

堆肥及有機液肥對有機香蜂草生育及產量之影響¹

蔡宜峰、張隆仁²

摘 要

本研究目的在探討使用牛糞堆肥及有機液肥對有機香蜂草生育及產量之影響。試驗處理包括牛糞堆肥10 t/ha、牛糞堆肥5 t/ha、牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥40 L/ha、牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥40 L/ha、不施肥對照等五級處理，連續進行二期作的有機香蜂草栽培試驗，其中第二期作採用宿根栽培。由試驗結果顯示，有機香蜂草地上部植株鮮重及乾重產量在使用牛糞堆肥或有機液肥不同處理間差異不顯著，惟其中以使用牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥40 L/ha處理可以獲得較高的地上部植株鮮重及乾重產量，在第一期作分別比空白對照處理高約63%及33%，在第二期宿根栽培分別比空白對照處理高約71%及40%。由有機香蜂草地上部植株乾重產量與不同用量牛糞堆肥或配合有機液肥處理之迴歸分析結果顯示，第一期作有機香蜂草的牛糞堆肥合理施用量約為5~6 t/ha，第二期宿根期作的牛糞堆肥合理施用量約為8~9 t/ha。

關鍵字：香蜂草、堆肥、有機液肥。

前 言

香蜂草，英名：Balm或Lemon balm，學名：*Melissa officinalis*。屬於唇形花科，多年生草本植物。原產溫帶的中東地區，隨後迅速遍及亞洲及地中海國家。目前原生於北美與歐洲地區*Melissa*屬植物廣泛分佈於歐洲、中亞和北美^(3,9,14)。學名中的*Melissa*在希臘文為「蜜蜂」之意，另Balm為Balsam之簡寫，即香油之意，故稱為「香蜂草」^(3,4)。香蜂草為多年生草本唇形花科植物，根據栽培調查結果顯示其根系雖短，但地下莖分佈極廣。地上部的莖稈方形並具分枝，分枝性強，極易形成叢生，株高約30至60 cm。具寬卵型或心臟形之圓鋸齒葉片，葉脈明顯，莖及葉密佈細絨毛，葉片對生，著生於每一莖節上，花色為白或淡黃色^(3,4)。

本場於自國外引進三種香蜂草(TCA8901、TCA8902及TCA8903)進行觀察試驗。由試作結果發現香蜂草植株強健，栽培管理極為容易，有別於其他自溫帶引進之西方藥草(或香草植物)⁽³⁾。由於香蜂草性喜濕潤土壤，具有耐熱和耐水特性，日照或半遮陰栽培均可，土壤適應性廣⁽³⁾。因此，頗適應台灣之氣候土壤環境生長，栽培時可以田間、庭園及盆栽等方式進行。如利用田間或庭園全日照栽培，香蜂草莖葉生長繁茂呈深綠色，香味較濃烈，亦可加工萃取

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0666 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員、副研究員。

精油^(2,3)。香蜂草主要以種子繁殖，目前市場上已有自國外進口之種子販售。香蜂草種子極小，播種時以盆鉢或育苗盤(穴盤)內置園藝用栽培土，播種深度12 mm，萌芽期約二至四星期。亦可直於田間播種，但最好於室內先行播種育苗，待成株後再移植田間，栽培株距30~50 cm，行距60~90 cm。此外一年生之植株，可採分株或扦插法繁殖⁽³⁾。

由於香蜂草是本場近年來新引進的新興香草植物之一，相關的生育性狀、適應性、栽培管理及施肥方法等，仍有待進一步的調查試驗與評估。一般化學肥料施入農田土壤，會因溶解作用而釋出肥料成分供作物吸收利用^(5,17)。如使用有機質肥料，則將經由微生物分解作用後會釋出養分供作物吸收利用^(10,13,18)，所以使用化學肥料及有機質肥料會直接影響到作物的養分吸收及生育特性等^(6,7,17)，而有機質肥料施用入農田中，尚能改善農田土壤理化性及生物性^(1,10,13,18)。所以作物利用不同有機質肥料及化學肥料栽培，將可能影響到養分吸收及轉化等生理作用，因此，經由養分吸收效率之分析與評估，將可做為作物肥料管理技術改進之參考。本研究目的在探討利用有機肥料不同種類及使用量對香蜂草生育、產量及養分吸收之影響，以期建立適宜且合理的有機肥料使用技術，供日後有機栽培香蜂草之應用參考。

