、硬性(Hardness)與總評(Overall in sensory evaluation)等六項分別與臺中秈10號(不施穗肥處理10°C)比較，並在評分表上打分數(表一)。

表一、米飯試食評分表

Table 1. Taste panel test score for rice grading

Date: Male/female: Age: Occupation:

Item	Scale						
	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Appearamce	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor
Aroma	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor
Flavor	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor
Cohesion	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor
Hardness	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor
Overall in sensory evaluation	excellent	better	good	as check	poor	poorer	Very poor

儲存期間對米飯食味之影響

1998年第一及第二期作，依慣行法栽培之臺中秈10號，將其收穫後之稻穀，分別以稻穀袋裝形式儲存於低溫(10℃)之儲藏室與室溫之一般倉庫，以作為本試驗之取樣材料。以低溫(10℃)為對照，於儲存後每隔一個月取出2 kg碾製成白米，進行食味評鑑，並將食味官能評估[(2)]資料進行分析比較。

1999年第一及第二期作，將收穫後之穗肥N0 (0 kg/ha)處理稻穀儲存於低溫(10℃以下)之儲藏室與室溫一般倉庫，穗肥N1 (12 kg/ha)、N2 (24 kg/ha)、N3 (36 kg/ha)處理之稻穀均儲存於室溫之一般倉庫，以低溫儲存之穗肥N0處理(10℃)為對照，於儲存後每隔一個月取出2 kg稻穀碾製成白米，進行食味評鑑，並將食味官能評估[(2)]資料進行分析比較。

結果及討論

幼穗形成期氮肥施用量對碾米品質及白米外觀之影響

由試驗結果顯示，臺中秈10號在穗肥施用量(0、12、24及36 kg/ha)中，無論糙米率、白米率、完整米率及心腹白均無顯著差異(表二)，顯示本試驗不同穗肥施用量對於碾米品質，不會造成顯著影響。

表二、幼穗形成期氮肥施用量對碾米品質之影響

Table 2. Effect of nitrogen top-dressing at young panicle formation stage on the milling quality

Crops	Dosage of N-application (kg/ha)	Brown rice (%)	Total milled rice (%)	Head Rice (%)	Grain appearance	
					White center	White belly
I	0	77.52a[1]	69.20a	69.12a	0.42a	0a
	12	78.00a	70.40a	68.00a	0.38a	0.12a
	24	78.56a	70.40a	67.52a	0.40a	0.10a
	36	78.48a	70.00a	66.96a	0.36a	0.10a
II	0	77.04a	68.32a	62.24a		1a
	12	77.52a	68.16a	61.44a		1a
	24	78.24a	69.36a	63.20a		1a
	36	78.56a	69.76a	63.36a		1a

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

幼穗形成期氮肥施用量對白米理化性質之影響

穗肥施用量0、12、24及36 kg/ha處理，對直鏈澱粉含量及凝膠展延性之影響未達顯著水準，但粗蛋白質含量則隨穗肥施用量增加而增加，且差異達顯著水準(表三)。蛋白質含量是影響米飯食味品質的重要因子，一般蛋白質含量越高的米，煮成的米飯亦較硬[(11)]，由試驗結果顯示，穗肥施用量增加，白米之粗蛋白質含量亦隨之增加，可能會影響米飯之食味品質。

表三、幼穗形成期氮肥施用量對白米理化性質之影響

Table 3. Effect of nitrogen top-dressing application at young panicle formation stage on the physicochemical properties of milled rice

Crops	Dosage of N-application (kg/ha)	Amylose (%)	Crude protein (%)	Gel consistency (mm)
I	0	13.8a[1]	5.76c	93Sa
	12	14.0a	6.16b	95Sa
	24	13.7a	6.50a	95Sa
	36	13.5a	6.74a	93Sa
II	0	16.9a	7.00c	62Sa
	12	16.9a	7.29c	61Sa
	24	16.9a	8.25b	59Sa
	36	16.4a	8.55a	63Sa

[1]See the Table 2.

