

不同氮鉀肥用量及栽植密度下水稻青割 對稻谷產量之影響試驗

廖 上 池 林 朝 杉

摘要：臺灣畜牧事業勃興青飼料甚為缺乏情形下，在正常水田生產稻谷外能否另生產出一批副產青飼料為本試驗目標。於59年第二期作一處的成績：最密植（18cm×12cm）條件下用公頃200kg氮及60kg鉀割一次稻藁影響稻谷減產25% 仍能生產每公頃4133公斤稻谷（最高），多氮（200kgN）處理青飼料公頃產量為5373kg而超出少氮（100kgN）處理14.6%，密植者（18cm×12cm）平均可得公頃5353kg青飼料而超出疏植者（24cm×21cm）21%。

一、引 言

在臺灣畜牧事業發達甚速，因此青飼料的需要量年年增加，在臺灣水稻栽培面積約75萬公頃左右，倘若在水稻生育期中予青割一次而對水稻產量無甚大影響者可謂對青飼料生產事業之貢獻至鉅本場承慕華公司委託舉辦本試驗以期發展農牧併存之新農業制度。

二、試驗材料與方法

(一) 試驗期間：59年6月下旬至59年12月。

(二) 試驗地點：土庫鎮新興里55號 謝通。

(三) 試驗設計：

1. 處理——本試驗水稻於發芽分化前就莖基部10公分處青割乙次，另設無青割區對照。

品 種：V₁ = 臺南5號。

V₂ = 嘉南8號。

栽植密度：S₀ = 24cm×21cm S₁ = 24cm×12cm S₂ = 18cm×12cm

肥 料：N₀ = 氮肥100kg/ha N₁ = 氮肥150kg/ha N₂ = 氮肥200kg/ha

K₀ = 鉀肥50kg/ha K₁ 鉀肥120kg/ha

2. 田間規劃——採用裂區設計，栽植密度，肥料用量及收割法等為主處理，水稻品種為副處理，重複6次主區面積為6.9m×2.9m=20m²，副區面積為3.9m×4.5m=10m²，除主區間設田埂隔區外，品種間之副區不設田埂，田埂高25公分，寬30公分。

3. 肥料種類及施肥法——三要素分別採用尿素，過磷酸鈣及氯化鉀。

水稻各生育時期肥料分配法如下表 (kg/ha)

| 處理代號 | 基 肥 (7月23日) | 第一次追肥 (8月2日) | 第二次追肥 (8月12日) | 第三次追肥 (8月22日) | 第四次追肥 (9月10日) | 第五次追肥 (9月18日) |
|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| N ₀ | 25 | 25 | 30 | — | 20 | — |
| N ₁ | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| N ₂ | 35 | 35 | 30 | 40 | 20 | 40 |
| K ₀ | — | 25 | 35 | — | — | — |
| K ₁ | — | 25 | 35 | 30 | — | 30 |

三、試驗結果

(一) 水稻青割對稻谷產量之影響 稻谷產量 (kg/ha)

| | V ₁ | Index | V ₂ | Index | Mean | Index |
|--|----------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| S ₀ N ₀ K ₀ | 3,575 | 63.6 | 3,458 | 62.3 | 3,517 | 63.0 |
| S ₀ N ₁ K ₀ | 3,750 | 66.7 | 3,753 | 67.7 | 3,754 | 67.2 |
| S ₀ N ₂ K ₀ | 3,922 | 69.8 | 3,883 | 70.0 | 3,903 | 69.9 |
| S ₀ N ₂ K ₁ | 3,722 | 66.4 | 3,800 | 63.5 | 3,767 | 67.5 |
| S ₁ N ₀ K ₀ | 3,553 | 63.2 | 3,518 | 63.4 | 3,536 | 63.3 |
| S ₁ N ₁ K ₀ | 3,887 | 69.2 | 3,815 | 68.8 | 3,851 | 69.0 |
| S ₁ N ₂ K ₀ | 3,875 | 69.0 | 3,808 | 68.6 | 3,842 | 68.8 |
| S ₁ N ₂ K ₁ | 3,782 | 67.3 | 3,960 | 71.4 | 3,871 | 69.3 |
| S ₂ N ₀ K ₀ | 3,863 | 68.8 | 3,893 | 70.4 | 3,881 | 69.5 |
| S ₂ N ₁ K ₀ | 4,002 | 71.2 | 4,012 | 72.3 | 4,007 | 71.8 |
| S ₂ N ₂ K ₀ | 4,143 | 73.7 | 4,132 | 74.5 | 4,138 | 74.1 |
| S ₂ N ₂ K ₁ | 3,852 | 68.7 | 3,848 | 69.4 | 3,850 | 69.0 |
| CK | 5,618 | 100.0 | 5,547 | 100.0 | 5,533 | 100.0 |

