

國內市售中藥材燻硫磺情況之調查研究

Investigation of Sulfur Fumigating Processing of Chinese Crude Drugs in Taiwan

中國醫藥學院 中國藥學研究所

張永勳 何玉鈴 王淑華 高國清 陳忠川

摘 要

本計畫今年度進行台灣市售山茱萸、山藥、白朮、白芍、白果、生地黃、熟地、乾薑、羌活、茯苓、藕節、葛根、桑白皮、獨活、梔子、柴胡、當歸、甘草、黃耆、晉耆、澤瀉、牡丹皮、桔樓根等二十三種藥材之二氧化硫殘留量檢測，並進行上述藥材儲藏期（一天、一週、二週、三週、四週、二個月、三個月、四個月、五個月及六個月）對二氧化硫殘留量變化之檢測。另外亦將生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材，進行常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測。

實驗結果顯示，僅有桃園之「白果」、「柴胡」兩種藥材其二氧化硫殘留量高於 0.5g/kg；而二氧化硫殘留量與儲藏時間長短有關，儲藏時間愈久二氧化硫殘留量愈少。至於常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測方面，生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材，但並未測出含有上述常見之防腐劑。

根據行政院衛生署對各類食品中二氧化硫之殘留許可量及本研究結果，擬將中藥之二氧化硫之殘留許可量訂在 0.5g/kg 以下。

關鍵詞：中藥藥材 燻硫磺 二氧化硫 硫磺殘留量

Institute of Chinese Pharmaceutical Sciences

China Medical College

Yuan-Shiun Chang, Yu-Ling Ho, Shu-Hua Wang,

Kuo-Ching Kao, Chun-Chuan Chen

Abstract

The sulfur residue of the following 23 Chinese crude drugs were analyzed: Corni Fructus, Dioscoreae Rhizoma, Atractylodis Rhizoma, Paeoniae Radix, Ginkgo Semen, Rehmanniae Radix, Zingiberis Rhizoma, Notopterygii Rhizoma, Poria, Nelumbinis Stamen, Puerariae Radix, Mori Cortex, Gardeniae Fructus, Angelicae Pubescens Radix, Bupleuri Radix, Angelicae Sinensis Radix, Glycyrrhizae Radix, Astragali Radix, Hedysari Radix, Alismatis Rhizoma, Paeoniae Cortex and Trichosanthis Radix. The sulfur residue of the above crude drugs were also analyzed at day one, week 1, week 2, week 3, week 4, month 2, month 3, month 4, month 5, and month 6 after sulfur fumigation. The following high water content crude drugs were analyzed for possible addition of chemical preservatives: Rehmanniae Radix, Polygonati Rhizoma, Lycii Fructus, Ziziphi Jujubae Fructus.

The results showed only the sulfur residue of Ginkgo Semen and Bupleuri Radix collected from Tao-Yuan County exceed 0.5g/kg. The sulfur residue decreased as the stock time increased. The common chemical preservatives were

not found in our study.

Based on the current Department of Health allowed sulfur residue for the food and our current study of the sulfur residue of the 23 crude drugs, the tentative recommended allowed sulfur residue for the crude drugs is below 0.5g/kg.

Keywords: Chinese Crude Drugs; Sulfur Fumigating; Sulfur Dioxide; Sulfur Residue

壹、前 言

中藥材在貯存加工過程中常發生蟲蛀、發霉或變色等質變現象，中藥業者因此常施以燻硫磺之加工，以保存藥材，唯燻硫磺後其硫磺或硫化物殘留量是否過量或危害人體，值得重視。

台灣地區地處亞熱帶，由於海洋性氣候，氣溫與濕度偏高，藥材於貯藏期間，容易發霉或蟲蛀，是以其貯藏方法之得當與否，當為首先必須予以檢討研究之一目標。然藥材之貯藏與其加工方法息息相關，台灣所使用之中藥材主要仰賴大陸進口，在台灣僅從事中藥材之加工炮製。大陸藥材傳統上常為貯存保鮮而燻蒸硫磺，且已習以為常，造成部分藥材為了貨品的美觀（如漂白）而施“打”之。本校附設醫院中藥局也曾發現部分市售中藥材有過度燻硫磺現象，而使藥材具酸味之情形發生。這些殘留之硫磺或二氧化硫是否超出許可範圍，而對人體有害，值得進一步去探討。

由於環境特殊，台灣對若干種藥材之加工，均沿用硫磺法，即將藥材原料於淨選或去皮後，於置密空間中，燃燒硫磺以燻蒸之，由於SO₂其漂白作用，如山藥、桔樓根、葛根、乾薑等均適用之，同時亦具殺蟲及防蛀功能。惟此法之運用，雖使藥材得以長期保存，然對於藥材之本質是否有不良影響，且SO₂於水分存在之下，可生成H₂SO₃，有無與藥材中之化學成分相結合之可能；又SO₂以游離狀態或結合狀態殘留於藥材組織內之量究有多少？等等問題，確實值得進一步探討。

本校謝明村教授等曾進行「臺灣產藥材硫磺加工法之檢討及硫磺殘餘量之研究」⁽¹⁾，進行市場調查，了解台灣地區運用硫磺加工之情形。而藥物食品檢驗局亦曾進行「當歸、白果及山藥硫磺煙薰殘留物檢驗方法之探討」⁽²⁾、「市售金針菜中亞硫酸鹽殘留量之調查」⁽³⁾及「產地乾製金針菜中二氧化硫殘留之檢驗及其去除試驗之研究」⁽⁴⁾，希望能正視中藥材二氧化硫殘留之問題。行政院衛生署對各類食品中二氧化硫之殘留許可量在0.10~4.0 g/kg 以下⁽⁵⁾，唯中藥中硫磺殘留量一直未訂出標準。因此本研究探討中藥材以硫磺煙燻後，二氧化硫殘留量之檢驗方法，以了解中藥材中二氧化硫殘留量之現況，並提供主管機關參考。

而藥材經燻硫磺加工所需時間並無一定，其二氧化硫殘留量亦有高低，且二氧化硫對人體呼吸道具有刺激性，過量之二氧化硫有害人體健康，且無機硫經生物體吸收後，最終產物為硫酸，曾有報告指出若殘留量過高因而有刺激性，有氣喘病發、暈眩及痙攣等情形發生，因此有必要對國內市售中藥材燻硫磺情況之調查研究，以瞭解目前國內常用藥材燻硫磺情況，進而提昇藥效及中藥品質，確保國人用藥安全。

本研究調查台灣各地市售中藥材燻硫磺情形之現況，實地訪察中藥材之燻硫磺加工，並以中醫藥委員會本年度所列優先管制之六味地黃丸、加味逍遙散之組成藥物為對象，並加上中藥業者較常進行燻硫磺之藥材山茱萸、山藥、白朮、白芍、白果、生地黃、熟地、乾薑、羌活、茯苓、藕節、葛根、桑白皮、獨活、梔子、柴胡、當歸、甘草、黃耆、晉耆、澤瀉、牡丹皮、桔樓根等二十三種，在台灣地區北、中、南各地收集上述藥材檢品各 10~13 個進行硫磺煙燻殘留物檢驗。以瞭解目前國內常用藥材燻硫磺情況，以為中藥藥政施政參考，進而提昇藥效及中藥品質，確保國人用藥安全。

二氧化硫又稱亞硫酸酐，在室溫條件下是一種無色氣體，具有強烈的刺激性和窒息性臭氣。由於二氧化硫溶於水中生成亞硫酸，因此，是一種腐蝕性強的氣體，能侵蝕金屬及纖維，還具脫色漂白作用。對倉蟲毒性亦

