

台灣引進豆科牧草產量與品質之評估⁽¹⁾

蕭素碧^{(2) (3)} 林正斌⁽²⁾ 許進德⁽²⁾

收件日期：91 年 7 月 10 日；接受日期：91 年 10 月 11 日

摘 要

以波斯三葉草 (*Trifolium pratense*) LTN、埃及三葉草 (*Trifolium alexandrinum*) Elite 及苜蓿 (*Medicago sativa*) Middle-east 等三個品系為參試材料，埃及三葉草 Carmel 及苜蓿 Hunterriver 為對照，分別於台南、嘉義及雲林等三地評估其在台灣秋冬冷涼季節種植的可能性。結果顯示 1999~2000 年在台南地區以埃及三葉草 Elite 品系單次乾物產量最高，可達 5.8 公噸/公頃，粗蛋白質 15.7%，但不耐高溫，只能採收兩次，其次為苜蓿 Middle-east 單次乾物產量平均 3.7 公噸/公頃，但其可連續採收四次，粗蛋白質含量 18.2%，總乾物產量及粗蛋白質含量明顯地高於 Elite 品系。2000~2001 年在雲林及嘉義等兩地試驗，兩次採收結果皆以苜蓿 Middle-east 乾物產量最高平均分別為 4.46 及 5.27 公噸/公頃/次。而 2000~2001 年在台南地區測試，苜蓿採收七次，Middle-east 每次乾物產量平均為 4.14 公噸/公頃，顯著地高於對照種 Hunterriver 之 3.15 公噸/公頃，粗蛋白質含量平均 21.3%，酸洗纖維 26.6%，中洗纖維 37.8%，由此可知苜蓿 Middle-east 具高產、高品質及再生能力強之潛力，在中南部於秋冬雨水較少的季節可開發為台灣豆科牧草的來源。

關鍵詞：豆科牧草、產量與品質、評估。

緒 言

芻料作物包括禾豆科牧草皆為全株供動物利用，其中豆科牧草一般含有較高的粗蛋白質，較低的粗纖維，品質評定上常較禾本科牧草高。台灣位處熱帶及亞熱帶地區，山珠豆及賽芻豆等雖生長良好，但因具藤蔓（蕭等，1995）及莖稈木質化快，至今尚未利用在芻料上。惟埃及三葉草從民國 70 年起即在中北部大面積種植，尤其彰化縣酪農於冬季普遍利用它當芻料，然埃及三葉草水分含量高，冬季溫度低，乾草製作不易（蕭等，2000），故仍須進口大量苜蓿乾草，與禾本科牧草混合餵飼，充作高品質的芻料。由於苜蓿價格高，大量使用結果，飼養成本居高不下，為解決此問題，篩選適合本地種植且經濟效益高的豆科牧草相當重要。

牧草因直立生長，機械採收容易，且葉片乾枯率低，品質較佳（Wheeler and Corbett, 1989）。三葉草 (*Trifolium* spp.) 及苜蓿 (*Medicago* spp.) 等草種皆為直立生長的豆科，雖為溫帶型，在

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1141 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼作組。

(3) 通訊作者。

東南亞地區如利用秋冬季節種植埃及三葉草，仍具快的生長速度、再生覆蓋率及高的產量與品質，且多割型可長期供應豆科芻料（Saini and Chowdhury, 1993）。而苜蓿對溫度的適應性更大，溫度高至 50°C 之加州及冷至 -25°C 之阿拉斯加皆能存活，且抗乾旱，但不耐浸水（成，1984）。台灣中南部在進入秋冬季雨水較少的季節，若能利用九月到翌年五月這段時間種植苜蓿（成，1984）或埃及三葉草（梁及葉，1978），則可提高豆科牧草之自給率，降低飼養成本，尤其豆科的根瘤菌可固定氮素，節省肥料之施用，兼具綠肥及土壤改善之效果（Ladha *et al.*, 1996）。本試驗目的在探討國外引進之豆科牧草包括苜蓿及三葉草等在本地種植的可行性，以供農民種植豆科牧草之參考。