處理試因中各個變級平均收量之間者：

$$\text{LSD}_{0.05} = 309.8\text{kg}$$

$$\text{LSD}_{0.01} = 412.1\text{kg}$$

變方分析

| 變因 | 自由度 | 平方和 | 均方 | F值 |
|----------|-----|---------------|--------------|---------|
| 區集 | 5 | 13,603,112.32 | 2,721,622.56 | |
| 處理 | 12 | 33,135,043.59 | 3,177,920.30 | 22.07** |
| 主區機差(Ea) | 60 | 8,638,787.18 | 143,979.79 | |
| 品種 | 1 | 3,141.02 | 3,141.02 | 0.095 |
| 處理 × 品種 | 12 | 203,292.31 | 16,941.03 | 0.51 |
| 副區機差(Eb) | 65 | 2,146,966.67 | 33,030.26 | |
| 總計 | 155 | 62,735,343.59 | | |

(二) 栽植密度及氮肥對青割水稻產量的影響

稻谷產量 (kg/ha)

| | S ₀ N ₀ | S ₀ N ₁ | S ₀ N ₂ | S ₁ N ₀ | S ₁ N ₁ | S ₂ N ₂ | S ₂ N ₀ | S ₂ N ₁ | S ₂ N ₂ |
|----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 產量 | 3,763 | 3,900 | 4,160 | 3,800 | 4,003 | 4,163 | 4,028 | 4,068 | 4,308 |
| 指數 | 100.0 | 103.6 | 110.6 | 101.0 | 106.4 | 110.6 | 107.1 | 103.1 | 114.5 |

氮肥用量中各個變級平均收量之間：

$$\text{LSD}_{0.05} = 257.2$$

$$\text{LSD}_{0.01} = 343.5$$

變 方 分 析

| 變 因 | 自由 度 | 平 方 和 | 均 方 | F 值 |
|-----------|------|--------------|------------|--------|
| 區 集 | 3 | 1,072,553.56 | 357,518.52 | |
| 處 理 | 8 | 1,017,105.56 | 127,138.20 | |
| 栽 植 密 度 | 2 | 243,605.56 | 121,802.78 | 1.13 |
| 氮 肥 | 2 | 733,488.89 | 369,244.45 | 3.96※ |
| 直 線 關 係 | 1 | 721,066.67 | 721,066.67 | 7.74※※ |
| 曲 線 關 係 | 1 | 17,422.22 | 17,422.22 | 0.19 |
| 密 度 × 氮 肥 | 4 | 35,011.11 | 8,752.78 | 0.09 |
| 機 差 | 24 | 2,236,094.44 | 93,170.6 | |
| 總 計 | 35 | 4,325,755.56 | | |

(二) 栽植密度及鉀肥對青割水稻產量的影響

稻 谷 產 量 (kg/ha)

| | S ₀ N ₂ K ₀ | S ₀ N ₂ K ₁ | S ₁ N ₂ K ₀ | S ₁ N ₂ K ₁ | S ₂ N ₂ K ₀ | S ₂ N ₂ K ₁ |
|-----|--|--|--|--|--|--|
| 產 量 | 3,922 | 3,733 | 3,875 | 3,782 | 4,143 | 3,852 |
| 指 數 | 100.0 | 95.2 | 98.8 | 96.4 | 105.6 | 98.2 |