儲存時期對臺中秈10號米飯食味之影響

將第一、二期作種植之臺中秈10號以稻穀袋裝形式儲存於低溫(10℃以下)之冷藏庫與室溫之倉庫中，每隔一個月取出2 kg，碾製成白米，進行食味品評，以瞭解儲存時期對臺中秈10號米飯食味之影響。研究結果顯示，第一期作儲存二個月後米飯硬度變硬，三個月後黏性變差，總評亦較差，但仍與對照同為好吃的B級，直至第五個月後米飯香味、黏度、硬度與食味總評均退化較對照為差(表四)。第二期作亦於儲存二個月後米飯硬度變硬，第四個月黏性變差，唯與對照比較仍處於同一等級，而至儲存後第六個月才呈現較對照為差之現象(表五)。此可能由於第一期作收穫後貯藏期間之溫度比第二期作高，因此稻穀儲存時稻米品質比第二期作變壞提早一個月(表四、五)。洪[(2)]亦曾報告第二期作低溫下儲存六個月後，米飯黏度、硬度及食味的退化度不大，品種間也無顯著差異；但在室溫下儲存六個月後，米飯黏度、硬度及食味的退化度變大，且品種間有顯著差異，本試驗第二期作結果與上述結論相似。

表四、第一期作臺中秈 10 號儲存時間對米飯食味之影響

Table 4. Effect of room temperature storage on eating quality of Taichung Sen 10 in the first crop

Storage time (month of storage)	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Overall in sensory evaluation
1	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B
2	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.143B	0.000B
3	0.000B	0.000B	0.000B	-0.125B	0.250B	-0.125B
4	-0.111B	0.000B	-0.111B	-0.222B	0.333A	-0.222B
5	-0.200B	0.000B	-0.400C	-0.400C	0.400A	-0.400C

[1] Values within the column followed by the same letters are not significantly different at 5% level.
A: better than the check B: same as the check C: poorer than the check.

表五、第二期作臺中秈 10 號儲存期間對米飯食味之影響

Table 5. Effect of room temperature storage on eating quality of Taichung Sen 10 in the second crop

Storage time (month of storage)	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Overall in sensory evaluation
1	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B
2	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.111B	0.000B
3	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.111B	0.000B
4	0.000B	0.000B	0.000B	-0.091B	0.091B	0.000B
5	-0.100B	0.000B	-0.200B	-0.200B	0.300A	-0.200B
6	-0.125B	0.000B	-0.425C	-0.750C	0.375A	-0.400C

[1]Same as Table 4.

幼穗形成期氮肥施用量對儲存期間米飯食味影響

臺中秈10號在幼穗形成期，分別以氮肥0、12、24及36 kg/ha等四個等級處理，將收穫後之穗肥N0 (0 kg/ha)處理稻穀儲存於低溫(10℃以下)之儲藏室與室溫一般倉庫，穗肥N1 (12 kg/ha)、N2 (24 kg/ha)、N3 (36 kg/ha)處理之稻穀均儲存於室溫之一般倉庫，以低溫儲存之幼穗形成期氮肥施用量N0處理(10℃以下)為對照，每隔一個月取出2 kg/ha，碾製成白米進行食味品評。第一期作臺中秈10號幼穗形成期穗肥之氮肥施用量12 kg/ha儲存四個月之米飯外觀、口味、粘性、硬性及總評食味變差，幼穗形成期穗肥之氮肥施用量24 kg/ha及36 kg/ha儲存一個月之米飯口味、粘性及總評食味變差，儲存二個月之米飯硬性變差(表六)。第二期作顯示臺中秈10號幼穗形成期氮肥施用量36 kg/ha，儲存一個月之米飯硬度及總評食味變差，儲存六個月之米飯口味、黏性及硬度變差，幼穗形成期氮肥施用量(24 kg/ha)儲存六個月後之口味、黏性及硬度變差(表七)。氮肥吸收過量造成糙米含氮量及米粒蛋白質較高[15]，除增加米粒游離胺基酸含量及米飯硬度(Hardness)提高外，米飯之黏性(Viscosity)、彈性(Elasticity)降低，同時改變澱粉性質。當糙米氮素含量超過1.5%，或白米蛋白質含量超過9%，米飯色澤變劣，並影響食味品質[12]，此乃白米表層疏水性蛋白質圍繞澱粉粒，造成煮飯時水份向米粒內部擴散受阻[13]。疏水性蛋白質與食味之咀嚼性(Chewiness)呈正相關，與黏性(Stickiness)呈負相關，因此蛋白質可能在澱粉糊化上扮演有重要的影響[15]。

表六、第一期作幼穗形成期氮肥施用量對儲存期間臺中秈 10 號米飯食味之影響

Table 6. Effect of nitrogen top-dressing application at young panicle formation stage on taste panel test of Taichung Sen 10(1st crop)

