

氮肥施用方式對蘭草產量與品質之影響¹

胡敏夫 邱善美 劉新裕²

摘要：於蘭草整刈前之生育早期與整刈後之生育中、後期，每公頃各施用氮量 (A) 147kg 及 441kg，(B) 84kg 及 346kg，(C) 84kg 及 252kg，(D) 84kg 及 301kg (其中 49kg 為大豆粕所含有) 等 4 種施肥方式，分多次施用，以探討對蘭草產量與品質之影響。發現慣行施肥方式 A 處理，於莖長、每叢莖數、乾草產量及有效莖率，分別為 127.4cm、330 支、18,400kg 及 70%，均有較佳表現，且比其他處理高，但經顯著性測定後，除有效莖率外，其餘性狀並未呈顯著差異，尤其與 B 處理相較差異甚微。實際收益比較，多施氮肥之 A 處理雖收益較高，惟其初期生育並未因於早期每公頃多施用 63kg 氮肥而比其他處理良好，且整刈後多施氮肥情況下，有紋枯病發生現象。因此，蘭草氮肥施用方式，似應採用 B 處理之施用方式，於整刈前及整刈後，每公頃各施用氮肥 84kg 及 346kg 較適當。整刈後施用大豆粕之方式，於本試驗中無增產效應，似不宜採行。

蘭草 (*Juncus effusus* L. var. *decipiens* Buch) 之栽培管理工作中，施肥方式為影響蘭草栽培成敗之最重要因子，目前推荐给農民的施肥方式為基肥一次，其每公頃肥料種類及用量分別為雞糞 6,000kg，硫銨 200kg，過磷酸鈣 300kg；追肥八次，每公頃肥料種類及用量分別為硫銨 2,800kg，過磷酸鈣 600kg 及 氯化鉀 250kg。其 N : P₂O₅ : K₂O 三要素量總計為 588 : 100 : 150kg⁽³⁾。此種施肥方式盛行多年，雖公頃乾草產量從平均 10,000kg 左右提高至 15,000kg 以上，然乾草品質並未顯著提高，三級草量 (75—99cm) 平均高達 43%⁽⁴⁾。依據小合氏等⁽⁷⁾ 報告，日本高知縣蘭草栽培，每公頃氮素施用量為 450kg，其中 90kg 施用於整刈前，360kg 施用於整刈後，全生育期之施肥次數計基肥一次與追肥五次。反觀本省每公頃氮素施用量，整刈前施用 147kg，整刈後施用 441kg，比日本溫暖地區之高知產地多施 138kg 量，但乾草品質未見提高，此問題值得研究。本計畫之目的，乃針對此問題，重新檢討本省蘭草栽培之施肥方式與施用量，藉以提供農民改進參考。

材料與方法

供試品種為蘭草臺農選 1 號，施肥方式係於蘭草整刈前及整刈後，每公頃分次施用不同氮素量，計分 (A) 147kg 及 441kg，(B) 84kg 及 346kg，(C) 84kg 及 252kg，(D) 84kg 及 301kg (其中 49kg 量係施用大豆粕所含有) 等 4 種方式參試，以慣行施肥方式之 A 處理為對照，詳細之肥料施用量與次數如表 1。試驗設計採逢機完全區集設計，取 4 區集，每區集 4 小區，行株距 20×20cm，小區面積 40 m²，試作面積計 0.1ha。於民國 75 年 11 月 8 日施用基肥並同時整地，基肥量為每公頃雞糞 6,000kg，硫銨 200kg，過磷酸鈣 300kg，插植前 2 天再行細整地、灌水及蓋平；12 月 8 日以 6 本苗插植，插植

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1420 號。本試驗部分係依據日本國立岡山大學農學院長小合龍夫博士建議辦理，特此申謝。

2. 本所農藝系助理研究員、副研究員、副研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

表1. 蘭草氮肥不同施用方式之施用量與次數

Table 1. Description of amount and frequency of N fertilization treatments.