高，對於成蟲的致死性比殺滅幼蟲、蛹、卵強。硫磺若不完全燃燒，則一部分可昇華，並以光澤的小結晶顆粒沉降在藥材表面不易除去，此現象會影響藥材品質⁽⁶⁾。

硫磺加工法在台灣目前主要之目的在於防蟲與防霉，其次在於漂白（如山藥、葛根、桔梗根、桑白皮、藕節、乾薑）。燃燒硫磺（如圖一）使生成二氧化硫，於藥材原料擁有大量水分之狀態下，結合為亞硫酸，於密閉器中長時間作用下，可將藥材漂白，並可使藥材易於乾燥，而達到防霉及防蟲效果。硫磺加工法之適用範圍雖廣，但如下述之若干藥材均不適用此法⁽¹⁾：

1. 變酸：如枸杞、紅棗、黑棗等含有多量糖分之藥材於燻蒸後，味易變酸。
2. 脂肪油受質：如杏仁、桃仁、柏子仁、酸棗仁等含有脂肪油之藥材，經燻蒸後，其脂肪油被氧化，而出現臭油味。
3. 變色：如菊科之紅花，經燻蒸後，其紅色變成紫色；人參、菊花等經燻蒸後則被漂白。
4. 變形及變質：如菊花經燻蒸後，花瓣散開；蓮子經燻蒸後，不易煮爛，難於供食用。

早期硫磺燻製加工在一般開放室式空間，僅以帆布或塑膠布等物加以遮蓋即進行燻蒸，但由於所產生之二氧化硫氣體具強烈之刺激性，因此逐漸改為密閉式空間（燻櫥）加工，但在大陸安國等地尚有利用馬路旁人行道進行燻硫磺加工（如圖二）。



圖一、燃燒硫磺



圖二、大陸安國地區利用人行道進行燻硫磺加工

台灣地區早期曾以木材釘製小燠櫥（圖三）進行硫磺燠蒸，但木材容易被腐蝕，因而逐漸改為水泥製作之大型燠室（圖四、圖五），也有在密閉之儲藏室中點上少許硫磺而達到防止蟲蛀、發霉之目的。本年度執行計畫時曾至彰化參觀硫磺燠櫥，其利用頂樓空間搭建（如圖六）。



圖三、木材釘製之小燠櫥



圖四、大型燠室



圖五、藥材於密閉燻室內進行硫磺燻蒸



圖六、彰化中藥店之燻硫磺加工燻櫥

本計畫收集台灣地區北、中、南各地市售常以硫磺加工之 23 種藥材檢品各 10~13 個。以鹼滴定法^(7,8)進行藥材硫磺煙燻殘留物檢驗，實驗結果顯示，僅有桃園之「白果」、「柴胡」兩種藥材其二氧化硫殘留量高於 0.5g/kg；而二氧化硫殘留量與儲藏時間長短有關，儲藏時間愈久二氧化硫殘留量愈少。至於常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測方面，生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材，但並未測出含有上述常見之防腐劑。

貳、材料方法

一、實驗材料之收集

在訪察台灣各地中藥加工業者及中、大盤商燻硫磺之現況時，同時收集中醫藥委員會本年度所列優先管制之六味地黃丸、加味逍遙散之組成藥物為對象，並加上中藥業者較常進行燻硫磺之藥材山茱萸、山藥、白朮、白芍、白果、生地黃、熟地、乾薑、羌活、茯苓、藕節、葛根、桑白皮、獨活、梔子、柴胡、當歸、甘草、黃耆、晉耆、澤瀉、牡丹皮、桔樓根等二十三種（表一），每種檢品各 10~13 個，進行二氧化硫殘留之檢驗。

表一、台灣市售常以硫磺加工之藥材

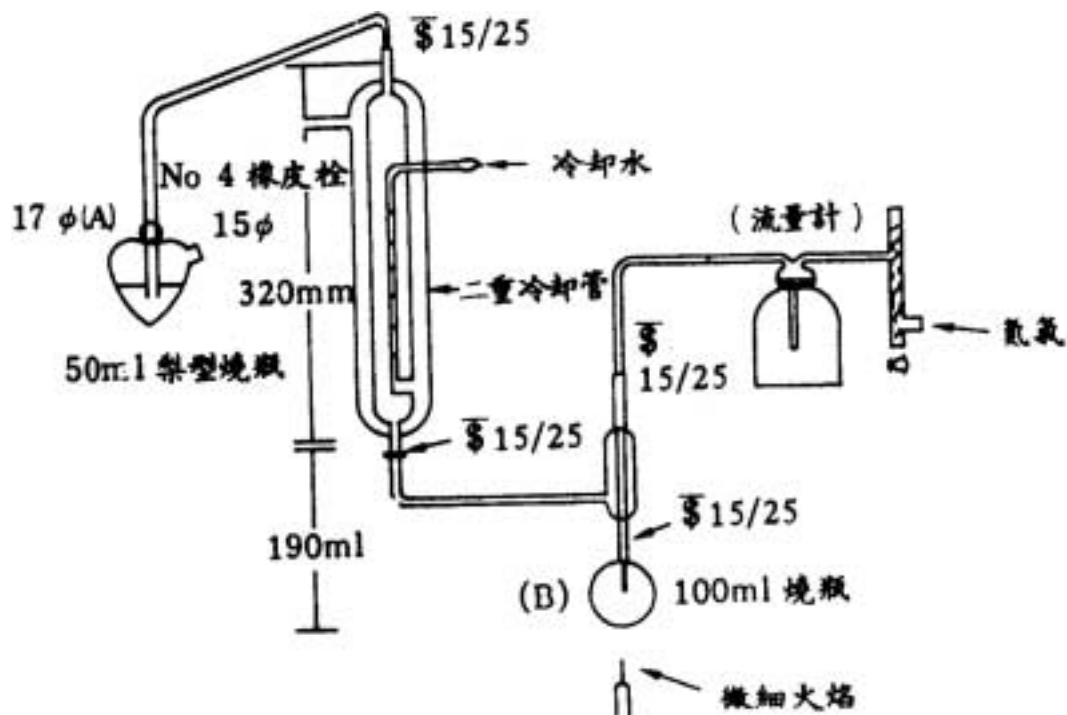
編號	藥名	科名	學名	藥用部位
1	山茱萸	Cornaceae	Cornus officinalis Sieb. et Zucc	乾燥成熟果實
2	山藥	Dioscoreaceae	Dioscorea opposita Thunb	乾燥根莖
3	白朮	Compositae	Atractylodes macrocephala Koidz.	乾燥根莖
4	白芍	Ranunculaceae	Paeonia lactiflora Pall	去栓皮的乾燥根
5	白果	Ginkgoaceae	Ginkgo biloba L	乾燥成熟種子
6	地黃	Scrophulariaceae	Rehmannia glutinosa Libosch.	乾燥根、根莖
7	乾薑	Zingiberaceae	Zingiber officinale Rosc.	地下根莖
8	羌活	Umbelliferae	Notopterygium incisum Ting ex H.T. Chang	乾燥根、根莖
9	茯苓	Polyporaceae	Poria cocos (Schw.) Wolf	乾燥菌核
10	藕節	Nymphaeaceae	Nelumbo nucifera Gaertn.	乾燥根莖節部
11	葛根	Leguminosae	Pueraria lobata (Wild.) Ohwi	乾燥根
12	桑白皮	Moraceae	Morus alba L.	乾燥根皮
13	梔子	Rubiaceae	Gardenia jasminoides Ellis.	乾燥成熟果實
14	獨活	Umbelliferae	Angelica pubescens Maxim. f. biserrata Shan et Yuan	乾燥根
15	柴胡	Umbelliferae	Bupleurum chinense DC.	乾燥根
16	當歸	Umbelliferae	Angelica sinensis (Oliv.) Diels	乾燥根
17	甘草	Leguminosae	Glycyrrhiza uralensis Fisch.	乾燥根、地下根狀莖
18	黃耆	Leguminosae	Astragalus membranaceus (Fisch.) Bge. var. mongholicus (Bge.) Hsiao	乾燥根
19	晉耆	Leguminosae	Hedysarum polybotys Hand.-Mazz.	乾燥根
20	澤瀉	Alismataceae	Alisma orientalis (Sam.) Juzep.	乾燥根莖
21	牡丹皮	Ranunculaceae	Paeonia suffruticosa Andr.	根皮
22	栝樓根	Cucurbitaceae	Trichosanthes kirilowii Maxim.	乾燥根