材料與方法

以波斯三葉草（*Trifolium pratense*）LTN、埃及三葉草（*Trifolium alexandrium*）Elite、苜蓿（*Medicago sativa*）Middle-east 等三個品系為材料，埃及三葉草 Carmel 及苜蓿 Hunterriver 為對照，共五個品系參試。於 1999 年 11 月 25 日於台南新化畜產試驗所種植，田間以逢機完全區集設計，三重複，每試區五行，行距 30 公分，行長 4 公尺，條播。第一次採收時期為 2000 年 1 月 3 日，割後再生，於 2 月 9 日再採收。之後，只剩苜蓿品系存活，3 月 10 日及 4 月 12 日分別再採收。採收當日同時調查農藝性狀及取樣分析品質。同上述材料在 2000 年 11 月 17 日於嘉義水上鄉及 11 月 20 日於雲林縣水林鄉等地種植，而 10 月 13 日於台南新化只種植苜蓿兩個品系 Middle-east 及 Hunterriver。田間皆以逢機完全區集設計，四重複，每試區十行，行距 30 公分，行長 4 公尺，條播，播種量每公頃種子 20 公斤。台南新化地區採收七次，嘉義水上及雲林水林各採收兩次，採收當日同時調查農藝性狀，並取樣供品質分析用。肥料每公頃尿素 100 公斤，過磷酸鈣 150 公斤及氯化鉀 20 公斤混合當基肥，三星期後追施尿素 100 公斤。性狀調查法如下：株高：莖基節至最頂葉葉尖高度，單位：公分。莖徑：主稈中間部位，單位：厘米。乾物率：取樣鮮草於 80°C 烘箱中烘乾 48 小時，秤重即為乾草重，此乾草重除以原鮮草重，再乘以 100 即為乾物率，單位：%。乾物產量：鮮草產量乘以乾物率，單位：公噸/公頃。

品質分析：

粗蛋白質（crude protein, CP）：依 AOAC（1984）之 Kjeldahl method 測定之。

中洗纖維（neutral detergent fiber, NDF）及酸洗纖維（acid detergent fiber, ADF）：依 van Soest *et al.*（1991）的方法測定。

統計分析：本試驗所得數據以 SAS 套裝程式（SAS, 1997）進行統計分析，並使用一般線性模式程序（General Linear Model Procedure, GLM）進行變方分析，再以多種變域測驗法（Multiple Range Test, MRT）比較各處理間平均值差異之顯著性。

結果及討論

三葉草（*Trifolium* spp.）及苜蓿（*Medicago* spp.）等草種皆屬溫帶型作物，台灣位處熱帶、亞熱帶，春夏多雨，但南部於秋冬常是溫涼乾旱季節，可種植短期耐低溫作物，過去曾陸續引進苜蓿品系試種，結果成效不佳，主要原因是春夏雨季集中及高溫下，根部易腐，地上部凋萎，生長受阻（成，1984），致推展困難。然近幾年來從以色列引進埃及三葉草及苜蓿品系中發現有些

品系或耐熱或耐浸水，故繼續本試驗豆科牧草品系之選育評估工作。以上年(1998~1999)度試驗選出之埃及三葉草 Elite、苜蓿 Middle-east 及波斯三葉草 LTN 等三個品系參試，並以埃及三葉草 Carmel 及苜蓿 Hunterriver 為對照品種。台南地區在 2000 年 1 月至 4 月調查結果，Elite 品系具有最高的單次採收乾物產量，兩次採收平均 5.81 公噸/公頃/次，粗蛋白質含量 15.7 %，其次為 Middle-east 之 3.70 公噸/公頃/次，但其為採收四次的平均，粗蛋白質含量高達 18.2%，而波斯三葉草 LTN 產量最低(表 1)。Elite、Carmel 及 LTN 雖具多割的特性，然在第二次採收(2 月 9 日)後碰上乾旱及溫度回升(圖 1)，生長不好。而苜蓿 Middle-east 及 Hunterriver 皆不怕高溫，亦耐乾旱，田間乾燥時若有灌溉水，則生長快速，即其需水卻忌浸水 (Johnson and Tiesjen, 1994)，因此在第二次採收後繼續再生，生長更快，產量更高(表 2)。Middle-east 於 3 月 10 日及 4 月 12 日進行第三及四次的採收，生長日數雖短只有 29 及 33 日，但乾物產量卻較第一及二次採收者高出很多，分別為 3.85 及 6.37 公噸/公頃，且明顯地高於對照種 Hunterriver 之 3.31 及 4.47 公噸/公頃，粗蛋白質四次總量 Middle-east 為 2.69 公噸/公頃，較 Hunterriver 之 2.29 公噸/公頃高(表 2)，由上知新引進之埃及三葉草 Elite 具短期採收之高產，而苜蓿生長持續性佳，Middle-east 品系又較對照種 Hunterriver 表現良好。

