



研究彙報

第 81 期

中華民國106年06月

目 次

1. 魚腥草 DPPH 自由基清除能力及產量組成研究
林禎祥、林孟輝 1
2. 不同施肥量及施肥間隔對高架草莓生育及產量影響
羅國偉 11
3. 三種植物萃取物對福壽螺生物活性測定
莊國鴻、施錫彬 23
4. 坡地單軌搬運車構造、特性及性能測試
吳有恒 39
5. 小包裝茶葉自動真空包裝機之研發
吳有恒 51
6. 北部地區青年農民蔬菜產業經營管理能力與需求程度關聯之研究
傅智麟、張志展、李金玲、賴信忠 61

行政院農業委員會桃園區農業改良場研究彙報
第 81 期

發行人：廖乾華

編輯委員：（依姓氏筆劃排序）

李汪盛、李阿嬌、林孟輝、姜金龍、施錫彬、莊浚釗、馮永富、傅仰人
龔財立

審查委員：（依姓氏筆劃排序）

方珍玲、王俊豪、阮素芬、李國譚、李瑞興、孫岩章、陳秋男、盛中德
萬一怒、葉仲基、羅筱鳳

出版者：行政院農業委員會桃園區農業改良場

地址：桃園市 32745 新屋區後庄里東福路 2 段 139 號

網址：<http://www.tydais.gov.tw>

電話：(03)4768216

出版年月：民國 106 年 6 月

定價：新台幣 350 元

Bulletin of Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station
Volume 81

Publisher : Chien-Hau Liao

Editorial Board : Wang-Sheng Li, Ah-Chiou Lee, Meng-Huei Lin, Jin-Lung Jiang,
Hsi-Pin Shih, Chun-Chao Chuang, Wing-Fu Fung, Yang-Jen Fu,
Tasi-Li Kung

Reviewer : Chen-Ling Fang, Jiun-Hao Wang, Su-Feng Roan, Kuo-Tan Li, Ruey-Shing Lee,
En-Jang Sun, Chao-Lang Chen, Chung-Teh Sheng, Ye-Nu Wan, Chung-Kee
Yeh, Hsiao-Feng Lo

Published by : Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station
No. 139, Sec. 2, Dongfu Rd., Houzhuang, Hsinwu Dist.,
Taoyuan City 327-45 Taiwan, Republic of China.

<http://www.tydais.gov.tw>

TEL : 03-4768216

Publication month : June, 2017

List price : NT 350

行政院農業委員會桃園區農業改良場

研究彙報

第 81 期

中華民國 106 年 6 月



行政院
農業委員會 桃園區農業改良場 編印

32745 桃園市新屋區後庄里東福路 2 段 139 號

魚腥草 DPPH 自由基清除能力及產量組成研究¹

林禎祥²、林孟輝²

摘 要

魚腥草 (*Houttuynia cordata* Thunb.) 為傳統中醫經常使用的中草藥，本研究旨在探討魚腥草植株不同部位抗氧化能力差異及產量性狀間相關性，以作為栽培及利用之參考。根據葉、莖及根莖等部位清除 50% α, α -二苯基- β -三硝基苯肼 (α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl, DPPH) 自由基之濃度 (IC₅₀)，以葉片較佳，顯示抗氧化物質主要分佈於葉片。經簡單相關係數分析顯示，決定莖葉產量主要因素為葉、莖及根莖之生長；整體而言，均衡的地上部及地下部生長為獲得最佳產量及品質的要件之一。