二、在藥材長期保存與殘留二氧化硫之關係

本研究另外進行上述二十三種藥材燻硫磺後，經過不同時間儲存期（一天、一週、二週、三週、四週、二個月、三個月、四個月、五個月、六個月），其二氧化硫殘留量之變化。

三、二氧化硫殘留之檢驗（鹼滴定法）^(7,8)

1. 裝置：通氣蒸餾裝置：如圖七



圖七、通氣蒸餾裝置

2. 試藥：

過氧化氫、磷酸均採用試藥特級，甲基紅、亞甲藍、乙醇、氫氧化鈉均採用化學試藥級。

3. 水：經煮沸脫氧，冷卻後立即使用。

4. 混合指示劑：甲基紅 0.2 g 及亞甲藍 0.1g 溶於乙醇，使成 100mL。

5. 0.3%過氧化氫溶液：取 30%過氧化氫溶液 1ml，溶於水，使成 100 mL，臨用時調製。

6. 0.1N 及 0.01N 氫氧化鈉溶液：臨用時調製。



圖八、實驗室通氣蒸餾裝置

7. 檢液之調製：

固狀檢體經細切（2mm 以下）後，精確稱取 1~5g，加水 20mL，液狀檢體 20g，置於 100mL 圓燒瓶（B）內，加入乙醇 2mL，Silicon oil 二滴及 25%磷酸溶液 10mL，迅速接於裝置上。另於燒瓶（A）中放入 0.3%過氧化氫溶液 10mL，加混合指示劑三滴（溶液變成紫色，圖九），再加入 0.01N 氫氧化鈉溶液 1 滴，至溶液顏色呈橄欖綠色後（圖十），接上裝置。調整（C）部分氮氣以 0.5-0.6L/min 之速度通過，微細火焰（microburner）之火焰高 4~5cm，將燒瓶（B）加熱 10 分鐘後，卸下燒瓶（A），玻璃管先端以少量水洗入燒瓶（A）中，供作檢液。

8. 含量測定：

將 7. 所得之檢液，以 0.01N 氫氧化鈉溶液滴定至溶液呈橄欖綠色為止，並應作一空白對照試驗，以測定出檢體中二氧化硫（SO₂）之含量。

0.01 N 氫氧化鈉溶液 1mL = 0.32 mg SO₂。

將所收集之藥材依上述方法檢測二氧化硫殘留量。



圖九、加混合指示劑三滴後溶液變成紫色



圖十、加入氫氧化鈉溶液至溶液顏色呈橄欖綠色

四、防腐劑檢測：

本計畫選擇生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材，依國家標準「食品中防腐劑之檢驗方法」，選擇適當溶媒當展開液，以薄層層析法（TLC）進行常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測，展開後之層析片並在 254nm 波長之紫外燈觀察，亦可噴 2% 硫酸鐵溶液或 0.1（溴甲酚綠乙醇溶液後加熱顯色。。

參、結 果

本研究收集台灣地區市售十三家中藥店（台北、桃園、苗栗、台中 1、台中 2、南投、雲林、台南 1、台南 2、高雄、屏東、花蓮、台東）山茱萸、山藥、白朮、白芍、白果、生地黃、熟地、乾薑、羌活、茯苓、藕節、葛根、桑白皮、獨活、梔子、柴胡、當歸、甘草、黃耆、晉耆、澤瀉、牡丹皮、桔樓根等二十三種藥材，進行二氧化硫殘留量之檢驗，實驗結果僅有桃園之「白果」、「柴胡」藥材二氧化硫殘留量高於 0.5g/kg（如表二）。

在儲藏期對二氧化硫殘留量變化之檢測方面，計畫書原選擇山藥、白芍、白果、乾薑、桑白皮、藕節、葛根、當歸、澤瀉、桔樓根等十種藥材進行研究，但後來本研究仍以今年度之二十三種藥材進行儲藏期對二氧化硫殘留量變化之檢測。本研究進行一天、一週、二週、三週、四週、二個月、三個月、四個月、五個月及六個月之儲藏期檢測，結果顯示二氧化硫殘留量與儲藏時間長短有關，儲藏時間愈久二氧化硫殘留量愈少（如表三及圖十一至圖三十三）。其中僅有白果經六個月之儲藏後，二氧化硫殘留量仍高於 0.5g/kg；而茯苓雖經過硫磺燻蒸，但並未檢測出二氧化硫殘留。

本計畫亦對生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材，以薄層層析法進行常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測工作，但並未測出含有上述常見之防腐劑。

表二、市售中藥材二氧化硫殘留量 (g/kg) 檢測來源

藥材	來源	台北	桃園	苗栗	台中 1	台中 2	南投	雲林
山茱萸		0.0048±0.0005	-	-	-	-	-	-
山藥		-	-	0.0045±0.0000	0.0093±0.0005	0.1302±0.0068	0.0709±0.0023	0.0105±0.0004
白朮		0.0029±0.0005	-	-	0.0353±0.0042	-	0.0038±0.0000	-
白芍		0.0639±0.0016	0.0288±0.0008	0.0061±0.0014	0.0361±0.0030	0.1160±0.0040	0.0399±0.0013	0.1397±0.0036
白果		0.0999±0.0024	1.0173±0.0194	-	-	0.0151±0.0013	0.0102±0.0018	-
生地黃		0.0029±0.0005	-	-	0.0118±0.0004	-	-	-
熟地		-	-	-	0.0118±0.0004	-	-	0.0032±0.0000
乾薑		0.0725±0.0001	0.0045±0.0009	-	-	-	0.0114±0.0027	0.0076±0.0000
羌活		-	-	-	-	-	-	-
茯苓		-	-	-	-	-	-	-
藕節		0.1334±0.0047	-	-	0.0121±0.0008	-	0.1163±0.0095	0.0115±0.0009
葛根		0.0226±0.0041	0.0231±0.0009	0.0157±0.0005	-	0.0727±0.0077	0.0391±0.0023	0.0086±0.0023
桑白皮		0.0067±0.0013	0.0464±0.0023	0.0485±0.0036	-	0.1536±0.0109	0.0115±0.0018	0.0086±0.0023
梔子		0.0032±0.0000	-	-	-	-	-	-
獨活		0.4544±0.0015	0.0479±0.0000	-	0.0420±0.0030	0.0540±0.0040	0.0872±0.0045	-
柴胡		0.0045±0.0009	0.6247±0.0118	-	0.0223±0.0018	-	0.0633±0.0014	0.0141±0.0036
當歸		0.0947±0.0016	0.0202±0.0013	0.0198±0.0027	0.0086±0.0004	0.0096±0.0000	0.0162±0.0004	0.0108±0.0027
甘草		-	-	-	-	-	-	-
黃耆		-	-	-	-	-	-	-
晉耆		-	0.0083±0.0000	0.0224±0.0009	-	-	-	-
澤瀉		0.0570±0.0039	0.0083±0.0000	0.0224±0.0009	0.0073±0.0004	-	-	-
牡丹皮		0.0390±0.0010	0.0058±0.0009	0.0237±0.0009	0.0089±0.0027	0.0055±0.0005	0.0284±0.0023	0.0089±0.0008
桔樓根		0.0128±0.0009	0.0035±0.0004	-	0.0127±0.0018	-	0.0060±0.0004	0.0060±0.0004