表 1. 1999~2000 年種於台南之豆科牧草品系之農藝性狀及粗蛋白質含量

Table 1. Agronomic traits and content of crude protein of legume forage lines harvested at Tainan in 1999~2000

Line	Plant height	Dry matter yield	Dry matter	Crude protein
	cm	mt/ha/cut	%	%
Elite	31 ^b	5.81 ^a	21.7 ^a	15.7 ^b
Carmel	39 ^a	3.00 ^b	21.0 ^a	14.6 ^b
Middle-east	45 ^a	3.70 ^b	22.2 ^a	18.2 ^a
Hunterriver	39 ^a	2.96 ^b	22.5 ^a	19.6 ^a
Persian LTN	18 ^c	0.50 ^c	18.7 ^b	18.5 ^a

^{a,b,c} Means in the same column with different subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

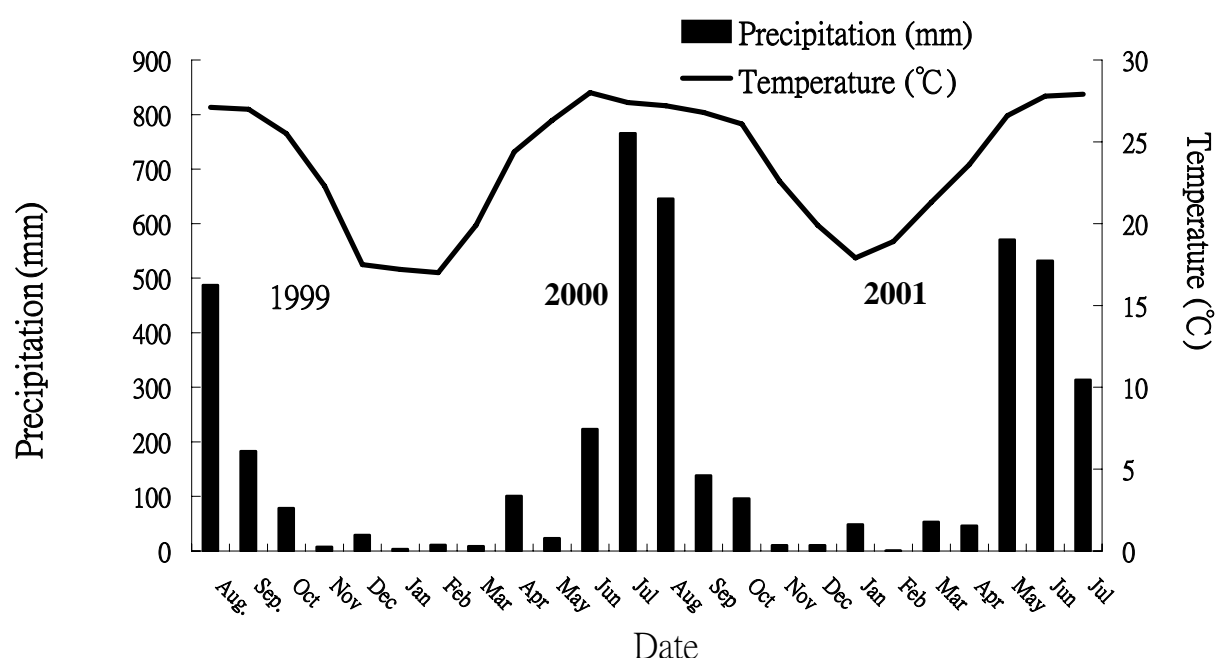


圖1. 於台南新化試區試驗期間之月平均溫度與降雨量。

Fig. 1. Monthly mean temperature and precipitation during the

次年同樣材料及方法分別在雲林及嘉義重複測試，以探討不同環境下的差異。雲林地區缺水灌溉，嘉義地區乾燥時尚可施行灌水處理，兩地兩次採收調查結果，於雲林地區株高以苜蓿 Middle-east 之 58 公分最高，其次埃及三葉草 Carmel 之 50 公分，而嘉義地區以 Carmel 最高 64 公分，其次 Middle-east 之 52 公分，兩地區莖徑皆以苜蓿兩個品系最細，而波斯三葉草 LTN 莖徑最粗可達 4.5~5.0 厘米，分蘖則以埃及三葉草兩個品系較多，乾物產量則皆以 Middle-east 最高，於雲林及嘉義分別為 4.46 及 5.27 公噸/公頃/次，其次為 Hunterriver 之 4.23 及 4.95 公噸/公頃/次，波斯三葉草 LTN 最低（表 3），顯示豆科牧草品系中苜蓿較埃及三葉草具高產潛能。

表 2. 1999~2000 年種於台南之兩個苜蓿品系不同割期之乾物產量及粗蛋白質含量

Table 2. Dry matter yield and total crude protein content of two alfalfa lines harvested at different cutting dates in 1999~2000 (Tainan)

Cutting date			Dry matter yield		Total crude protein	
			Middle-east	Hunterriver	Middle-east	Hunterriver
Mon.	Day	day	mt/ha			
Jan.	03	39	1.91 ^{aC}	1.77 ^{aC}	0.41 ^{aC}	0.37 ^{aB}
