

魚腥草不同部位抗氧化能力及揮發性化合物分析

作物改良課 助理研究員 林禎祥 分機 214
中國醫藥大學藥用化妝品學系 前碩士班研究生 黃芊雪
中國醫藥大學藥用化妝品學系 教授 陳信君 04-22053366 分機 5310

前言

魚腥草(*Houttuynia cordata* Thunb.) 為三白草科蕺菜屬多年生草本植物，因其外型、獨特的氣味及藥理功效而有臭臊草、魚搓草、蕺菜、臭菜、魚鱗草、十藥等名稱，主要分布於中國大陸東南至西南部各省及臺灣、日本、東南亞等地區，喜陰涼潮濕環境；在臺灣主要生長於海拔2,000公尺以下林地道路旁、山溝邊及田埂等潮濕地帶。魚腥草全株含有癸醯乙醛(decanoyl acetaldehyde)、甲基正壬酮(methyl-*n*-nonyiketone)、 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功用，更為「清冠一號」處方的10種中藥材之一，是一種食用及藥用兼備的作物。

不同部位抗氧化能力分析

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奈米具最強吸收值，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奈米吸光值之高低，可判斷樣品抗氧化能力強弱(Ruch *et al.*, 1989)。

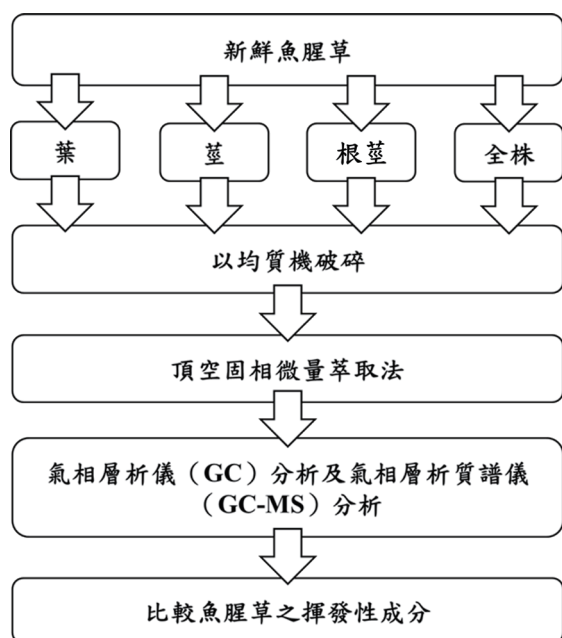
樣品清除50%DPPH (IC_{50})所需濃度越低，表示清除自由基能力越強，據此原理，進行魚腥草地上部莖、葉及地下部根莖之抗氧化能力分析。將魚腥草栽培於本場遮蔽率30%溫網室，施用有機質肥料 (N-P₂O₅-K₂O 6-3-2，有機質含量85%) 3,000公斤/公頃進行肥培管理，定植6個月後之莖葉生育旺盛期進行葉、莖及根莖等部位乾燥樣品 IC_{50} 分析，結果顯示，葉、莖、根莖之 IC_{50} 濃度分別為73 $\pm$ 6微克/毫升、267 $\pm$ 24微克/毫升及1,557 $\pm$ 254微克/毫升，葉片濃度低於莖、根莖等部位，顯示葉片抗氧化能力優於莖及根莖部位(表1)。

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

部位	清除 50% DPPH (IC_{50}) 濃度* IC_{50} 濃度 (微克 / 毫升)
葉	73 $\pm$ 6
莖	267 $\pm$ 24
根莖	1,557 $\pm$ 254

不同部位揮發性化合物分析

本場與中國醫藥大學藥用化妝品學系合作，進行魚腥草不同部位揮發性化合物分析研究，以作為未來增值利用及產品開發之參考。魚腥草葉、莖、根莖等不同部位新鮮樣品，透過頂空固相微量萃取法(headspace solid-phase microextraction,