註 1：×表未收集到該藥材 註 2：-表未檢測出有二氧化硫殘留 註 3：Data are shown as Mean ± STDEV

表二、市售中藥材二氧化硫殘留量 (g/kg) 檢測 (續) 來源

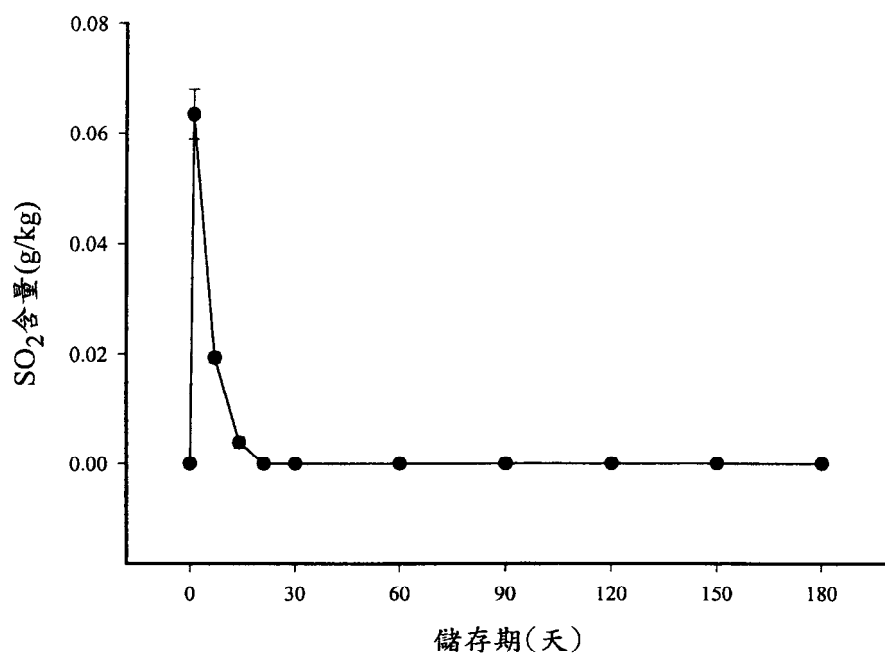
藥材	來源					台南 1	台南 2	高雄	屏東	花蓮	台東
山茱萸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
山藥	0.0093±0.0013	-	0.0089±0.0027	-	-	0.0096±0.0009	0.0070±0.0008	0.0115±0.0018	0.0682±0.0014	0.0314±0.0027	-
白朮	-	-	0.0252±0.0004	-	-	0.2776±0.0013	0.3422±0.0046	0.0026±0.0009	0.0131±0.0040	0.0109±0.0009	-
芍藥	0.0383±0.0028	-	0.0836±0.0042	-	-	0.1370±0.0014	-	-	-	-	-
白果	0.0032±0.0009	-	0.0262±0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-
生地黃	0.0035±0.0004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
熟地	-	-	0.0026±0.0026	-	-	0.0427±0.0025	0.0128±0.0018	0.0291±0.0040	0.0248±0.0008	0.1275±0.0036	0.0262±0.0009
乾薑	-	0.0032±0.0000	0.0071±0.0009	-	-	-	-	-	-	-	-
羌活	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
茯苓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
節菰	0.1803±0.0045	0.0720±0.0041	0.0067±0.0005	0.0291±0.0040	0.0248±0.0008	0.1275±0.0036	0.0262±0.0009	0.0131±0.0040	0.0109±0.0009	0.0026±0.0009	0.0013±0.0040
葛根	0.0096±0.0000	0.0240±0.0032	0.1053±0.0041	0.0291±0.0040	0.0248±0.0008	0.1275±0.0036	0.0262±0.0009	0.0131±0.0040	0.0109±0.0009	0.0026±0.0009	0.0013±0.0040
桑白皮	0.0045±0.0018	0.1613±0.0172	0.0814±0.0034	-	-	-	-	-	-	-	-
梔子	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
獨活	0.1997±0.0001	0.0118±0.0005	0.0359±0.0041	0.1191±0.0028	0.0716±0.0023	0.1725±0.0059	0.0163±0.0014	0.8058±0.0154	-	-	-
柴胡	0.0316±0.0022	0.0051±0.0000	0.0229±0.0018	0.0096±0.0009	0.0035±0.0013	0.0252±0.0023	0.0048±0.0013	0.0941±0.0027	0.1654±0.0023	0.0147±0.0009	-
當歸	0.0584±0.0040	-	0.1032±0.0043	0.0260±0.0013	0.0252±0.0032	-	-	-	-	-	-
甘草	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
黃耆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
晉瀉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
澤瀉	-	0.0330±0.0023	0.0108±0.0027	-	-	0.0048±0.0013	0.0252±0.0023	0.0941±0.0027	0.1654±0.0023	0.0147±0.0009	-
牡丹皮	-	0.0086±0.0014	0.1060±0.0040	0.0625±0.0018	0.0074±0.0005	0.0064±0.0009	0.0147±0.0009	-	-	-	-
桔樓根	-	0.0858±0.0063	0.0156±0.0013	0.0074±0.0005	0.0064±0.0009	0.0147±0.0009	-	-	-	-	-