關鍵詞：魚腥草、產量性狀、自由基、 α, α -二苯基- β -三硝基苯肼

前 言

魚腥草分布於中國、日本、韓國及東南亞一帶，為三白草科蕺菜屬多年生草本植物，又名臭臊草、魚搓草、蕺菜、臭菜、魚鱗草及十藥等，在臺灣主要生長於海拔 2,000 m 以下之林地道路旁、山溝邊及田埂等陰涼潮濕環境，為常見的鄉土植物。魚腥草全株含有癸醯乙醛 (decanoyl acetaldehyde)、甲基正壬酮 (methyl-n-nonyl ketone)、 α -蒎烯 (α -pinene)、 β -蒎烯 (β -pinene)、月桂烯 (myrcene)、月桂醛 (dodecyl aldehyde)、檸檬烯 (limonene)、癸醇 (decyl alcohol)、癸醛 (decanal) 及 4-松香醇 (4-terpineol) 等成分，具有抗菌、抗病毒及增強免疫能力等作用 (胡等, 2004; 蘇等, 2008; Chen *et al.*, 2003; Chen *et al.*, 2005; Fu *et al.*, 2013)。中國、越南及泰國等國家將魚腥草嫩葉及根莖作為蔬菜食用，日本及韓國則開發為多樣化的飲料產品及除臭劑等衛生用品 (Fu *et al.*, 2013)，是一種食用及藥用兼備的作物。

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 488 號。

² 桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者, chlin@tydais.gov.tw)及研究員兼作物改良課課長。

作物生長遭遇乾旱、高溫及強光等環境逆境時，會產生過量的自由基，造成生理及生化作用上的失衡，如光合作用速率下降、同化產物形成減少，嚴重時將導致農作物產量損失及品質下降等結果；因此，當植物體有較高的自由基清除能力，其對不良環境的耐受性亦較佳。一般而言，地上部特別是葉片部位之萃取物具有顯著的抗氧化活性，而抗氧化能力高低與酚類及黃酮類化合物含量有關（Ashokkumar and Ramaswamy, 2013；Balabharathi *et al.*, 2013；Zeidan and Oran, 2014），此類抗氧化物質可經由人體吸收並維持生物活性，具有降低人體內氧化傷害（oxidative damage）的效果（陳和顏，1998；Balabharathi *et al.*, 2013；Carvalho *et al.*, 2010）。

魚腥草為臺灣原生的鄉土植物，利用性廣並有保健功效，漸受重視，但農民多自野外直接採集販售，少有專業栽培生產，造成採收量及品質不一，不利於商業生產；目前採收後主要供為青草茶及茶包等飲料使用，少部分供蔬菜食用。故，本研究分別以新竹縣關西鎮、桃園市觀音區及新屋區之魚腥草地方品種為材料，評估植株不同部位抗氧化能力及產量性狀間之相關性，以供為未來栽培及利用參考。

材料與方法

一、試驗材料

本試驗之魚腥草材料採集自新竹縣關西鎮、桃園市新屋區及觀音區，以株為單位，在本場簡易溫室各扦插繁殖 400 株。2014 年選取生育良好、長 10-15 cm、具有 3-4 個節位且不含地下部根莖之帶根新梢作為栽培苗株。

二、魚腥草不同部位 DPPH 自由基清除能力分析

α, α -二苯基- β -三硝基苯肼（ α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl, DPPH）為一種穩定的自由基，其甲醇溶液於波長 517 nm 具最強吸收值，抗氧化物質與 DPPH 作用時會提供氫質子，進而產生自由基清除效果，此時獲得氫質子之 DPPH 會失去本身藍紫色的特性而造成吸光值下降，因此，藉由測定 517 nm 吸光值之高低，可判斷樣品抗氧化能力強弱（Ruch *et al.*, 1989）。供試材料於本場遮光 70%簡易溫網室環境下種植，栽培容器為長 69 cm × 寬 44 cm × 高 24.5 cm、容量 50 L 之聚乙烯（polyethylene, PE）塑膠盆，栽培介質使用荷蘭 BVB No.3（Bas Van Buuren B. V., De Lier, Netherlands）泥炭土，行株距為 20 cm × 15 cm，試驗採逢機完全區集設計，3 重複，每重複 1 盆，