Treatment	Amount of nitrogen (kg/ha)			Frequency of topdressing	
	Before tip-cutting ^a	After tip-cutting	As (NH ₄) ₂ SO ₄	Before tip-cutting	After tip-cutting
A ^c	147	441	2800	2	6
B	84	346	2050	1	5
C	84	252	1600	1	4
D	84	301 ^b	1600	1	6

a: Tip-cutting was conducted on April 1, 1987 or 114 days after transplanting.

b: Including 49kg of N from soybean cake with 50% each applied on April 13 and May 13. Contents of N, P₂O₅ and K₂O in soybean cake were 7%, 1.5% and 2.5%, respectively.

c: Amount of N applied before and after tip-cutting were 149 and 441 kg/ha, respectively, for treatment A, 84 and 346 kg/ha for treatment B, 84 and 252 kg/ha for treatment C, and 84 and 301 kg/ha for treatment D.

深度3~5cm，插植後4天內撒佈水田殺草劑（撒丹—M），以防止雜草萌發，施用量每公頃30kg，並於插植後30天內，經常保持水深4~5cm，以促進蘭苗成活。此後之全生育期間，配合追肥時間加以淺水灌溉，並適時之間隔斷水7—10天，以增加土壤通氣性，但仍應維持土壤之濕潤，以防田面龜裂損傷新根。小區間之田埂設置，於插植後30天行之，埂寬30cm，高40cm，以防肥料混流。磷鉀之半量配合基肥施用，餘二分之一量於整刈後配合硫酸銨施用。鉀素則於整刈後之生育後期施用。D處理之磷鉀及鉀素施用量，為扣除大豆粕所含之相當量後，各施用97.5kg與139.5kg。民國76年4月1日進行整刈作業，將60cm高之蘭莖用鐮刀從先端刈除20cm，以促進蘭草生育整齊及莖間通風。5月6日進行掛網作業，以防止蘭莖倒伏。7月7日收穫與調製。調查項目為最長莖長、分蘗數、整刈莖數、各級草莖數與無級草莖數佔總莖數之百分率、每公頃平均乾草產量、產品價值及肥料成本等。調查方法為每試驗區選靠田埂邊之第二行蘭株10叢（hill），每隔1叢插1標桿為記作為調查株，調查株數每小區5叢，調查時以長出土面5cm以上之莖為對象。乾草產量調查，則以每小區中間，選生育整齊之1m²面積，收刈、泥染及晒乾後，秤重以換算其每公頃產量。分級草之規格仍沿用日本市場分級標準，以莖長120cm以上者為一級草，100~119cm者為二級草，79~99cm者為三級草。

結果與討論

蘭草生育過程一般分為早期、中期及後期等，從插植後開始成活至整刈前謂之生育早期，此時期約在12月上旬至3月下旬或4月上旬，為蘭草基礎株形成期。整刈後至5月中旬間謂之生育中期，有效莖（75cm以上）均在此時期萌生，因之，一般多在此時期行多肥管理。5月下旬至7月上旬（收穫期）謂之生育後期，為蘭莖伸長與充實時期。由於各生育期之生育要求不同，於栽培管理上亦須有不同因應。本試驗兼對此需要，重新檢討慣行施肥方式是否適當，以期能適切改進。由表2之試驗結果發現，蘭草整刈前施用多量氮肥之A處理，其初期生育在分蘗莖數及株高兩性狀上，較其他處理區佳，但經顯蓋性測定並未達5%顯蓋性差異。惟於4月1日整刈時，個別調查各處理之每叢平均整刈數（圖1），發現A處理被整刈莖數高達214支，分別對C及D處理呈5%顯著性差異，對B處理則無顯著差異。此顯示早期施用多量氮肥對蘭草初期生育沒有助益，僅促進應整刈之蘭莖伸長，及應當於整刈後萌生蘭莖提早長出，而使蘭草生育相提前推移。依據小合氏⁽⁷⁾等報告，1979年高知縣種植

表2. 氮肥不同施用方式對藎草農藝特性、乾草產量及有效莖率之影響

Table 2. Agronomic characters and yield and quality of dry straw of mat rush as affected by method of N fertilization.

Treatment ^a	Tip-cutting stage			Harvesting stage						
	plant height (cm)	stem number per hill	stem length (cm)	stem number/hill		Dry straw yield (kg/ha)	% of valuable straw ^b			
				Total	Valuable		1st grade	2nd grade	3rd grade	Total
A	69.0	259	127.4	330	231	18,400	6.6	24.5	38.9	70
B	62.0	242	124.7	325	210	17,200	5.0	23.5	36.5	65
C	62.0	216	121.3	303	187	16,100	2.1	23.7	35.2	61
D	58.0	218	121.2	299	177	16,600	2.1	24.3	32.6	59
L. S. D. 5%	6.8	47	6.0	49	33	3,744	6.5	5.6	7.5	8

a: See Table 1 for description of treatments.

b: 1st grade: straw length over 120cm; 2nd grade: length between 100 and 119cm; 3rd grade: length between 75 and 99cm.