Feb.	09	37	2.65 ^{aBC}	2.27 ^{aBC}	0.40 ^{aBC}	0.42 ^{aB}
Mar.	10	29	3.85 ^{aB}	3.31 ^{aAB}	0.71 ^{aB}	0.71 ^{aA}
Apr.	12	33	6.37 ^{aA}	4.47 ^{bA}	1.17 ^{aA}	0.79 ^{bA}
Total		138	14.78	11.82	2.69	2.29

^{a,b} Means in the same item within the same row with the different subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

^{A,B,C} Means in the same column with the different capital subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

表 3. 2000~2001 年種於雲林及嘉義地區五個豆科牧草品系之農藝性狀

Table 3. Agronomic traits of five legume forage lines harvested at Yunlin and Chiai in 2000~2001

Location	Species	Line	Plant height	Stem diameter	No. of tillers	Dry matter yield	Dry matter
			cm	mm	no./plant	mt/ha/cut	%
Yunlin	<i>Trifolium</i>	Elite	45.0 ^{bc}	3.50 ^b	7.18 ^a	3.74 ^b	21 ^b
	<i>Trifolium</i>	Carmel	50.1 ^b	3.20 ^b	5.75 ^a	4.14 ^a	23 ^a
	<i>Medicago</i>	Middle-east	58.7 ^a	2.35 ^c	5.03 ^a	4.46 ^a	25 ^a
	<i>Medicago</i>	Hunterriver	39.7 ^{cd}	2.19 ^c	4.65 ^a	4.23 ^a	24 ^a
	<i>Trifolium</i>	Persian LTN	37.7 ^d	4.59 ^a	4.95 ^a	3.29 ^c	18 ^c
Chiai	<i>Trifolium</i>	Elite	55.6 ^{ab}	3.45 ^b	4.95 ^a	3.56 ^b	20 ^b
	<i>Trifolium</i>	Carmel	63.9 ^a	3.05 ^c	5.00 ^a	3.83 ^b	21 ^b
	<i>Medicago</i>	Middle-east	51.5 ^{ab}	2.20 ^d	3.23 ^b	5.27 ^a	29 ^a
	<i>Medicago</i>	Hunterriver	42.9 ^b	1.70 ^e	3.10 ^b	4.95 ^a	28 ^a
	<i>Trifolium</i>	Persian LTN	42.8 ^b	5.02 ^a	2.58 ^b	3.02 ^b	17 ^b