材料與方法

一、田間試驗

試驗用香蜂草品種採用本場引進TCA8901品系，試區設置在彰化縣大村鄉本場試驗農場內，屬於黏板岩沖積土二林系，試驗前土壤pH值7.86，電導度(EC)為0.51 dS/m，有機質含量為18.4 g/kg，有效性磷含量為62.0 mg/kg，交換性鉀含量104 mg/kg，交換性鈣含量為2139 mg/kg，交換性鎂含量為199 mg/kg。本試驗於2005年9月起連續進行二期作，第一期作採用穴盤育苗後再定植栽培，第二期作採用宿根栽培。

試驗處理包括牛糞堆肥及豆粕有機液肥等二種有機肥料不同用量等級，組合成五級處理(表一)，三重複，共計十五小區。各試驗處理小區4 m×1.2 m=4.8 m²，雙行植，行株距60 cm×45 cm，試區採逢機完全區集(RCBD)排列設計。牛糞堆肥依照不同處理用量一次做基肥施用，分別於整地時及第一期作採收後，均勻撒佈於畦面，再以人工耕鋤方式覆蓋土壤。有機液肥依用量均分成四次做追肥使用，亦即每次施用量為10 L/ha，於香蜂草定植(第一期作)或採收後(宿根期作)每隔約7-10日各使用一次，有機液肥加水稀釋200倍後，採用葉面灑施及土壤灌注方式同時實施。本試驗採用有機栽培，不施用化學肥料及農藥等化學合成資材。

表一、試驗處理說明

Table 1. Treatments of fertilization in this experiment

| Treatment | Dairy compost (t/ha) | Organic liquid fertilizer (L/ha) |
|-----------|----------------------|----------------------------------|
| A | 10 | 0 |
| B | 5 | 0 |
| C | 10 | 40 |
| D | 5 | 40 |
| E (CK) | 0 | 0 |

試驗用牛糞堆肥主要化學特性為電導度為1.79 dS/m，pH值為7.13，有機質含量為735 g/kg，氮含量為9.52 g/kg，磷含量為4.53 g/kg，鉀含量14.1 g/kg，鈣含量為48.1 g/kg，鎂含量為7.80 g/kg。有機液肥主要化學特性為電導度為9.98 dS/m，pH值為4.22，氮含量為6.11 g/kg，磷含量為1.22 g/kg，鉀含量7.24 g/kg，鈣含量為6.54 g/kg，鎂含量為4.29 g/kg。

二、分析項目與方法

於有機香蜂草採收期，分別採地上部植體樣品及土壤實施養分含量及肥力分析。土壤樣品先經風乾處理，經2 mm篩網過篩後分別測定土壤化學性質，土壤pH以水：土比1:1，pH電極測定。土壤有機質含量採用Walkley-Black法測定⁽¹⁵⁾。1 M醋酸銨(pH 7.0)土：溶液比1:10抽出液，用燄光分析儀測土壤交換性鉀含量⁽¹¹⁾，用原子吸收光譜儀測土壤交換性鈣及鎂含量⁽¹²⁾。以Bray No.1方法抽取並用鉬藍法測土壤有效性磷⁽¹⁶⁾。有機肥料及植物體樣品均經70℃烘箱烘乾，以濕灰法(硫酸)分解後測定氮、磷、鉀、鈣及鎂量，其中以微量擴散法測定全氮量⁽⁸⁾，利用鉬黃法呈色及分光光度計(於420 nm下)比色法測定其全磷量⁽¹⁶⁾，利用燄光分析儀測定其全鉀量⁽¹¹⁾，利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂含量⁽¹²⁾。