Storage time (month of storage)	Dosage of N-application (kg/ha)	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Ovesall in sensory evaluation
1	0	0.111B	0.000B	0.056B	-0.056B	-0.167B	0.000B
	12	0.111B	0.000B	-0.056B	-0.222B	-0.333B	-0.056B
	24	-0.222B	-0.056B	-0.500C	-0.444C	0.222B	-0.389C
	36	-0.222B	0.000B	-0.500C	-0.445C	-0.389B	-0.389C
2	0	-0.100B	0.000B	0.000B	-0.150B	0.250B	-0.100B
	12	-0.150B	0.000B	-0.100B	-0.150B	0.250B	-0.100B
	24	-0.350C	0.000B	-0.200B	-0.350C	0.500A	-0.300B
	36	-0.500C	0.000B	-0.450C	-0.500C	0.450A	-0.450C
3	0	-0.222B	0.000B	-0.056B	-0.167B	0.000B	-0.056B
	12	-0.222B	-0.056B	-0.056B	-0.167B	0.111B	-0.111B
	24	-0.500C	-0.056B	-0.444C	-0.333C	0.333A	-0.389C
	36	-0.222B	-0.056B	-0.333C	-0.389C	0.333A	-0.333C
4	0	-0.250B	0.000B	-0.563C	-0.625C	0.563A	-0.625C
	12	-0.563C	0.000B	-0.750C	-0.625C	0.500A	-0.813C
	24	-0.375C	0.000B	-0.563C	-0.750C	0.688A	-0.563C
	36	-0.563C	-0.063B	-0.813C	-0.875C	0.688A	-0.813C
5	0	-0.450C	-0.150C	-0.400C	-0.600C	0.300B	-0.600C
	12	-0.900C	-0.150C	-0.750C	-0.800C	0.700A	-0.950C
	24	-0.950C	-0.150C	-0.700C	-0.900C	0.750A	-0.900C
	36	-0.800C	-0.150C	-0.600C	-0.700C	0.650A	-0.800C

[1]Same as Table 4.

表七、第二期作幼穗形成期氮肥施用量對儲存期間臺中秈 10 號米飯食味之影響

Table 7. Effect of nitrogen top-dressing application at young panicle formation stage on taste panel test of Taichung Sen 10(2nd crop)

Storage time (month of storage)	Dosage of N-application (kg/ha)	Appearance	Aroma	Flavor	Cohesion	Hardness	Ovesall in sensory evaluation
1	0	0.100B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B
	12	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.100B	-0.100B
	24	0.000B	0.000B	0.000B	-0.100B	0.200B	-0.200B
	36	-0.100B	0.000B	0.000B	-0.100B	0.400A	-0.400C
2	0	0.000B	0.000B	0.000B	0.100B	0.000B	0.000B
	12	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.100B	-0.100B
	24	-0.100B	0.000B	0.000B	-0.100B	0.200B	-0.200B
	36	-0.200B	0.000B	-0.100B	-0.100B	0.400A	-0.400C
3	0	0.000B	0.000B	0.000B	0.100B	0.000B	0.000B
	12	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	0.100B	0.000B
	24	-0.100B	0.000B	-0.100B	-0.100B	0.300B	-0.200B
	36	-0.200B	0.000B	-0.100B	-0.100B	0.400A	-0.400C
4	0	0.000B	0.000B	0.000B	0.000B	-0.100B	0.000B
	12	-0.100B	0.000B	-0.100B	-0.100B	0.100B	-0.100B
	24	-0.200B	0.000B	-0.200B	0.100B	0.300B	-0.200B
	36	-0.200B	0.000B	-0.200B	-0.200B	0.400A	-0.400C
5	0	0.000B	0.000B	-0.100B	-0.100B	0.000B	-0.100B
	12	-0.100B	0.000B	-0.100B	-0.200B	0.200B	-0.100B
	24	-0.200B	0.000B	-0.300B	-0.300B	0.300B	-0.300B
	36	-0.200B	0.000B	-0.400B	-0.400C	0.500A	-0.500C
6	0	0.000B	0.000B	-0.111B	-0.220B	0.000B	-0.111B
	12	-0.111B	0.000B	-0.111B	-0.222B	0.222B	-0.222B
	24	-0.222B	0.000B	-0.444C	-0.555C	0.444A	-0.444C
	36	-0.222B	0.000B	-0.667C	-0.667C	0.667A	-0.667C

[1]Same as Table 4.