每盆種植 6 株苗。種植後每盆施用好康多 1 號 (Hi-control, 13-10-11, 100 天型, ジェイカムアグリ株式会社, 日本) 30 g, 2014 年 6 月 12 日種植, 同年 10 月 31 日採收。參考 Shimada 等人 (1992) 方法, 分析供試材料莖、葉及根莖之抗氧化能力; 秤取經 50°C 熱風乾燥 72 h 之魚腥草粉末 1 g, 加入 100 mL 甲醇於室溫環境下萃取, 萃取液經離心後取上清液與 0.5 mM DPPH 溶液以 1:0.25 (V/V) 比例震盪混合 20 sec, 隨後靜置於避光環境下 30 min, 最後以分光光度計檢測 517 nm 吸光值, 以未加樣品之控制組吸光值為基準, 計算清除 50% DPPH 自由基之濃度劑量 (IC₅₀), 清除 50% DPPH 自由基所需之抗氧化物質濃度越低, 表示其抗氧化能力越高。

三、魚腥草產量評估及簡單相關係數分析

2014 年 6 月 12 日於新竹縣關西鎮試驗區進行露天栽培, 行株距為 100 cm × 15 cm, 單行植, 試驗採逢機完全區集設計, 3 重複, 小區面積 15 m²。種植前每公頃施用有機質肥料 (N-P₂O₅-K₂O = 5%-2.5%-2.5%, 有機質含量 65%) 1,000 kg 作為基肥, 種植後 2 個月再追施 1,000 kg, 合計每公頃有機質肥料施用量 2,000 kg。種植 4 個月後採收調查地上部莖葉及地下部根莖產量, 並進行簡單相關係數分析。

四、統計分析

所調查數據以統計軟體 SAS 9.1 程式 (SAS Institute, 1999) 進行變方分析 (analysis of variance, ANOVA), 並以 Fisher 最小顯著差異性測試 (Fisher's protected least significant difference test, LSD test) 比較平均值之差異顯著性, 產量性狀並以 CORR Procedure 進行簡單相關係數分析。

結果與討論

一、魚腥草不同部位 DPPH 自由基清除能力分析

為瞭解魚腥草地上部莖、葉及地下部根莖之抗氧化能力, 以關西、觀音及新屋地方品種為材料進行分析。結果顯示, 關西、觀音及新屋地方品種葉片清除 50% DPPH (IC₅₀) 自由基所需之材料濃度分別為 78±7 μg mL⁻¹、71±1 μg mL⁻¹ 及 70±9 μg mL⁻¹, 顯著低於莖及根莖, 顯示葉片抗氧化能力優於莖及根莖部位 (表 1)。

表 1. 魚腥草植株不同部位清除 α, α -二苯基- β -三硝基苯肼 (α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl, DPPH) 能力分析

Table 1. Analysis of the DPPH scavenging activity in different parts of *Houttuynia cordata* Thunb.

部位 Parts	清除 50% DPPH 濃度 IC ₅₀ conc. ($\mu\text{g mL}^{-1}$)		
	關西 Guanxi	觀音 Guanyin	新屋 Xinwu
葉 Leaf	78 ± 7 a	71 ± 1 a	70 ± 9 a ^z
莖 Stem	245 ± 33 a	299 ± 12 b	258 ± 27 a
根莖 Rhizome	1,064 ± 427 b	1,767 ± 88 c	1,841 ± 247 b

^z: 平均值 ± 標準偏差 (n=3)

同欄英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5% 水準差異不顯著。
Mean ± standard deviation (n=3)

Means within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significant difference (LSD) test.