^{a,b,c} Means in the same column within the same location with different subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

在台南地區只測試苜蓿 Middle-east 及 Hunterriver 兩個品系，生長日數計 228 天，採收七次。由結果可知苜蓿乾物產量不受第一次採收的生長日數影響，即生長 39 日與 59 日，乾物產量差別不大，但第一次採收後的再生速度皆很快，一個月左右即可再採收（表 4），此與前一年結果（表

2) 類似。從表 4 知苜蓿在第三次採收，乾物產量提高至 5.56 公噸/公頃/次，與第一次的試驗須在第四次採收，乾物產量品系平均為 5.42 公噸/公頃/次相似，此時根部已持續生長達 122 及 138 日。Kalu and Fick (1981) 指出苜蓿播種後第一朵花開時，根部碳水化合物充足，新芽從莖基部長出為適當採收期，此時產量及品質皆高，而再生植株的持續性也較佳。本試驗第一次採收雖已生長 59 天，但尚未開花，株高矮小，產量低，之後再生速度快，第二次只要 28 天即有部份植株開花，但此時可能氣溫仍低（圖 1）或其他因素如第一次太早採收，根部尚未貯存足夠養分等影響（在以色列種植 Middle-east，第一次採收建議在種植 90~110 天後，日數依溫度而定，之後每隔 20~30 天採收一次），產量仍不高（表 4），而第三次採收生長日數雖只有 35 天（根部累積碳水化合物已 122 天），但乾物產量已達最高 5.56 公噸/公頃/次，之後每隔 21~35 天即皆會開花 1%~3 % 左右，乾物產量皆高，直到五月產量才緩慢降下來（表 4）。溫度在 4 月雖平均只有 23.6°C（圖 1），但其下旬回升到 25°C~28°C 間，此時雨量仍少，受乾旱水分缺少影響，生長已不如前，而在五月上旬雖高溫雨量少，仍可生長，在五月中旬後雨量多，根部生長受阻，地上部黃化，缺株漸多，產量快速下降（表 4），尤其溫度升高，下雨積水，苜蓿受害程度更大。Thompson and Fick (1981) 指出在積水土壤中苜蓿受害程度與溫度有密切關係，氣溫 16°C 時，8 天後則地上部生長降低 50 %，氣溫 21°C 時則 4 天、27°C 時 3 天及 32°C 時 2 天後生長皆降低 50 %，亦即積水時隨

表 4. 2000~2001 年種於台南兩個苜蓿品系不同割期之農藝性狀及品質

Table 4. Agronomic traits and forage quality of two alfalfa lines harvested at different cutting dates at Tainan in 2000~2001

Cutting date		Growth day	Plant height	Dry matter yield	Dry matter percentage	CP	ADF	NDF
Mon.	Day	day	cm	mt/ha/cut	%	%	—— % ——	
Dec.	11	59	34.7 ^{d*}	1.74 ^d	20.3 ^c	22.2 ^b	22.8 ^d	33.5 ^c
Jan.	08	28	33.6 ^d	1.72 ^d	16.1 ^d	21.2 ^b	24.2 ^{cd}	35.4 ^{bc}
Feb.	12	35	63.8 ^b	5.56 ^a	26.1 ^{ab}	24.8 ^a	27.5 ^a	35.4 ^{bc}
Mar.	15	31	56.5 ^c	4.73 ^a	23.8 ^b	21.3 ^b	27.6 ^a	38.9 ^a
Apr.	16	32	79.2 ^a	5.11 ^a	25.6 ^{ab}	22.7 ^b	26.1 ^{ab}	38.6 ^a
May	07	21	63.9 ^b	3.76 ^b	27.3 ^a	21.7 ^b	24.8 ^{bc}	36.4 ^{ab}
May	29	22	62.6 ^b	2.87 ^c	18.8 ^{cd}	21.4 ^b	25.9 ^{abc}	38.9 ^a

a,b,c,d Means in the same column with differ subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

*Data is average of two lines, Middle-east and Hunterriver(2000~2001).