註 1：×表未收集到該藥材 註 2：-表未檢測出有二氧化硫殘留 註 3：Data are shown as Mean ± STDEV

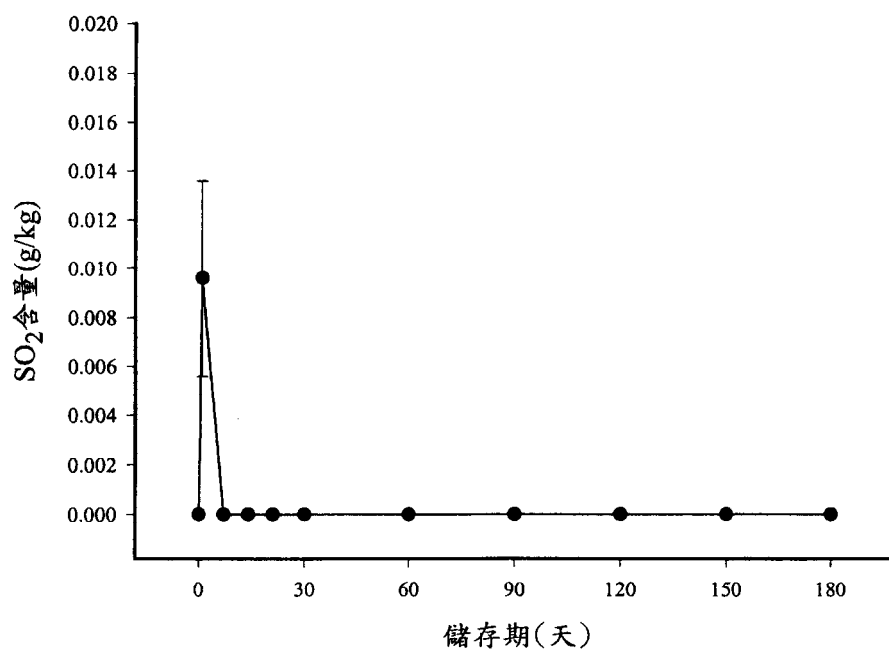
表三、中藥儲藏時間對硫磺殘留量 (g/kg) 之影響時間

藥材	來源					
	台南 1	台南 2	高雄	屏東	花蓮	台東
山茱萸	-	-	-	-	-	-
山藥	0.0093±0.0013	-	0.0089±0.0027	-	0.2958±0.0027	-
白朮	-	-	0.0252±0.0004	0.0096±0.0009	0.0070±0.0008	0.0115±0.0018
白芍	0.0383±0.0028	-	0.0836±0.0042	0.2776±0.0013	0.0077±0.0009	0.0682±0.0014
白果	0.0032±0.0009	-	0.0262±0.0009	0.1370±0.0014	0.3422±0.0046	0.0314±0.0027
生地黃	0.0035±0.0004	-	-	-	0.0026±0.0009	-
熟地	-	-	0.0026±0.0026	-	0.0131±0.0040	-
乾薑	-	0.0032±0.0000	0.0071±0.0009	0.0427±0.0025	0.0109±0.0009	-
羌活	-	-	-	0.0128±0.0018	-	-
茯苓	-	-	-	-	-	-
藕節	0.1803±0.0045	0.0720±0.0041	0.0067±0.0005	0.0291±0.0040	0.3270±0.0036	-
葛根	0.0096±0.0000	0.0240±0.0032	0.1053±0.0041	0.0248±0.0008	0.1275±0.0036	0.0262±0.0009
桑白皮	0.0045±0.0018	0.1613±0.0172	0.0814±0.0034	-	-	-
梔子	-	-	-	-	-	-
獨活	0.1997±0.0001	0.0118±0.0005	0.0359±0.0041	0.1191±0.0028	0.0716±0.0023	0.1725±0.0059
柴胡	0.0316±0.0022	0.0051±0.0000	0.0229±0.0018	0.0096±0.0009	0.0035±0.0013	0.0163±0.0014
當歸	0.0584±0.0040	-	0.1032±0.0043	0.0260±0.0013	0.0252±0.0032	0.8058±0.0154
甘草	-	-	-	-	-	-
黃耆	-	-	-	-	-	-
晉耆	-	-	-	-	-	-
澤瀉	-	0.0330±0.0023	0.0108±0.0027	-	0.0048±0.0013	0.0941±0.0027
牡丹皮	-	0.0086±0.0014	0.1060±0.0040	0.0625±0.0018	0.0252±0.0023	0.1654±0.0023
桔樓根	-	0.0858±0.0063	0.0156±0.0013	0.0074±0.0005	0.0064±0.0009	0.0147±0.0009

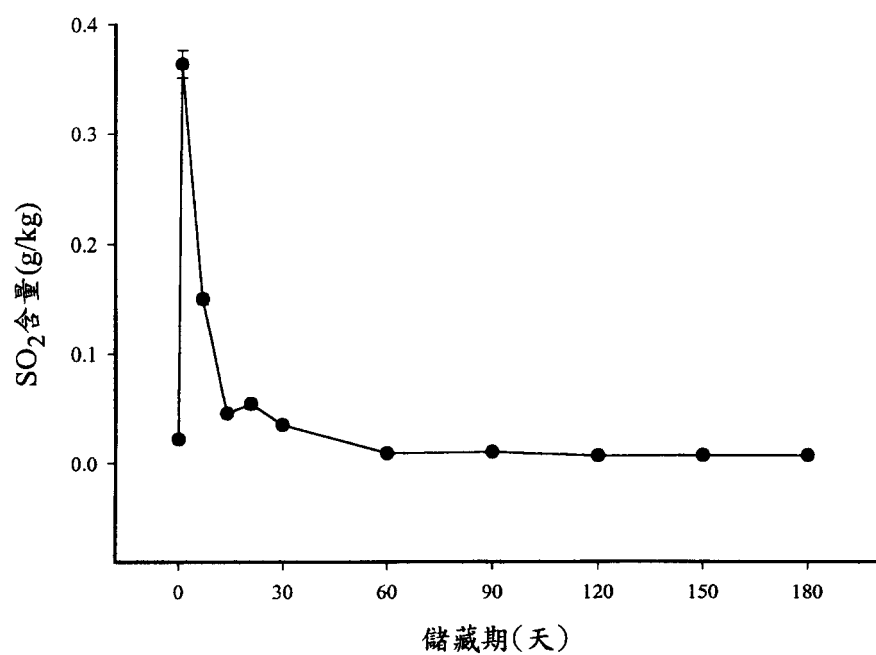
註 1：×表未收集到該藥材 註 2：-表未檢測出有二氧化硫殘留



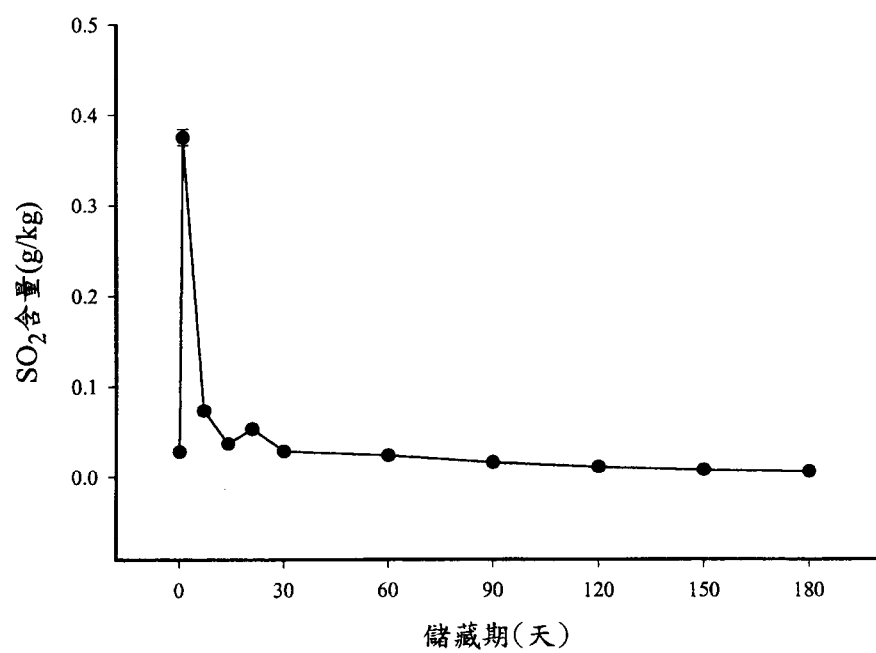
圖十一、山茱萸燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