植物體內源性抗氧化物質含量因部位不同而異，進而產生抗氧化能力高低之差異 (Zulkefli *et al.*, 2013)。葉片為進行光合作用的主要部位，有氧代謝過程中不可避免的會產生活性氧化物質 (reactive oxygen species, ROS)，而當環境逆境如高光照、乾旱、淹水等存在時，會造成單態氧 (singlet oxygen, $^1\text{O}^2$)、過氧化氫 (hydrogen peroxide, H_2O_2) 及氫氧自由基 (hydroxyl radical, $\text{OH}\cdot$) 過量產生而形成氧化逆境。植物體除透過光能吸收及調節以保持活性氧產生與清除間之平衡外，內源性抗氧化物質的產生亦是重要的保護機制之一 (蔡和顏, 2013; Harbour and Bolton, 1975; Kwon *et al.*, 2002)。 *Acantholippia deserticola*、聚果榕 (*Ficus racemosa*) 及 *Tabernaemontana corymbosa* 植體地上部特別是葉片部位之萃取物具有顯著的抗氧化活性 (Ashokkumar and Ramaswamy, 2013; Balabharathi *et al.*, 2013; Zulkefli *et al.*, 2013)。甘藷葉片頂芽之總酚含量高於下位葉，此差異推測係因初生之嫩芽對環境耐受性較差，易受栽培環

境影響，故酚類物質累積於頂芽以增加其對環境之耐受性，進而確保植體正常生長(劉等，2012)。Fu 等人(2013)指出，魚腥草地上部特別是葉片部位含有豐富的類黃酮及多酚類等抗氧化物質。本研究也顯示，魚腥草葉片清除自由基能力優於莖及根莖部位，推測係因其抗氧化物質含量較多所致。

二、魚腥草產量性狀及其簡單相關性分析

以關西、觀音及新屋之魚腥草地方品種為供試材料，選取生育良好、長 10-15 cm、具 3-4 個節位且不含地下部根莖之帶根新梢作為繁殖苗株，在 2014 年 6 月 12 日定植於新竹縣關西鎮試驗田區，採露天模式栽培，種植 4 個月後調查魚腥草生育情形、地上部莖葉及地下部根莖產量。各地方品種植株高度及展幅分別介於 22.0-22.9 cm 及 53.0-62.4 cm，但各地方品種之間無顯著差異。葉片鮮重於各地方品種之間呈顯著差異，以關西地方品種 192 g m^{-2} 最高；莖鮮重以關西地方品種 101 g m^{-2} 最高，觀音地方品種 67.3 g m^{-2} 最低，二者間呈顯著差異；各地方品種之根莖鮮重介於 $289-313 \text{ g m}^{-2}$ ，但無顯著差異。葉片乾重於各地方品種間呈顯著差異，以關西地方品種 38.8 g m^{-2} 最高；莖乾重以關西地方品種 19.2 g m^{-2} 最高，觀音地方品種 11.1 g m^{-2} 最低，且二者間呈顯著差異；根莖乾重於各地方品種間呈顯著差異，以關西地方品種 86.4 g m^{-2} 最高。葉片乾物率以關西地方品種 20.3% 為顯著最高；莖及根莖乾物率分別介於 16.6%-19.1% 及 26.5%-27.7%，各地方品種間無顯著差異。整體而言，關西地方品種具較佳的莖、葉產量及根莖乾物質的累積(表 2)。為了解各產量性狀與產量表現間之關係，以莖葉乾物產量為依變數，以株高、植株展幅、莖鮮重、莖乾重、葉鮮重、葉乾重、根莖鮮重及根莖乾重為自變數，進行簡單相關性分析，結果顯示，植株展幅與植株高度之間呈極顯著正相關，但展幅與地上部莖、葉及根莖之鮮、乾重皆無顯著相關；而影響莖葉乾物產量除莖、葉乾鮮重外，甚與根莖乾物質累積之間亦呈極顯著正相關(表 3)。

Li 等人(2015)指出，魚腥草地上部莖葉產量增加時，地下部根莖生長亦隨之增加。在乾旱環境下，魚腥草地上部生長受抑制，以降低蒸散作用、增加地下部生長、擴大吸收土壤水分之面積，從而提高抗旱能力，並維持植株正常生理功能進而確保產量(王等人，2012)，顯示魚腥草產量之表現與環境因素有關。植物體為因應環境變動所造成之壓力，除可透過外表形態及地上部、地下部差異性生長進行調節外，內部遺傳組成之改變為植物體增加對環境之適應性以確保物種生存之重要調適方式。於尼泊爾、中國大陸、泰國、臺灣及日本等地生長之魚腥草，染色體數有 $2n=20$ 、24、26、