溫度升高，生長受阻愈快，此與本試驗後期苜蓿受到下雨集中及高溫影響，地上部凋萎，根部腐爛，生長受阻情形類似。

粗蛋白質七次分析結果介於 21%~25 %，酸洗纖維介於 23%~28 % 間，中洗纖維介於 33%~39 % 間（表 4），顯示苜蓿在國內生產品質佳且穩定。而苜蓿兩個品系比較結果 Middle-east 具較大的株高平均 67 公分，高的乾物產量 4.14 公噸/公頃/次，累計七次總乾物產量達 29 公噸/公頃。乾物率 21.8 % 略低，顯示於冬春收穫，若欲調製為青貯料，仍須萎凋使水分降至 65%~70 %。粗蛋白質含量 21.3%，但總粗蛋白質產量平均 0.88 公噸/公頃/次，較對照種 Hunterriver 高，酸洗及中洗纖維分別 26.6% 及 37.8%，雖較對照種略高（表 5），但皆在動物易消化及嗜口性佳的範圍內。從以上試驗結果知苜蓿品系 Middle-east 在台灣產量及品質皆表現良好，但第一次採收的時間須在何時應再測試？尤其第一次採收的時間是否須等到開花，則仍須探討。

苜蓿對溫度適應範圍大，且抗乾旱，乾旱時給予充份的噴灌則生長良好，但多雨季節，浸水，常引起根腐及葉片的疾病。苜蓿水分需求量依氣候、品種及土壤肥力而定，割期及灌水時間皆會影響產量及品質(Robert and Debra,1991)。而從本試驗結果知苜蓿 Middle-east 具高的耐熱性、品質及生產量，但同樣地在高溫多雨下，其生長亦易受阻，因此欲種植此品系，最好秋植，即在中南部排水良好且有灌溉設施地區，於八月下旬或九月上旬降雨減少時種植，此時氣溫尚維持 25℃左右，為苜蓿種子發芽最適溫度，至十一月溫度下降時則為苜蓿生長適期，此時適當供給水分，對提高產量相當有利，若栽培管理良好，可採收到多雨季節來臨，通常是 4 至 5 月，此期間由於苜蓿再生速度快，短期生長即可採收，總產量及粗蛋白質總量亦是可觀，實值進一步再評估其種植的效益。由上可知苜蓿在台灣深具生產潛力，可青飼亦可調製成青貯料，供酪農飼養草食動物用。

表 5. 2000~2001 年種於台南兩個苜蓿品系產量及品質之比較

Table 5. Comparison on dry matter yield and forage quality of two alfalfa lines harvested at Tainan in 2000~2001

Line	Plant height	Dry matter yield	Dry matter	CP	Total yield of CP	ADF	NDF
	cm	mt/ha/cut	%	%	mt/ha/cut	——— % ——	
Middle-east	66.7 ^a	4.14 ^a	21.8 ^b	21.3 ^b	0.88 ^a	26.6 ^a	37.8 ^a
Hunterriver	45.9 ^b	3.15 ^b	23.3 ^a	23.1 ^a	0.73 ^a	24.5 ^a	35.7 ^a

^{a,b} Means in the same column with different subscripts differ significantly ($P < 0.05$).

誌 謝

本試驗期間承曾玉梅及黃月麗等小姐協助調查及資料整理，謹此誌謝。

參考文獻

- 成游貴。1984。苜蓿之生產與結實性狀之研究。臺灣農業 pp. 47~52。
- 梁金灶、葉苗田。1978。埃及三葉草品種區域適應比較試驗。飼料作物研究彙報一、新豆科牧草。pp. 1~12。
- 蕭素碧、許福星、許進德、羅國棟。1995 台灣禾豆科牧草種原。p. 202. 台灣省畜產試驗所編印。
- 蕭素碧、盧啓信、金文蔚、卜瑞雄、林正斌。2000。埃及三葉草生產及青貯調製之研究。畜產研究 33：105~110。
- A. O. A. C. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed. Washington, D. C. pp. 125~142.
- Johnson, R. C. and L. L. Tiesjen. 1994. Variation for water-use efficiency in alfalfa germplasm. Crop Sci. 34：452~458.
- Kalu, B. A. and G. W. Fick.1981. Quantifying morphological development of alfalfa for studies of herbage quality. Crop Sci.21：267~271.
- Ladha, J. K., D. K. Kundu, M. G. Angelo, M. B. Peoples, V. R. Carangal and P. J. Dart. 1996. Legume productivity and soil nitrogen dynamics in island rice-based cropping systems. Soil Sci. Soc. Am. J.