結果與討論

一、對有機香蜂草生育特性之影響

有機質肥料所含的植物營養要素，必須經由微生物的礦化分解作用後，才能釋出養分供作物吸收利用⁽¹⁰⁾。有機質肥料的礦化分解作用受到許多因子影響，如土壤特性、降雨量、土壤環境因子、有機質肥料組成成分特性、施用量及施用時期等^(10,20)。本試驗的牛糞堆肥因含有較多的粗纖維及木質成分，被礦化分解速率相對較緩，一般常用做基肥施用。有機液肥因以豆粕發酵製成，所含植物營養成分被礦化分解速率相對較快，常用做追肥施用。本試驗包括不同用量的牛糞堆肥處理，以及配合施用有機液肥與否等處理，由有機香蜂草採收期生育特性調查結果顯示(表二)，第一期作香蜂草地上部植株株高在不同處理間差異不顯著，地上部植株鮮重及乾重在不同處理間則略有差異。其中香蜂草地上部植株鮮重以牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理的127 g/plant較高，其次分別為牛糞堆肥10 t/ha (A)處理、牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理及牛糞堆肥5 t/ha (B)處理，以空白對照(E)處理的78 g/plant較低。香蜂草地上部植株乾重以牛糞堆肥10 t/ha (A)處理、牛糞堆肥5 t/ha (B)處理、牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理及牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)較高，以空白對照(E)處理的34.6 g/plant較低。

第二期作香蜂草地上部植株株高、鮮重及乾重在不同處理間都略有差異。其中香蜂草地上部植株株高以牛糞堆肥10 t/ha (A)處理的40.6 cm較高，其次分別為牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理、牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理及牛糞堆肥5 t/ha (B)處理，以空白對照(E)處理的35.4 cm較低。香蜂草地上部植株鮮重以牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理的358 g/plant及牛糞堆肥10 t/ha (A)處理的348 g/plant較高，其次分別為牛糞堆肥5 t/ha (B)處理及牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理，以空白對照(E)處理的209 g/plant較低。香蜂草地上部植株

乾重以牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理的99.1 g/plant較高，其次分別為牛糞堆肥10 t/ha (A)處理、牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理及牛糞堆肥5 t/ha (B)處理，以空白對照(E)處理的70.8 g/plant較低。

表二、有機香蜂草採收期株高、地上部植株鮮重及乾重

Table 2. The height, fresh weight and dry weight of shoot of organic lemon balm at harvest stage

| Cropping | Treatment ¹ | Height of shoot (cm) | Fresh weight (g/plant) | Index (%) | Dry weight (g/plant) | Index (%) |
|----------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| First | A | 24.4a ² | 118ab | 151 | 44.8a | 129 |
| | B | 23.8a | 106ab | 136 | 42.5a | 123 |
| | C | 26.7a | 127a | 163 | 46.3a | 133 |
| | D | 28.8a | 110ab | 141 | 43.1a | 125 |
| | E | 25.9a | 78b | 100 | 34.6b | 100 |
| Second | A | 40.6a | 348a | 167 | 95.3ab | 134 |
| | B | 35.6b | 311ab | 149 | 89.5ab | 126 |
| | C | 38.0ab | 358a | 171 | 99.1a | 140 |
| | D | 37.8ab | 326ab | 156 | 94.1ab | 133 |
| | E | 35.4b | 209b | 100 | 70.8b | 100 |

¹. See Table 1.