30、32、72、80、96、112 及 128 等變異，推測係因地殼變動形成地理隔離作用所致（袁等人，2008；Oginuma *et. al.*, 2007）。臺灣腹地並不遼闊，但多變的地形營造出豐富的地貌變化，魚腥草為適應臺灣多變的環境壓力，已有遺傳變異現象產生（張，2002；蕭，2005）。張（2002）調查於臺灣各地所收集魚腥草 24 個材料之外表形態，並以逢機擴大多型性 DNA（Random Amplified Polymorphic DNA, RAPD）分析品系間 DNA 之多型性，以進一步了解魚腥草 DNA 的變動情形；依據分析結果，共可分為三個類群，類群 I：基隆、陽明山、美濃、神岡及仁愛，類群 II：復興、台東、鹿港及恆春，類群 III：蘇澳。蕭（2005）利用高效液相層析（high performance liquid chromatography, HPLC）分析臺灣魚腥草 25 個收集系間產量及不同部位指標成分之變異，生長於不同地區的魚腥草在地上部乾物產量、莖部及葉部類黃酮苷與總多酚含量均有顯著差異。

本研究顯示，均衡的地上部及地下部生長為獲得魚腥草最佳產量的必要條件之一，關西地方品種有較高的產量表現，或許係因其遺傳基因型於適當栽培環境栽培所致。

表 2. 魚腥草不同地方品種種植於關西地區產量性狀表現

Table 2. Yield characters from different local varieties of *Houttuynia cordata* Thunb. at Guanxi area.

地方品種 Local varieties	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	鮮重 Fresh weight (g m ⁻²)			乾重 Dry weight (g m ⁻²)			乾物率 Percentage of dry matter (%)		
			葉	莖	根莖	葉	莖	根莖	葉	莖	根莖
			Leaf	Stem	Rhizome	Leaf	Stem	Rhizome	Leaf	Stem	Rhizome
關西 Guanxi	22.9a	62.4a	192a	101a	313a	38.8a	19.2a	86.4a	20.3a	19.1a	27.7a
觀音 Guanyin	22.0a	53.0a	131b	67.3b	289a	23.8b	11.1b	76.7b	18.2ab	16.6a	26.5a
新屋 Xinwu	22.0a	53.3a	163ab	92.2a	300a	28.0b	17.7a	82.4ab	17.2b	19.0a	27.5a

同欄英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5% 水準差異不顯著

Means within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significant difference (LSD) test.

表 3. 魚腥草產量性狀間之簡單相關係數分析

Table 3. Simple correlation coefficients analysis between yield characters of *Houttuynia cordata* Thunb.

性狀 Character	植株展幅 Plant width	葉鮮重 Leaf fresh wt.	葉乾重 Leaf dry wt.	莖鮮重 Stem fresh wt.	莖乾重 Stem dry wt.	根莖鮮重 Rhizome fresh wt.	根莖乾重 Rhizome dry wt.
株高 Plant height	0.813**	0.183	0.368	0.095	0.473	0.605	0.207
植株展幅 Plant width		0.468	0.710	0.382	0.567	0.786	0.591
葉鮮重 Leaf fresh wt.			0.925**	0.954**	0.851**	0.655	0.812**
葉乾重 Leaf dry wt.				0.855**	0.828**	0.760	0.870**
莖鮮重 Stem fresh wt.					0.889**	0.612	0.871**
莖乾重 Stem dry wt.						0.736	0.818**
根莖鮮重 Rhizome fresh wt.							0.742

** : 表示各因子間在 1% 水準下達顯著性相關

Significant correlation between characters at 1% probability levels.