60 : 183~192.

- Robert, F. N. and A. Debra. 1991. Cutting interval and irrigation timing in alfalfa : Yellow foxtail invasion and economic analysis. *Agron. J.* 83 : 552~558.
- Saini, S. L. and R. K. Chowdhury. 1993. Effect of final cutting for fodder on seed yield and seed quality in berseem. In *Proceedings of XVII International Grassland Congress, Volume II.* pp. 1690~1691. Palmerston, Hamilton, Lincoln, New Zealand: New Zealand Grassland Association.
- SAS Institute Inc. 1997. *SAS User's Guide: Statistics (Version 6.2).* SAS Institute, Cary, NC.
- Thompson, T. E. and G.W. Fick. 1981. Growth response of alfalfa to duration of soil flooding and to temperature. *Agron. J.* 73 : 329~332.
- van Soest, P. J., J. B. Roberson and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74 : 3583~3597.
- Wheeler, J. L. and J. L. Corbett. 1989. Criteria for breeding forages of improved feeding value: results of a Delphi survey. *Grass Forage Sci.* 44 : 77~83.

Evaluation of forage yield and quality of forage legume, species introduced in Taiwan⁽¹⁾

Sue-Pea Shaug^{(2) (3)}, Jeng-Bin Lin⁽²⁾ and Chin-Te Hsu⁽²⁾

Received : Jul. 10 , 2002 ; Accepted : Oct. 11, 2002

Abstract

The aim of this experiment was to explore the possibility of planting legume forage species for animal fodder in the cool season in Taiwan. The agronomic traits and quality of three lines were evaluated, including berseem clover (*Trifolium alexandrium*) line Elite, alfalfa (*Medicago sativa*) line Middle-east, and Persian clover (*Trifolium pratense*) line LTN grown in experimental fields in Tainan, Chiai and Yunlin, respectively. Two varieties of alfalfa “Hunterriver” and berseem clover “Carmel” were used as checks, introduced to Taiwan 30 years ago. The primary trial was conducted at Tainan in 1999~2000. The result showed that the dry matter yield from the Elite line was the highest with 5.8 mt/ha/cut and that from Middle-east with 3.7 mt/ha/cut was second. However, owing to the high temperature, Middle-east could be harvested four times continuously. Elite could be harvested only twice. The crude protein content of Elite with 15.7 % was significantly lower than that of Middle-east with 18.2 %. Other trials were held at Yunlin and Chiai in 2000~2001. The result indicated that the dry matter yields of Middle-east were the highest with 4.46 and 5.27 mt/ha/cut at Yunlin and Chiai, respectively. Both strains were harvested twice. Middle-east had a dry matter yield of 4.14 mt/ha/cut. This was higher than that of Hunterriver with 3.15 mt/ha/cut at Tainan, where it was harvested seven times continuously in 2000~2001. The crude protein, acid (ADF) and neutral (NDF) detergent fiber content of Middle-east were 21.3%, 26.6% and 37.8%, respectively. From the above results, Middle-east could produce high dry matter yield with high forage quality with strong regrowing ability in the cool and dry season in mid and southern Taiwan. There is great potential for Middle-east to be grown as forage in Taiwan.

Key words: Forage legume, Production and quality, Evaluation.

(1) Contribution No. 1141 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Department of Forage Crops, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R. O. C.

(3) Corresponding author.

圖 1. 於台南新化試區試驗期間之月平均溫度與降雨量。

Fig. 1. Monthly mean temperature and precipitation during the experimental periods at Hsinhua, Tainan.