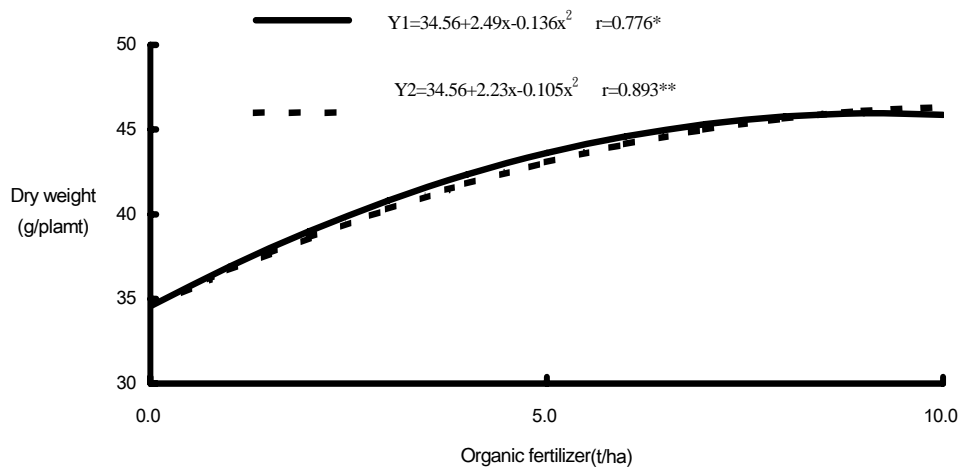
². Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

³. The ratio of dry weight with fresh weight.

由有機香蜂草採收期地上部乾重與有機肥料用量之迴歸分析結果顯示(圖一、二)，圖一中實線($Y_1=34.56+2.49x-0.136x^2$; $r=0.776^*$)代表僅施用牛糞堆肥處理與有機香蜂草第一期採收期地上部植株乾重之間的二次迴歸方程式，虛線($Y_2=34.56+2.23x-0.105x^2$; $r=0.893^{**}$)代表施用牛糞堆肥配合有機液肥處理與有機香蜂草第一期採收期地上部植株乾重之間的二次迴歸方程式，兩者迴歸曲線之變化差異不大，顯然增加施用有機液肥對香蜂草第一期地上部植株乾重並無顯著影響。如以圖一的迴歸曲線的有機香蜂草地上部乾重最大值90%推算，牛糞堆肥施用量約在5~6 t/ha。圖二中實線($Y_1=70.7+5.04x-0.256x^2$; $r=0.881^{**}$)代表僅施用牛糞堆肥處理與宿根期作有機香蜂草採收期地上部植株乾重之間的二次迴歸方程式，虛線($Y_2=70.7+6.53x-0.368x^2$; $r=0.875^{**}$)代表施用牛糞堆肥配合有機液肥處理與宿根期作有機香蜂草採收期地上部植株乾重之間的二次迴歸方程式，其中當施用牛糞堆肥配合有機液肥處理可以比單獨施用牛糞堆肥處理獲得較高的有機香蜂草地上部植株乾重，如以圖二的迴歸曲線的有機香蜂草地上部植株乾重最大值90%推算，牛糞堆肥施用量約在8~9 t/ha。

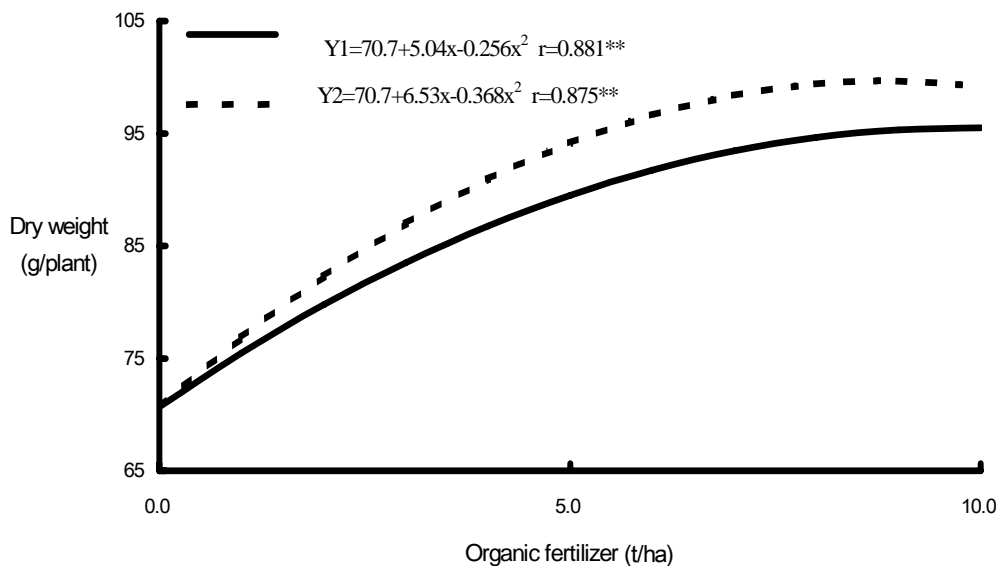
一般合理的有機質肥料用量必須考量土壤肥力特性及作物養分吸收特性等^(7,10)，而且有機質肥料組成分特性是影響有機質礦化分解作用的主要因子之一^(10,20)。由於第一期作的有機香蜂草地上部植株乾重相對於宿根期作較低，且第一期作有機香蜂草地上部植株乾重在配合使用有機液肥與否處理間差異不顯著，所以由圖一可以推算出栽種第一期作有機香蜂草的牛