結 論

魚腥草之抗氧化能力因部位不同而異，地上部抗氧化能力顯著高於地下部，且主要表現於葉片部位。魚腥草地上部莖葉產量亦因地方品種不同而異，整體而言，均衡的地上部及地下部生長為魚腥草表現最佳產量的要件之一。因此，應透過地方品種之篩選及建立良好栽培管理制度，以確保產量提升及品質維持。

參考文獻

- 王曉鵬、葉梅榮、楊安中、孫震、張建。2012。梯度水分對魚腥草生長及生理特徵的影響。廣西植物 32(1):107-112。
- 胡澤寬、張韋琮、蕭振杰。2004。藥用植物(魚腥草)之遺傳多樣性。國際藥用植物產業發展研討會專刊 p.115-135。
- 袁藝、王蓮、王小娟。2008。不同居群魚腥草的核型比較。園藝學報 35(9):1377-1383。
- 陳惠英、顏國欽。1998。自由基、抗氧化防禦與人體健康。臺灣營養學會雜誌 3(1):105-121。
- 張韋琮。2002。台灣魚腥草(*Houttuynia cordata* Thunb.)遺傳變異之研究。國立中興大學農藝學系碩士論文。
- 劉宏澤、劉景平、賴永昌。2012。葉位與採收期對葉菜甘藷葉片之總酚含量及 DPPH 自由基清除能力之影響。作物、環境與生物資訊 9:98-107。
- 蔡尚翰、顏昌瑞。2013。5-氨基酮戊酸可提高作物的耐逆境能力。植物種苗 15(4):1-9。
- 蕭振杰。2005。台灣魚腥草(*Houttuynia cordata* Thunb.)收集系產量、類黃酮苷及總多醣變異性之研究。國立中興大學農藝學系碩士論文。
- 蘇炳鐸、蔡文仁、黃秋蘭。2008。魚腥草之栽培與利用。臺東區農業改良場技術專刊特 25 輯 p.1-12。
- Ashokkumar, R. and M. Ramaswamy. 2013. Determination of DPPH free radical scavenging oxidation effects of methanolic leaf extracts of some Indian medicinal plant species. J. Chem. Bio. Phy. Sci. Sec. B. 3(2):1273-1278.
- Balabharathi, R., K. Ravishankar, and P. Priyabandhavi. 2013. Evaluation of antioxidant activity of ethanolic leaf extract of *Ficus racemosa*. J. Pharm. Chem. Biol. Sci. 3(2):325-329.
- Carvalho, I. S., T. Cavaco, L. M. Carvalho, and P. Duque. 2010. Effect of photoperiod on flavonoid pathway activity in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaves. Food Chem. 118:384-390.
- Chen, Y. Y., C. M. Chen, P. Y. Chao, T. J. Chang, and J. F. Liu. 2005. Effects of frying oil and *Houttuynia cordata* thund on xenobiotic-metabolizing enzyme system of rodents. World J. Gastroenterol 11(3):389-392.