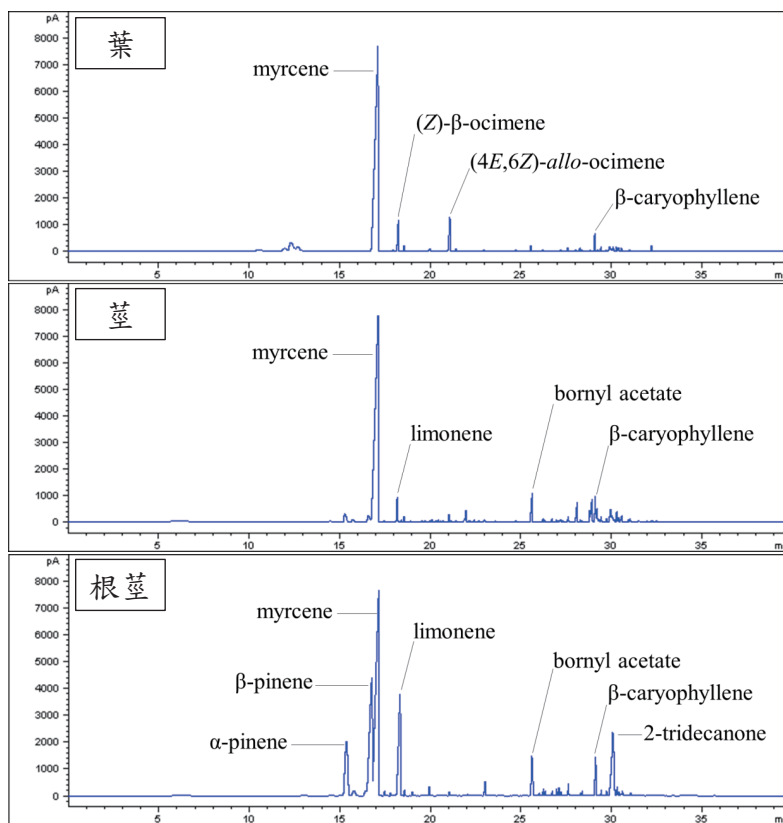
▲ 圖 1. 魚腥草不同部位及全株揮發性化合物分析之實驗流程圖。

HS-SPME)進行揮發性化合物萃取，再透過氣相層析儀 (gas chromatography, GC) 及氣相層析質譜儀 (gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS) 分析 (圖1)。根據分析結果顯示，魚腥草之葉、莖及根莖中分別鑑定出32種、29種及27種揮發性化合物成分；主要成分皆以月桂烯含量最高(圖2)，葉、莖、根莖及全株月桂烯含量分別為 $70.39 \pm 1.85\%$ 、 $59.81 \pm 2.25\%$ 、 $34.34 \pm 1.44\%$ 及 $59.74 \pm 5.65\%$ ；次要成分則略有差異，分別為葉 (4E,6Z)-allo-ocimene ($4.22 \pm 0.43\%$)、莖bornyl acetate ($3.12 \pm 0.04\%$)、根莖 β -蒎烯 ($21.01 \pm 2.32\%$)及全株 β -蒎烯 ($9.78 \pm 2.10\%$)(表2)。

表 2. 魚腥草不同部位主要揮發性成分含量

成分	RI*	(%)			
		葉	莖	根莖	全株
(Z)-3-己烯醇 (Z)-3-hexenol	832	3.76 ± 0.45	0.15 ± 0.03	-	0.46 ± 0.36
α -蒎烯 α -pinene	928	0.26 ± 0.03	2.07 ± 0.11	9.44 ± 0.69	4.68 ± 0.91
香檳烯 sabinene	964	-	0.13 ± 0.02	2.07 ± 0.20	0.39 ± 0.09
β -蒎烯 β -pinene	969	0.12 ± 0.00	1.98 ± 0.33	21.01 ± 2.31	9.78 ± 2.10
月桂烯 myrcene	985	70.39 ± 1.85	59.81 ± 2.25	34.34 ± 1.44	59.74 ± 5.65
檸檬烯 limonene	1,019	0.17 ± 0.01	1.72 ± 0.15	11.59 ± 1.01	5.12 ± 0.70
(Z)- β -羅勒烯 (Z)- β -ocimene	1,020	3.54 ± 0.29	0.61 ± 0.05	-	1.84 ± 0.25
別羅勒烯 (4E,6Z)-allo-ocimene	1,111	4.22 ± 0.43	0.59 ± 0.02	0.18 ± 0.01	1.99 ± 0.29
乙酸龍腦酯 bornyl acetate	1,271	0.60 ± 0.07	3.12 ± 0.04	3.37 ± 0.43	1.91 ± 0.38
β -石竹烯 β -caryophyllene	1,427	1.71 ± 0.33	1.88 ± 0.11	1.77 ± 0.26	1.69 ± 0.05
2-十三烷酮 2-tridecanone	1,471	1.58 ± 0.69	-	6.55 ± 2.56	2.95 ± 0.85

*.RI (Retention Index)：滯留指數。



▲ 圖 2. 以頂空固相微量萃取法分析魚腥草不同部位（葉、莖及根莖）之氣相層析儀圖譜。

結論

魚腥草為傳統的中草藥，應用非常廣泛，東南亞國家及中國將其嫩葉及根莖作為蔬菜食用，日本及韓國則開發為飲料及保健食品，國內生產則多作為茶飲料使用，應用方式較為單一，產品附加價值難以彰顯。本場與中國醫藥大學藥用化妝品學系合作及提供試驗原料，並協助黃芊雪碩士生建立魚腥草揮發性化合物萃取及分析方法，以及比較不同部位化合物組成及含量差異，可作為未來機能性產品開發之參考，期望對國內魚腥草產業化發展有所助益。

參考文獻

1. 林禎祥、林孟輝。2017。魚腥草DPPH

自由基清除能力及產量組成研究。桃園區農業改良場研究彙報 81：1-10。

2. Lin, C.-H., L. K. Chao, L.-Y. Lin, C.-S. Wu, L.-P. Chu, C.-H. Huang and Chen, H.-C. 2022. Analysis of Volatile Compounds from Different Parts of *Houttuynia cordata* Thunb. *Molecules* 27, 8893. <https://doi.org/10.3390/molecules27248893>.(SCI)
3. Ruch, R. J., S. Cheng, and J. E. Klaunig. 1989. Prevention of cytotoxicity and inhibition of intercellular communication by antioxidant catechin isolated from Chinese green tea. *Carcinogenesis*. 10:1003-1008.