糞堆肥合理施用量約為5~6 t/ha。但是在宿根期作施用牛糞堆配合有機液肥處理的有機香蜂草地上部植株乾重會比單獨施用牛糞堆肥處理較佳，且宿根期作的有機香蜂草地上部植株乾重比第一期作高出約一倍多，所以宿根期作有機香蜂草的牛糞堆肥合理施用量約為8~9 t/ha，且可以再配合施用有機液肥40 L/ha。



圖一、有機香蜂草第一作採收期地上部植株乾重與有機肥料用量之迴歸分析。

Fig. 1. The regression analysis of the shoot dry weight of organic lemon balm at the harvested stage of first crop as affected by the application rates of organic fertilizer.



圖二、有機香蜂草宿根採收期地上部植株乾重與有機肥料用量之迴歸分析

Fig. 2. The regression analysis of the shoot dry weight of organic lemon balm at the harvested stage of ratoon crop as affected by the application rates of organic fertilizer

二、對有機香蜂草地上部植株養分吸收量之影響

一般有機質肥料將經由微生物分解作用後會釋出養分供作物吸收利用，所以使用有機質肥料會直接影響作物的養分吸收及生育特性等，而有機質肥料施用入農田中，尚能改善農田土壤理化性及生物性^(1,10,13)。所以作物栽培時利用不同有機質肥料，將可能影響到養分吸收及轉化等生理作用，因此，經由養分吸收效率之分析與評估，將可做為作物肥料管理技術改進之參考^(5,7)。由有機香蜂草採收期地上部植株養分吸收量分析結果顯示(表三)，第一期作有機香蜂草地上部植株氮、鉀及鈣吸收量在不同處理間互有差異，磷及鎂吸收量在不同處理間差異不顯著。其中氮吸收量以空白對照(E)處理的533 mg/plant較低，其餘處理間差異不顯著。鉀吸收量以牛糞堆肥10 t/ha (A)處理的1,217 mg/plant及牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理的1,343 mg/plant較高，其次分別為牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理及牛糞堆肥5 t/ha (B)處理，以空白對照(E)處理的986 mg/plant較低。鈣吸收量以空白對照(E)處理的359 mg/plant較低，其餘處理間差異不顯著。第二期作宿根有機香蜂草地上部植株氮、磷、鉀、鈣及鎂吸收量在不同處理間互有差異。其中氮、磷、鈣及鎂吸收量以空白對照(E)處理較低，其餘處理間差異不顯著。鉀吸收量以牛糞堆肥10 t/ha (A)處理的2,907 mg/plant及牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理的2,969 mg/plant較高，其次分別為牛糞堆肥5 t/ha (B)處理及牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理，以空白對照(E)處理的1,920 mg/plant較低。