參考文獻

1. **洪梅珠** 1996 **稻米的儲存與品質** p.205-209 **稻作生產改進策略研討會專刊 臺灣省農業試驗所專刊第**59**號**。
2. **洪梅珠** 1998 **二期作稻穀貯存對食味品質影響之研究 臺中區農業改良場研究彙報** 58:11-20。
3. **侯福分** 1988 **肥料對稻米品質之影響** .p.242-249「**稻米品質**」**研討會專集 臺中區農業改良場編印**。

4. 許愛娜 宋勳 1988 稻米食味與其理化性質關聯性之探討 p.91-104「稻米品質」研討會專集 臺中區農業改良場編印。
5. 張富洲、郭益全、劉大江 1989 水稻粒重變異與植株濃度. 利用效率及產量之關係 中華農學會報 145:32-44。
6. 曹紹徽、劉安妮、洪明仲 1997 稻穀水分含有率高低與倉儲期間長短對品質影響之探討 p.1-44 行政院農業委員會八十三~八十五年度試驗研究計畫報告 臺灣省政府糧食局處編。
7. 盧訓、陳樺翰、張高峰、曾東海 2001 稻米經儲藏後對其米粒理化特性之改變 中華農學報 2(2):241-250.
8. Doyle, A. D. and I. C. R. Holford. 1993. The uptake of nitrogen by wheat its agronomic efficiency and their relationship to soil and fertilizer nitrogen. Aust. J. Agric. Res. 44:1245-1258.
9. Gardner, J. C., J. W. Maronville and E. T. Pararozzi. 1994. Nitrogen use efficiency among diverse sorghum cultivars. Corp. Sci. 34:728-733.
10. Hsieh S. C. and Y. C. Kuo. 1979. Genetical studies on protein content and other agronomic characters in the cross between indica and japonica rice breeding for high protein content in rice IV. Proceed Natl. Sci Council 3(4):397-403.
11. Juliano, B. O. 1972. Physicochemical properties of starch and protein in relation to grain quality and nutritional value of rice. In Rice Breeding p.389-405. IRRI. Los Banos Philippines.
12. Juliano, B. Q., L. Onato., M. Angelita. and M. Del Mundo. 1972. Amylose and protein content of milled rice as eating quality factors. The Phillippine Agriculturist 56:44-47.
13. Juliano, B. Q. 1985. Rice: chemistry and technology. St. Paul Minnesota. U. S. A.
14. Moll, R. H., E. J. Kamprath, and W. A. Jackson 1982. Analysis and interpretation of factors which comtribute to efficiency of nitrogen utilization . Agron. J. 74:562-564.
15. Tamaki, M., M. Ebata, T. Tashiro, and M. Ishikawa. 1989. Physicoecological studies on quality formation of rice kernel. I. Effects of nitrogen top-dressed at full heading time and air temperature duing ripening period on quality of rice kernel. Japan. J. Crop Sci. 58(4):653-658.
16. Tamaki, M., T. Tashiro, M. Ishikawa, and M. Ebata. 1993. Physico-ecological studies on quality formation of rice kernel: IV. Effect of storage on eating quality of rice. Jpn. J. Crop Sci. 62(4):540-546.
17. Yamashita K. 1974. Fartilizer and rice quality. 2. Effects on nitrogen fetilizing on eating quality and on some plysico–chemical properties of rice starch. Bulletin of the Tohobu National Agri. Exp. St. 48:65-79.
18. Yasumatsu, K., S. Moritaka. and T. Kakinuma. 1964. Effect of the change durig storage in lipid composition of rice on its amylogram. Agri. Biol. Chem. 28:265-272.

Effects of Nitrogen Top-dressing Application at Young Panicle Formation Stage and Storage on Indica Rice Quality[1]

Tsai-Fa Lin[2]

ABSTRACT

The pysicochemical properties of milled rice of Taichung Sen 10, amylose content and gel consistency were decreased with the more of nitrogen top-dressing application (0, 12, 24 and 36 kg/ha), but there was no significant difference. It was also observed that there was a significant difference in the crude protein with the more top-dressing application at young panicle formation stage. The palatability of cooked rice of Taichung Sen 10 was worse while these rice stored at room temperature than that at 10℃ after harvesting for 5 months of the first crop season and for 6 months of the second crop season, respectively. The appearance, flavor, cohesion and hardness of Taichung Sen 10 stored for 4 months at the room temperature by applying 12 kg/ha top-dressing at young panicle formation stage, became worst than that without any application of top-dressing and stored at 10℃ in the first crop. The flavor and cohesion of cooked rice stored for 1 month at the room temperature by applying 24 kg/ha and 36 kg/ha became worst. The hardness of cooked rice for two months became worst. Taichung Sen 10, the hardness of the cooked rice stored at the room temperature for one month, by applying 36 kg/ha top-dressing, became harder than that without any application of top-dressing and stored at 10℃ in the second crop. The flavor and cohesion of cooked rice stored at the room temperature for six months by applying 36 kg/ha top-dressing became worst. The flavor, cohesion and hardness of cooked rice stored at room temperature for six months by applying 24 kg/ha top-dressing became worst.

Key words: rice, nitrogen fertilizer, storage, rice quality.

---

[1]Contribution No. 0532 from Taichung DAIS.

[2]Associate Agronomist of Taichung DAIS.