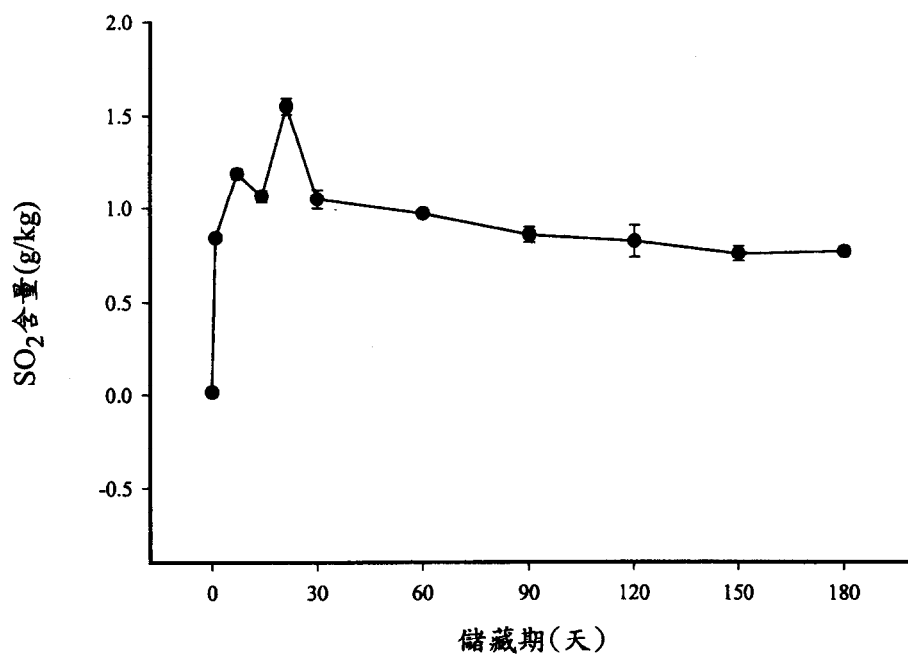
圖十二、山藥燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



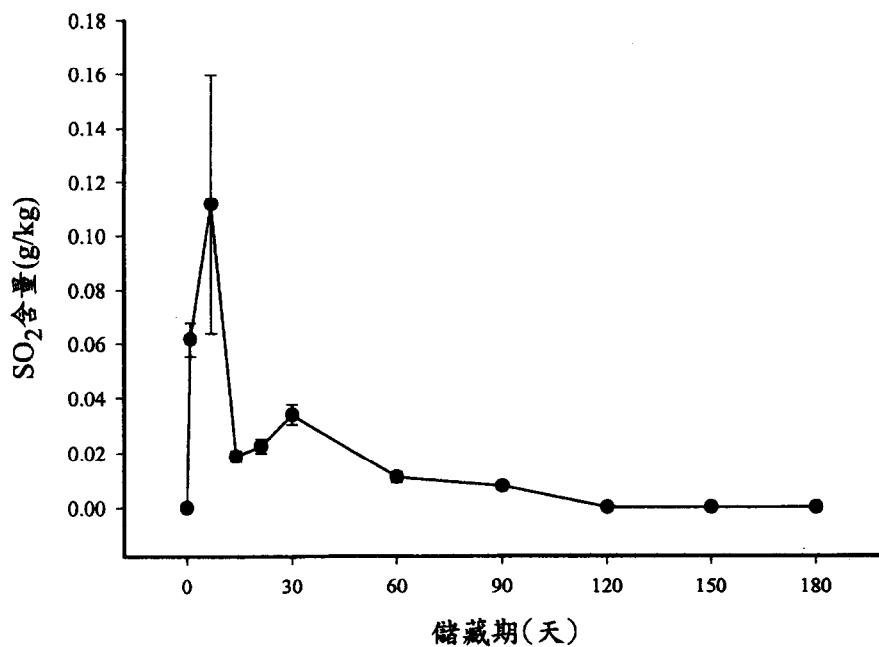
圖十三、白朮燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



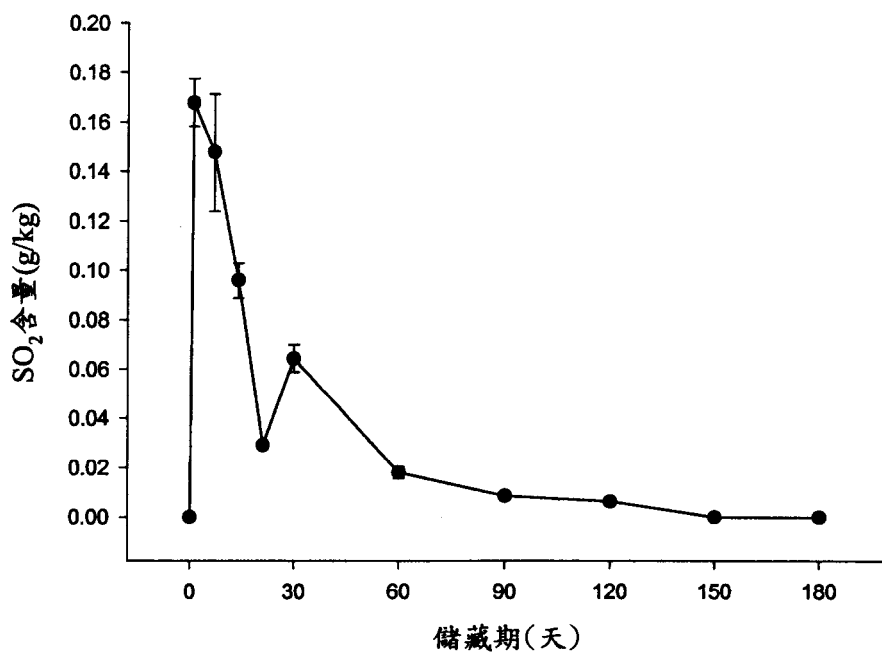
圖十四、白芍燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



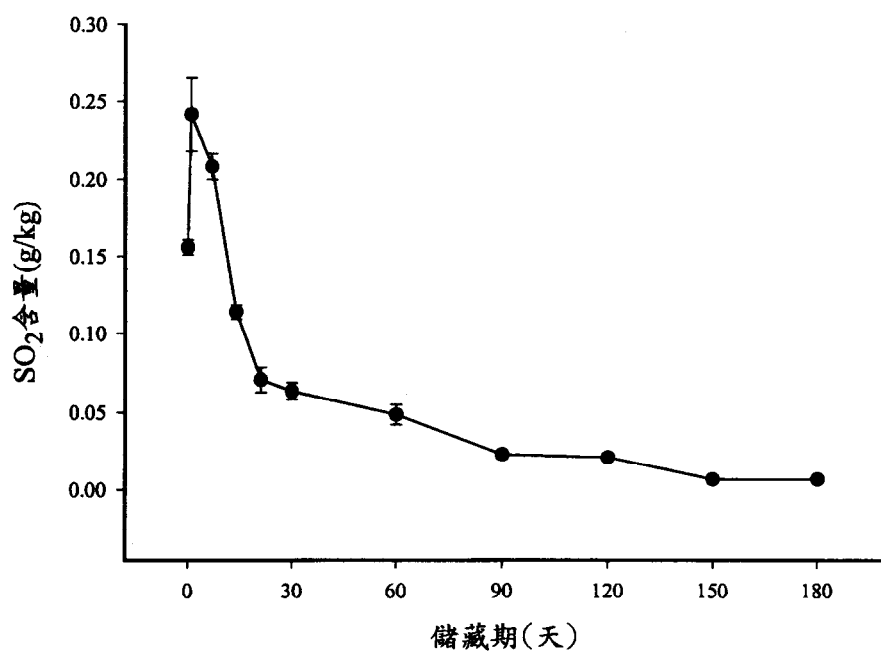
圖十五、白果燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