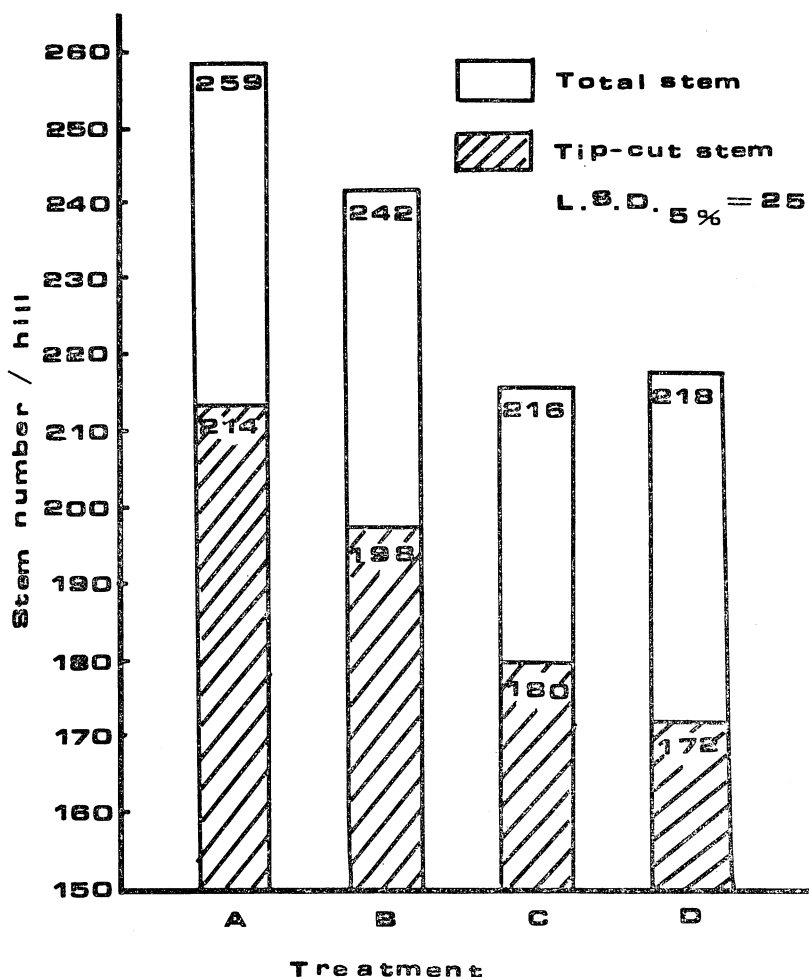


Fig. 1. Number of total stem and tip-cut stem per hill of mat rush at 114 days after transplanting. (See Table 1 for description of treatments).

圖 1. 氮肥不同施用方式之藎草早期生育與整刈莖數比較

分蘗型品種「あさなぎ」之整刈莖數每叢平均116支¹，本試驗各處理之整刈莖數為172—214支，顯示初期生育似較旺盛。另據浜田氏⁽⁵⁾等指出，3月份以前少施硫鉍區，藎草後期生育好且乾草產量較高，反之於3月份以前多施氮肥，其初期生育提早，但整刈後之生育較劣，枯黃莖數多，產量亦低。由是之故，整刈前施用多量氮肥似乎有檢討必要。

不同施肥方式對整刈後之農藝性狀之影響，就總分蘗莖數而言，多氮肥之A與B處理，其總分蘗莖數各為330及325支，分別比少施氮肥之C與D處理多，但處理間經分析未呈顯著差異。調查其有效莖（75cm以上）之莖數，A與B處理均分別比C與D處理多，且達5%顯著性差異，若以有效莖佔總莖數之百分率探討，如圖2所示，A處理之有效莖率為70%，B處理為65%，兩者分別比C與D處理高6—11%。另就分級草率及最長莖長兩項性狀研究，發現A處理最長莖長達127.4cm，一級草（120cm以上）率為6.6%，B處理之最長莖長為124.7cm，一級草率5%，兩者差異甚微，但亦比C