鉀肥用量中各變級間

$$\text{LSD}_{0.05} = 251.5$$

$$\text{LSD}_{0.01} = 352.6$$

變 方 分 析

| 變 因 | 自由 度 | 平 方 和 | 均 方 | F 值 |
|-----------|------|--------------|------------|--------|
| 區 集 | 3 | 1,522,078.83 | 507,359.61 | |
| 處 理 | 5 | 631,370.83 | | |
| 栽 植 密 度 | 2 | 50,532.83 | 25,266.42 | 0.32 |
| 鉀 肥 | 1 | 561,204.16 | 561,204.16 | 7.02※※ |
| 密 度 × 鉀 肥 | 2 | 19,633.84 | 9,816.92 | 0.12 |
| 機 差 | 12 | 959,246.17 | 79,937.18 | |
| 總 計 | 23 | 3,112,695.83 | | |

(四) 農藝特性 (品種: 臺南5號)

| | 8月26日調查 | | 11月10日調查 | | 出穗期 | 8月27日 | 11月11日 | 稻草乾重 | 指數 |
|--|---------|----|----------|----|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 株高 | 分蘖 | 株高 | 穗數 | | 收 | 收 | | |
| | 公分 | | 公分 | | 月 日 | 公斤 | 公斤 | 公斤 | |
| S ₀ N ₀ K ₀ | 65.9 | 23 | 96.0 | 10 | 10.12 | 1,277 | 3,110 | 4,387 | 84.8 |
| S ₀ N ₁ K ₀ | 68.6 | 23 | 96.7 | 11 | 10.12 | 1,540 | 3,170 | 4,710 | 91.0 |
| S ₀ N ₂ K ₀ | 70.2 | 25 | 99.3 | 11 | 10.14 | 1,483 | 3,640 | 5,123 | 99.0 |
| S ₀ N ₂ K ₁ | 65.9 | 23 | 98.8 | 10 | 10.14 | 1,453 | 3,480 | 4,933 | 95.3 |
| S ₁ N ₀ K ₀ | 68.3 | 16 | 88.8 | 7 | 10.12 | 1,608 | 2,990 | 4,598 | 83.9 |
| S ₁ N ₁ K ₀ | 68.9 | 17 | 93.4 | 7 | 10.12 | 1,722 | 3,245 | 4,967 | 96.0 |
| S ₁ N ₂ K ₀ | 71.8 | 17 | 94.3 | 8 | 10.14 | 1,849 | 3,510 | 5,359 | 103.6 |
| S ₁ N ₂ K ₁ | 69.7 | 18 | 95.1 | 8 | 10.14 | 1,686 | 3,110 | 4,796 | 92.7 |
| S ₂ N ₀ K ₀ | 69.7 | 15 | 88.5 | 7 | 10.12 | 1,755 | 3,330 | 5,085 | 93.3 |
| S ₂ N ₁ K ₀ | 70.9 | 14 | 90.5 | 7 | 10.12 | 1,964 | 3,300 | 5,264 | 101.7 |
| S ₂ N ₂ K ₀ | 72.1 | 15 | 93.3 | 7 | 10.14 | 2,076 | 3,560 | 5,636 | 108.9 |
| S ₂ N ₂ K ₁ | 73.4 | 15 | 93.6 | 6 | 10.13 | 2,147 | 3,280 | 5,427 | 104.9 |
| CK | 66.3 | 23 | 108.4 | 12 | 10.6 | — | 5,175 | 5,175 | 100.0 |

四、討論與結論

(一) 討論:

1. 本試驗於59年7月5日播種，7月23日插秧，初期生育很正常，至9月上旬發生稻熱病，但其被害狀況不嚴重，9月16日第四重複及第五重複被雷電加害很嚴重，影響水稻生育及產量甚大。
2. 關於株高青割區較對照區矮，其程度各處理間不同，大約是9公分~20公分左右。每株穗數與栽植密度有密切關係，株距對每株穗數的影響較行距的影響大。肥料用量中各個變級間對每株穗數的影響不大。關於出穗期的影響，青割區較對照區遲延6~7天。銨肥(N)用量稍有影響，多銨肥區較少銨肥區遲延1~2天，銨肥對稻草收量的效果很大，多銨肥區每公頃平均產量5373公斤，較對照區(少銨區)增收14.6%。栽植密度對稻草收量的影響也大，密植區(18公分×12公分)每公頃總平均產量5353公斤，較對照區增收12.1%。鉀肥每公頃施用量120公斤稻草收量為5052公斤，較每公頃施用量60公斤減收6%左右。
3. 稻谷每公頃產量變方分析的結果，處理間的差異為極顯著。品種間及處理與品種間的交互作用都不顯著。
4. 水稻青割對產量的影響很大，在本試驗青割區總平均產量每公頃3326公斤，較對照區(無青割)減收32%左右。青割區產量最差者為S₀N₀K₀區，每公頃產量為3517公斤，較對照區減收37%，青割區產量最好者為S₂N₂K₀區，每公頃產量為4138公斤，較對照區減收25%左右。

5. 利用臺南5號的資料分析栽植密度及氮肥施用量對青割水稻產量的影響，其結果氮肥變級間稻谷產量的差異為顯著，但是栽植密度及栽植密度與氮肥的交感作用都不顯著，氮肥變級間稻谷產量的，直線關係為極顯著，但是其曲線關係為不顯著，按本試驗的結果，每公頃氮肥(N)施用量200公斤者未達 Critical Limiting 因為青割後施肥時期的問題未解決，每公頃氮肥施用適量的問題需要繼續探研，多氮區(N₂)每公頃稻谷平均產量為4210公斤，較對照區(N₀)增收9%。
6. 利用臺南5號的資料分析栽植密度及鉀肥用量對青割水稻產量的影響，其結果鉀肥變級間每公頃稻谷產量的變異極為顯著，栽植密度及栽植密度與鉀肥用量的交感作用都不顯著，在多氮肥的環境下增施鉀肥對稻谷增產是否有利，按本試驗的結果，多鉀區(K₁)每公頃稻谷平均產量為3617公斤，較對照區(K₀)減收9%左右。
7. 本試驗7月23日插秧8月27日青割，因為青割後日照及溫度漸次減少對水稻的再生是否有很大影響，青割後株間及個體間的競合很厲害，是否和秧苗的機能有密切關係，需要進一步探研。

(二) 結 論：

1. 水稻青割對產量的影響很大，青割區產量最高者 S₂N₂K₀ 區每公頃產量為4138公斤較對照區(無青割)減收25%左右。
2. 氮肥對稻草收量的效果很大，多氮肥區每公頃平均產量5373公斤較對照區(少氮區)增收14.6%。
3. 栽植密度對稻草收量的影響亦大，密植區(18公分×12公分)每公頃總平均產量5353公斤較對照區增收12.1%。

五、參 考 文 獻

飼料作物・草地の研究(1971年江原薰監修)

Effect on the yield between fodder cutting and ponlai rice
grain among different level of nitrogen, potash fertilizer,
and different spacing

by

Shang Chi Liao

Development of animal industry in Taiwan are remarkable these year, but fodder supply is a neckbottle for this industry. Since there is no sufficient cultivate land for fodder crops, we should find another way to support it.

In summer 1970 Our station cooperated this test with Mobile fertilizer co. at Tukoo township. We try to supplying one fodder cutting before the grain harvesting of rice in one rice crop season.

The results are:

1. It gain max. grain yield (4133 kg/ha) on N 200kg, potash 60kg per ha, the least space (18cm×12cm) treatment, and decrease 25% grain against original cropping.
2. Major N treatment (200kg/ha) show 5373 kg/ha fodder yield over minor N treatment (100kg/ha) by 14.6%.
3. Minor spacing (18cm×12cm) evenly show 5353kg/ha fodder yield over major spacing (24cm×21cm) by 21%.

Since the yield of summer cropping rather lower, we expect an excellent result in spring cropping after this test.