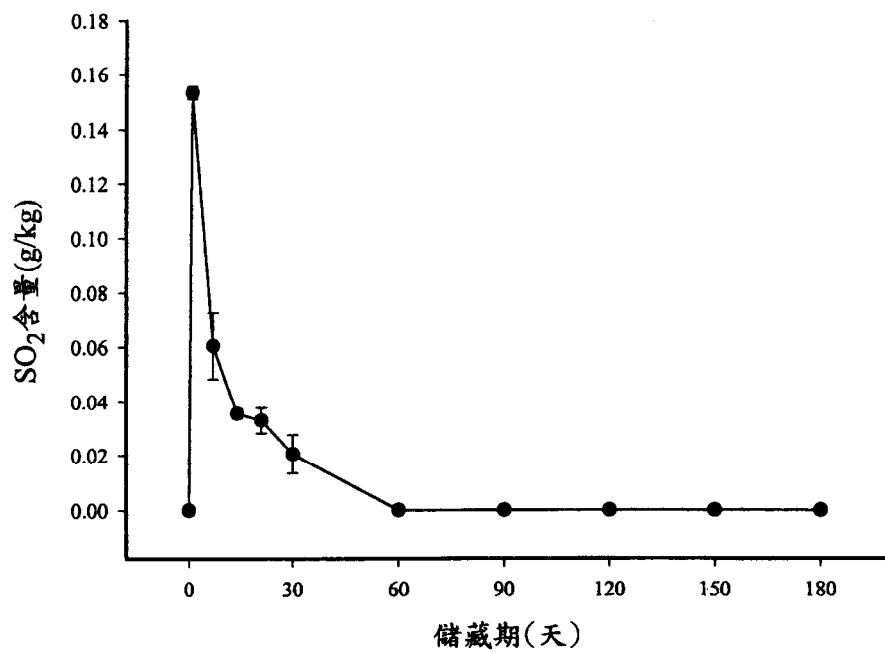
圖十六、生地黃燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



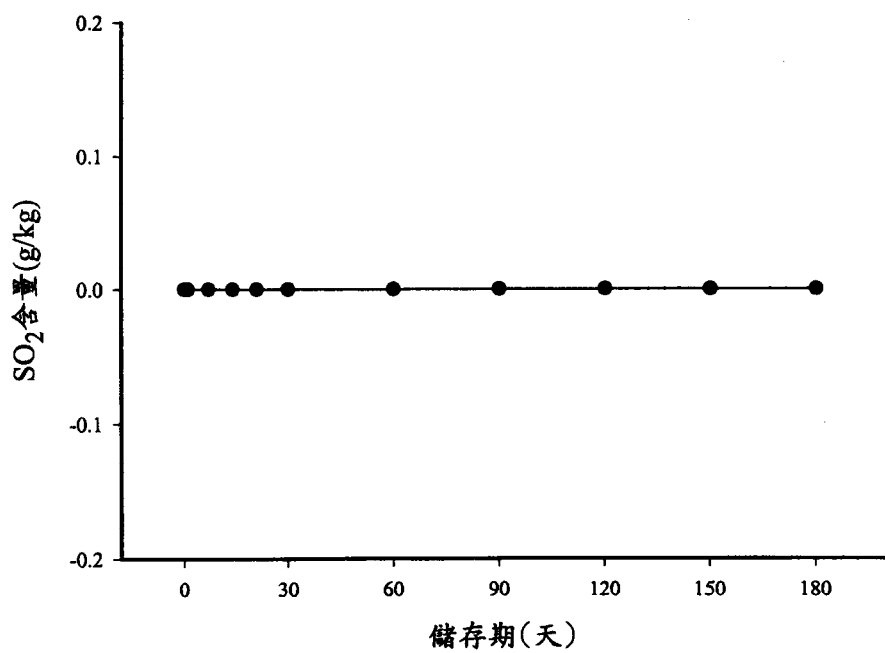
圖十七、熟地黃燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



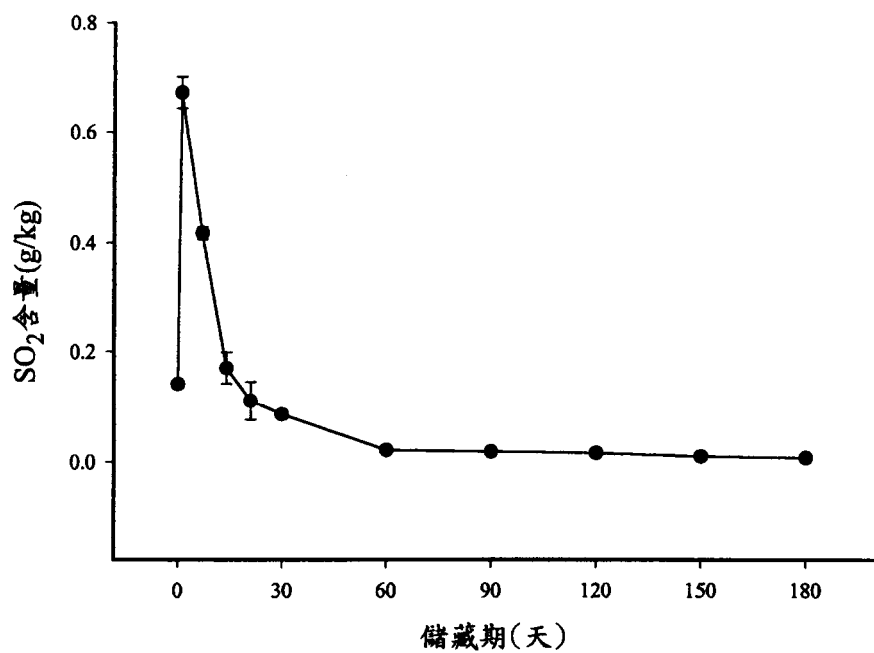
圖十八、乾薑燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



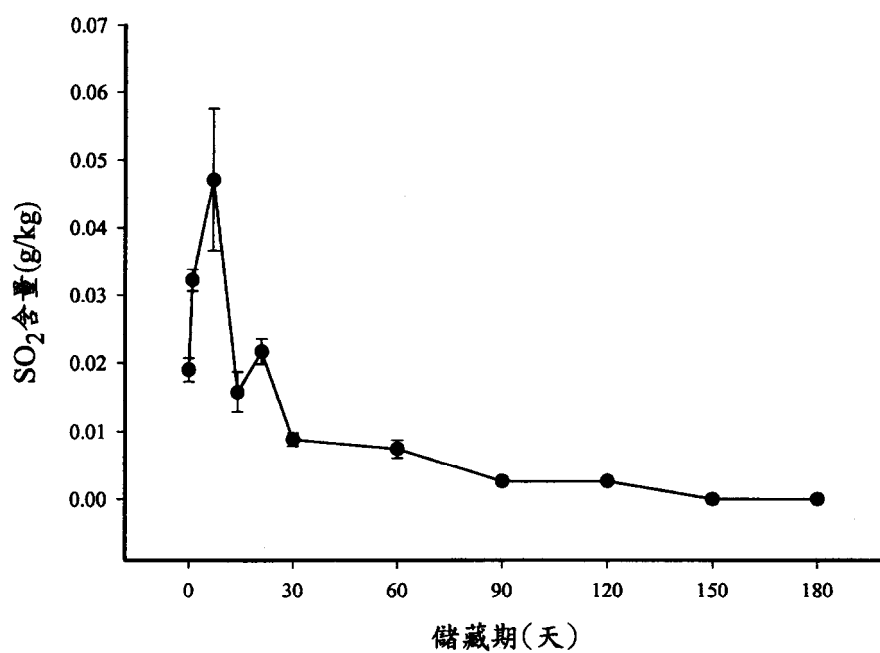
圖十九、美活燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