表三、有機香蜂草採收期地上部植株養分吸收量

Table 3. The nutrients uptakes of the shoot of organic lemon balm at harvest stage

| Cropping | Treatment ¹ | N (mg/plant) | P (mg/plant) | K (mg/plant) | Ca (mg/plant) | Mg (mg/plant) |
|----------|------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| First | A | 820a ² | 248a | 1,267a | 598a | 257a |
| | B | 725a | 223a | 1,149ab | 539a | 253a |
| | C | 831a | 253a | 1,343a | 645a | 272a |
| | D | 787a | 244a | 1,168ab | 570a | 266a |
| | E | 533b | 216a | 986b | 359b | 224a |
| Second | A | 1,550a | 411a | 2,907a | 1,278a | 569a |
| | B | 1,384a | 375a | 2,275b | 1,241a | 521a |
| | C | 1,676a | 422a | 2,969a | 1,294a | 578a |
| | D | 1,498a | 396a | 2,745ab | 1,281a | 540a |
| | E | 801b | 283b | 1,920c | 921b | 412b |

¹. See Table 1.

². Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

三、對試驗後土壤肥力之影響

施用有機質肥料具有增加土壤有機質含量的直接效果^(1,10)，另氮、磷、硫及微量元素等植物營養要素等大都和有機質結合，所以有機質肥料也是植物養分的貯存庫^(17,18)。由有機香

蜂草連作二期試驗後土壤肥力分析結果顯示(表四)，土壤EC值、有機質含量及交換性鉀含量在不同處理間互有差異，其他如土壤pH值、有效性磷含量、交換性鈣及鎂含量等在不同處理間差異不顯著。土壤EC值及交換性鉀含量以牛糞堆肥10 t/ha(A)處理及牛糞堆肥10 t/ha配合有機液肥(C)處理較高，其次分別為牛糞堆肥5 t/ha(B)處理及牛糞堆肥5 t/ha配合有機液肥(D)處理，以空白對照(E)處理較低。土壤有機質含量以空白對照(E)處理較低，其餘處理間差異不顯著。施用有機質肥料可增加土壤中容易被固定養分如磷之有效性及移動性，增進作物吸收^(10,18)，因此有機質在土壤中營養要素之轉化及利用機制中扮演著極重要的關鍵角色。本試驗有機液肥處理用量為40 L/ha，換算成每公頃施用的肥料成分相當低，且有機液肥是屬於速效性肥料種類之一，所以施用有機液肥處理對土壤肥力無顯著影響。而由表四結果顯示，連作二期有機香蜂草試驗後土壤肥力與牛糞堆肥用量較有相關，其中土壤肥力隨著牛糞堆肥用量增加而增加。

表四、試驗後土壤肥力

Table 4. Soil fertility after experiment of fertilization

| Treatment ¹ | pH | EC (dS/m) | OM (g/kg) | P K Ca Mg ----- (mg/kg) ----- | | | |
|------------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------------------------|-------|--------|------|
| | | | | P | K | Ca | Mg |
| A | 7.51a ² | 1.08a | 21.9a | 82.0a | 203a | 2,357a | 213a |
| B | 7.70a | 0.74b | 19.7a | 80.0a | 150b | 2,264a | 196a |
| C | 7.65a | 1.05a | 21.6a | 79.5a | 212a | 2,387a | 206a |
| D | 7.75a | 0.82b | 19.8a | 76.0a | 164ab | 2,241a | 195a |
| E | 8.01a | 0.50c | 17.1b | 79.0a | 116c | 2,175a | 190a |

¹. See Table 1.

². Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

參考文獻

1. 王新傳、林登鴻 1969 有機物之碳氮比對土壤團粒化之影響 農業研究 18(3):39-46。
2. 秦立德、陳良宇、張隆仁、邱建中、陳榮五 2001 香蜂草精油組成份定與含量分析初步報告 臺中區農業改良場研究彙報 72:29-34。
3. 張隆仁、陳榮五、邱建中 2001 保健植物—香蜂草之栽培與利用 臺中區農情月刊21期 行政院農業委員會臺中區農業改良場。
4. 張元聰 2000 介紹六種在台灣落戶的香草 ~ 百里香、迷迭香、香茅草、香蜂草、薰衣草、羅勒 豐年 50:25-32。
5. 連深 1974 蔬菜作物之養分吸收及施肥效應 1. 芹菜、甘藍、大蒜及生薑 農業研究 23:263-272。
6. 蔡宜峰、張隆仁、邱建中 2004 氮肥及鉀肥用量對香蜂草生長效應之研究 台中區農業改良場研究彙報 82:1-13。

7. 蔡宜峰、黃祥慶 1996 利用報歲蘭養分吸收效率改進肥培技術之研究 台中區農業改良場研究彙報 53:13-24。
8. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. *In*: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York, USA.
9. Davis, J. M. 1997. Lemon balm. North Carolina Cooperative Extension Service. North Carolina State University. Horticulture Information Leaflet 126.
10. Hendrix, P. F., D. C. Coleman and D. A. Crossley, Jr. 1992. Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. *Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy* 2:63-82.
11. Kundsén, D. and G. A. Peterson. 1982. Lithium, sodium, and potassium. p.225-246. *In*: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York, USA.
12. Lanyon, L. E. and W. R. Heald. 1982. Magnesium, calcium, strontium, and barium. P.247-262. *In*: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York, USA.
13. Martin, J. P. and D. D. Focht. 1977. Biological properties of soil. p.114-169. *In*: L.F. Elliott, et al. (eds.) *Soils for management of organic wastes and waste water.* Madison, Wisconsin, USA.
14. McGimpsey, J. 1993. Lemon balm-*Melissa officinalis*. Crop Food:Redbank Research Station. <http://www.crop.cri.nz/psp/broadshe/lemon.htm>.
15. Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. p.539-579. *In*: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York, USA.
16. Olsen, S. R. and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. p.403-430. *In*: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (eds.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York, USA.
17. Smith, S. R. and P. Hadley. 1989. A comparison of organic and inorganic nitrogen fertilizers: Their nitrate-N and ammonium-N release characteristics and effects on the growth response of lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Fortune). *Plant and Soil* 115:135-144.
18. White, R. H. 1979. *Introduction to the principles and practice of soil science.* Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, UK.

Effects of Compost and Liquid Organic Fertilizer on the Growth and Yield of Organic Lemon Balm (*Melissa officinalis*.)

Yi-Fong Tsai and Long-Zen Chang²

ABSTRACT

The objective of this field trial was to evaluate the effect of application of compost and organic liquid fertilizers on the growth and yield of lemon balm (*Melissa officinalis*.). Experiment was conducted with five treatments: A) cattle waste compost 10 t/ha, B) cattle waste compost 5 t/ha, C) cattle waste compost 10 t/ha and soybean liquid fertilizer 40 L/ha, D) cattle waste compost 5 t/ha and soybean liquid fertilizer 40 L/ha, and E) no fertilizer control. The field production of organic lemon balm (*Melissa officinalis*.) was cultured by seedling on first crop and by ratoon on second crop, respectively. The field result indicated that no clear behaviors of shoot yield (fresh weight and dry weight) of organic lemon balm were detected in relation to treatments. However, the fresh and dry weights of the shoot of organic lemon balm were showed higher on the treatment with cattle waste compost 10 t/ha and soybean liquid fertilizer 40 L/ha. In fact, the fresh and dry weights of the shoot of organic lemon balm on this treatment were higher than the control by the ratios of 67% and 38% on first crop, and the ratios were 71% and 40% on ratoon crop. The regressions between the dry weights of the shoot of organic lemon balm and the application rates of cattle waste compost indicated that the optimum amount of 5~6 t/ha and 8~9 t/ha cattle waste compost was appropriated on first crop and ratoon, respectively.

Key words: lemon balm (*Melissa officinalis*.), compost, liquid organic fertilizer.

¹Contribution No. 0666 from Taichung DARES, COA.

²Associate Soil Scientist and Associate Agronomist of Taichung DARES, COA.