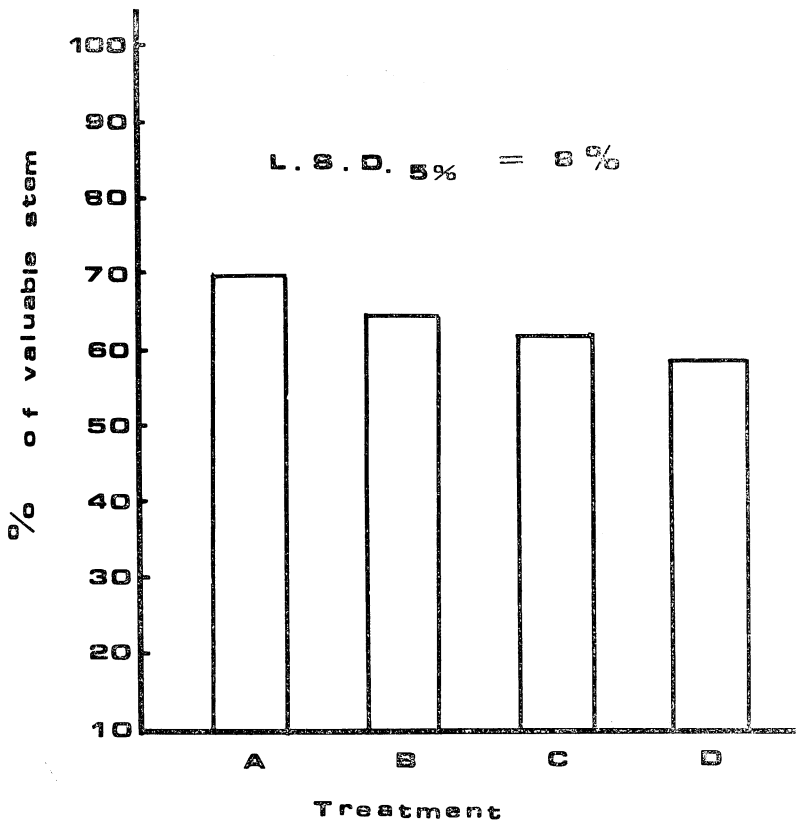


Fig. 2. Comparison of percentage of valuable stem (length over 75cm) of mat rush among N fertilization treatments. (See Table 1 for description of treatments).

圖 2. 氮肥不同施用方式之藎草有效莖率比較

及D處理優異；二級草率（100~119cm），各處理均略相同均在24%左右；三級草率（75~99cm），A與B處理較高，分別為38.9%及36.5%，C及D處理較低。因此，藎草生育之中後期管理，多施氮肥似有利藎草伸長，及增加一級草及三級草量之傾向，至於二級草量之增加效應似乎較微。

產量方面探討，A處理與B處理每公頃平均乾草產量為18,400kg與17,200kg，分別比C及D處理高1,100~2,300kg，B處理每公頃總施用氮量比A處理少158kg，相當硫鉍量750kg，然其產量猶

高達17,200kg。C與D處理間比較，雖D處理於生育中後期，每公頃加施大豆粕700kg，依陳氏⁽²⁾報告，大豆粕含N 7%計算，其總施N量比C處理多施用 49kg，但其肥效益不顯著，此盛行於西螺地區之施肥方式，似值得檢討。

以上係基於各項農藝特性間，所表現之差異加以探討，若純以肥料成本及施肥工資衡量（表3），發現A處理每公頃所施總氮素量為588kg，合硫鉍量達2,800kg，以當時肥料價格每噸4,140元計算，則1公頃肥料成本11,592元，施肥工資9天×400元=3,600元，合計施肥成本計15,192元，其每公頃乾草產量18,400kg，市價1公斤29元計算，則A處理粗收入為533,600元，單扣除施肥成本，則每

表3. 蘭草氮肥不同施用方式之肥料成本及收益比較

Table 3. Comparison of fertilization cost and gross income of mat rush among various methods of N fertilization.