- Chen, Y. Y., J. F. Liu, C. M. Chen, P. Y. Chao, and T. J. Chang. 2003. A study of the antioxidative and antimutagenic effects of *Houttuynia cordata* Thunb. Using an oxidizes frying oil-fed model. *J Nutr Sci. Vitaminol* 49:327-333
- Fu, J., D. Ling, Z. Lin, and H. Lu. 2013. *Houttuynia cordata* Thunb: A review of phytochemistry and pharmacology and quality control. *Chinese Medicine* 4:101-133.
- Harbour, J. R. and J. R. Bolton. 1975. Superoxide formation in spinach chloroplasts: electron spin resonance detection by spin trapping. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 64(3):803-807.
- Kwon, S. Y., Y. J. Jeong, H. S. Lee, J. S. Kim, K. Y. Cho, R. D. Allen, and S. S. Kwak. 2002. Enhanced tolerances of transgenic tobacco plants expressing both superoxide dismutase and ascorbate peroxidase in chloroplasts against methyl viologen-mediated oxidative stress. *Plant Cell Environ.* 25:873-882.
- Li, A., S. Li, X. Wu, H. Lu, M. Huang, and R. G. Lin. 2015. Influence of light intensity on the yield and quality of *Houttuynia cordata*. *Plant Prod. Sci.* 18(4):522-528.
- Oginuma, K., H. Sato, Y. Kono, S. Chen, Z. Zhou, C.-I. Peng, A. Momohara, T. Yukawa, and H. Setoguchi. 2007. Intraspecific polyploidy of *Houttuynia cordata* and evolution of chromosome number in the Saururaceae. *Chromosome Botany* 2:87-91.
- Ruch, R. J., S. Cheng, and J. E. Klaungig. 1989. Prevention of cytotoxicity and inhibition of intercellular communication by antioxidant catechin isolated from Chinese green tea. *Carcinogenesis*. 10:1003-1008.
- SAS Institute. 1999. SAS/STAT User's guide. Releases 9.1.3 Ed. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.
- Shimada, K., K. Fujikawa, K. Yahara, and T. Nakamura. 1992. Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Agric. Food Chem.* 40:945-948.
- Zeidan, O. and S. Oran. 2014. Antioxidant activity of leaf and fruit extracts of Jordanian *Rubus sanguineus* Friv. (Rosaceae). *J. Med. Plants. Res.* 8(39):1179-1190.
- ZulkEfli, H. N., J. Mohamad, and N. Z. Abidin. 2013. Antioxidant activity of methanol extract of *Tinospora crispa* and *Tabernaemontana corymbosa*. *Sains Malaysiana* 42(6):697-706.

Study on the DPPH Free Radical Scavenging Activity and Yield Components of *Houttuynia cordata* Thunb.¹

Chen-Hsiang Lin² and Meng-Huei Lin²

Abstract

Houttuynia cordata Thunb. is a medicinal herb generally used in traditional Chinese medicine therapy. This study aimed to investigate antioxidant activity in different parts of plant and correlation between the yield and character's as reference for cultivation and utilization. Among leaf, stem and rhizome scavenging 50% α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl (DPPH) ability (IC_{50}) of leaf was higher significantly than stem and rhizome. The highest antioxidants content was shown in leaf. Simple correlation analysis results suggested that the determining factors for yield were leaf, stem and rhizome growth. In conclusion, the balance between aboveground and underground growth is one of the essential elements to obtain the best yield and quality of *Houttuynia cordata* Thunb .

Key words: *Houttuynia cordata* Thunb., Yield characteristics, Free radical, α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl.

¹. Contribution No.488 from Taoyuan DARES, COA.

². Assistant Researcher (Corresponding author, chlin@tydais.gov.tw), Researcher and Chief of Crop Improvement Section, respectively, Taoyuan DARES, COA.



Bulletin of Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

Number 81

June, 2017

CONTENTS

1. Study on the DPPH Free Radical Scavenging Activity and Yield Components of *Houttuynia cordata* Thunb
Chen-Hsiang Lin and Meng-Huei Lin..... 1
2. Effect of Fertilizer rate and Fertilization interval on Growth and Yield of Strawberry under Raised Bed Culture System
Guo-Wei Luo 11
3. Bioactivity of extracts of three plants against golden apple snail (*Pomacea canaliculata*)
Kuo-Hung Chuang and His-Pin Shih 23
4. Structure, characteristics, and performance test of the monorail vehicle for slopelands
Yu-Heng Wui..... 39
5. Development of an Automatic Vacuum Packaging Machine for Small Package Tea
Yu-Heng Wu..... 51
6. A Studay on the Vegetable Business Management and Counseling of Young Farmers in Northern Taiwan
Chi-LinFu, Chih-ChanChang, Chin-LingLi, Shing-JongLay..... 61