Treatment ^a	Amount of (NH ₄) ₂ SO ₄ applied (kg/ha)	Cost of fertilizer ^b (N.T.\$/ha)	Dressing wage ^c (N.T.\$/ha)	Total cost of fertilization (N.T.\$/ha)	Dry straw value ^d (N.T.\$/ha)	Gross income (N.T.\$/ha)
A	2,800	11,592	3,600	15,192	533,600	518,408
B	2,050	8,487	2,800	11,287	498,800	487,513
C	1,600	6,624	2,400	9,024	466,900	457,876
D	1,600	13,624 ^e	3,200 ^e	16,824	484,100	467,276

a: See Table 1 for description of treatments.

b: Unit price of ammonium sulphate fertilizer was N.T.\$4.14/kg.

c: Dressing wage was N.T.\$400/person/day.

d: Unitprice of dry mat rush straw wasN.T.\$29/kg.

e: Including the cost of soybean cake at N.T.\$7,000/ha and additional dressing wage of N.T.\$800/ha.

公頃收益計518,408元。B處理每公頃總施氮量 430kg，合硫鉍量2,050kg，其肥料成本8,487元，施肥工資7天×400=2,800元，合計施肥成本計 11,287元，粗收入為498,800元，單扣施肥成本之收益為487,513元，兩者相比，A處理每公頃收益比B處理多 30,895元。由此可知A處理之硫鉍施用量雖較B處理每公頃多施 750kg，但實際有其增產價值。不過此增產效應係中後期配合多肥管理的結果，此乃可由B處理與C及D處理相較而發現。另外，A處理收穫時，曾發現各小區中間之蘭莖，局部有紋枯病發生，此可能多肥導致蘭株密集叢生，通風欠佳之故，此現象其他處理則未見，因此，本省現行施肥方式，由本試驗結果可推論，似應加以修正，採用B處理之施肥方式，於整刈前施氮量 84kg，整刈後施氮量346kg較適宜。

參考文獻

- 1.包伯度·1972·肥料學、國立編譯館出版 pp. 105-159。
- 2.陳宗仁·1975·肥料應用手冊、臺灣肥料股份有限公司No. 34, p. 16。
- 3.臺灣省農業試驗所·1979·蘭草栽培手冊、p. 10。
- 4.胡敏夫、曾東海、李雨霖、邱善美·1981·蘭草新品種臺農選一號二號之育成、中華農業研究30: 1·15~20·農試所。
- 5.浜田四郎、下山根義行、定平正吉、赤木豐村·1972·イグサの先枯に及ぼす施肥影響について廣島縣立農業試驗場報告。No. 40, pp. 111-118。

6. 土屋幹夫、小合龍夫・1982・イグサの生産過程の解析第1報「先刈」作業が莖数増加、莖の伸長および乾物生産に与える影響、日作紀：51：126～131。
7. 小合龍夫、笹井一男、宍田克彦、福田實・1982・イグサの生育型に関する研究、第1報生産過程の類型化と収量の差異、日作紀51：369～374。

Effect of Nitrogen Fertilization on The Grass Yield and Quality of Mat Rush (*Juncus effusus* *L. decipiens* Buch)¹

M. F. Hu, S. M. Chiu and S. Y. Liu²

Summary

The influences of amount and frequency of N fertilization on the yield quality of mat rush were studied with the aim at evaluating the adequacy of heavy application of N fertilizer in conventional cultural practice. The amount of N applied per hectare before and after tip-cutting for the four treatments were, respectively, 147 and 441 kg (treatment A), 84 and 346 kg (B) 84 and 252 kg (C), and 84 and 301 kg (D).

Mean values of stem length, number of stem per hill, dry straw yield and percentage of valuable stem (with length over 75cm) were highest for treatment A, the conventional method of N fertilization (127.4cm, 330, 18,400kg/ha and 70%, respectively) as compared to the other treatments. In other words, heavy N fertilization tended to result in better agronomic performance. However, no significant difference existed among four treatments for most of the characters with the only exception of percentage of valuable stem.

In terms of profit, treatment A was the highest among the four treatments. However, in this treatment the heavier application of N (63 kg/ha more than the others) in the early stage did not enhance the growth, and sheath blight prevailed after tip-cutting due possibly to heavy N fertilization. Therefore, treatment B, i. e. 84 and 346 kg/ha of N applied before and after tip-cutting, respectively, was recommended. The application of soybean cake after tip-cutting did not increase the yield and exhibit any beneficial effect, and therefore was not recommended as a practical measure.

1. Contribution No. 1420 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Assistant agronomist, agronomist and agronomist, respectively, Department of agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 41301, ROC.