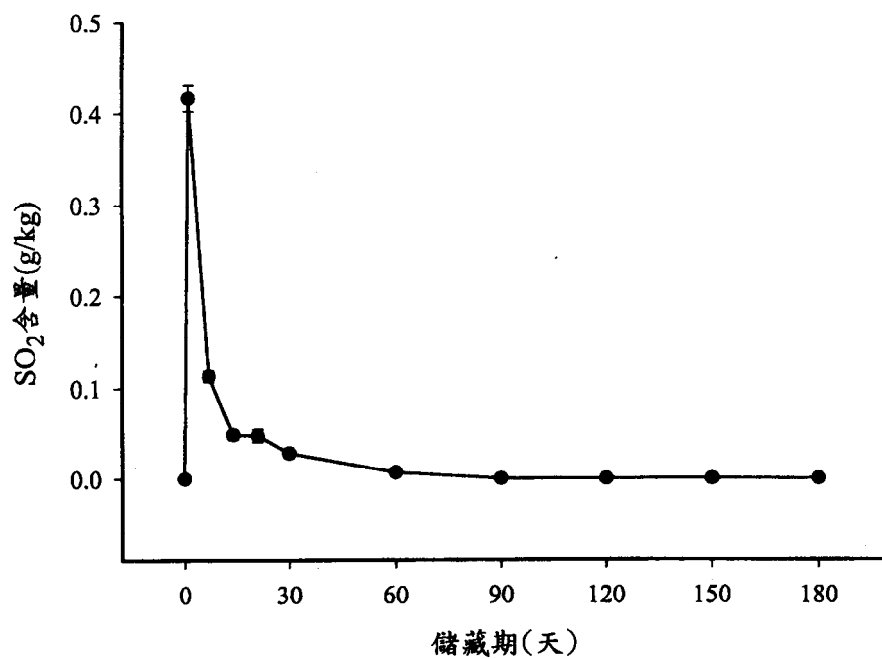
圖二十、茯苓燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



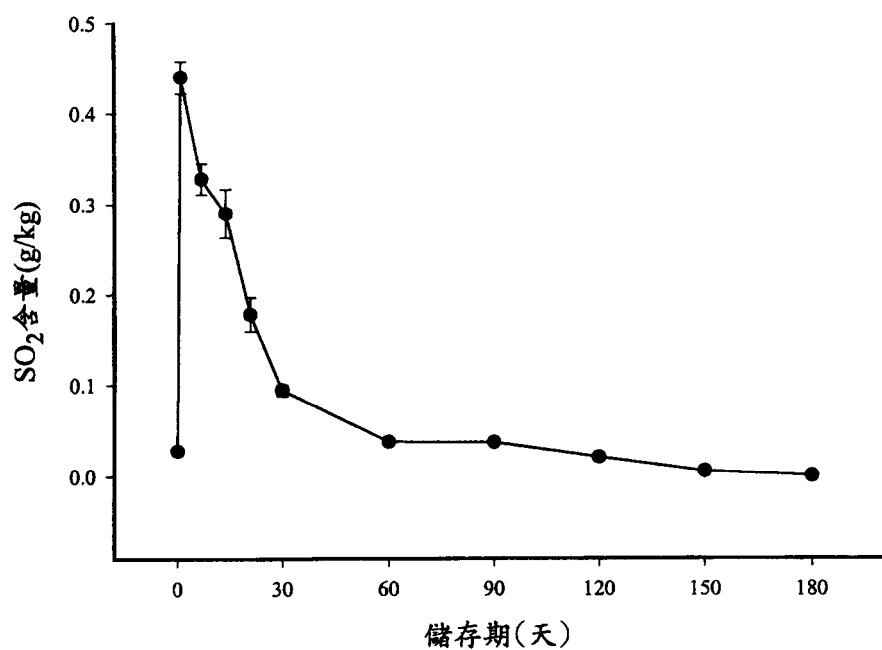
圖二十一、藕節燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



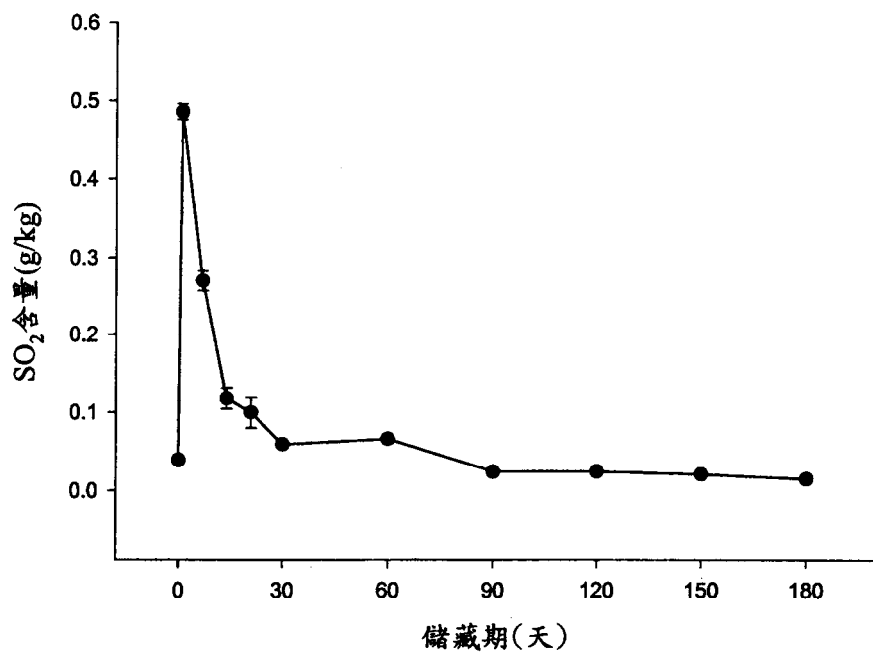
圖二十二、葛根燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



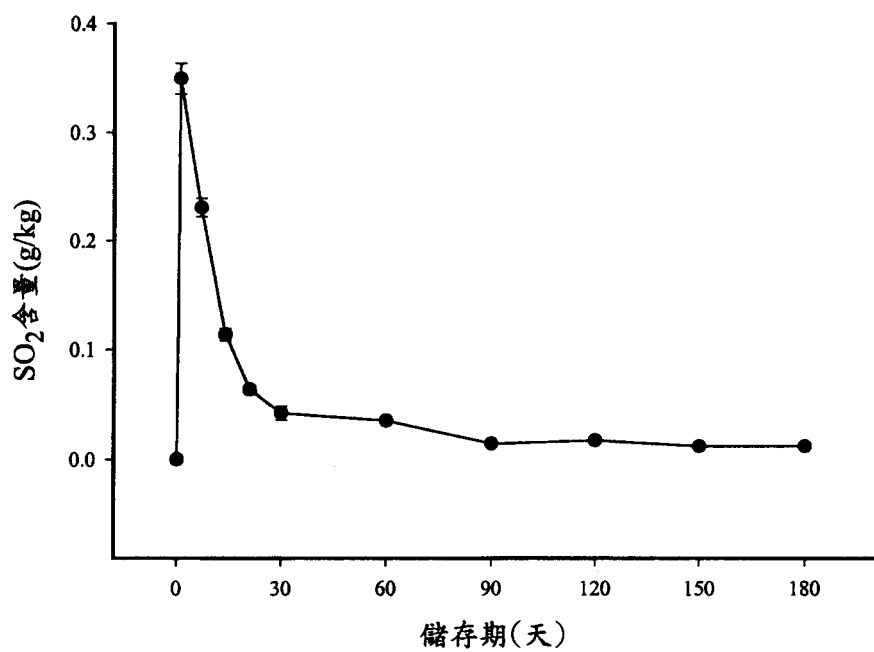
圖二十三、桑白皮燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



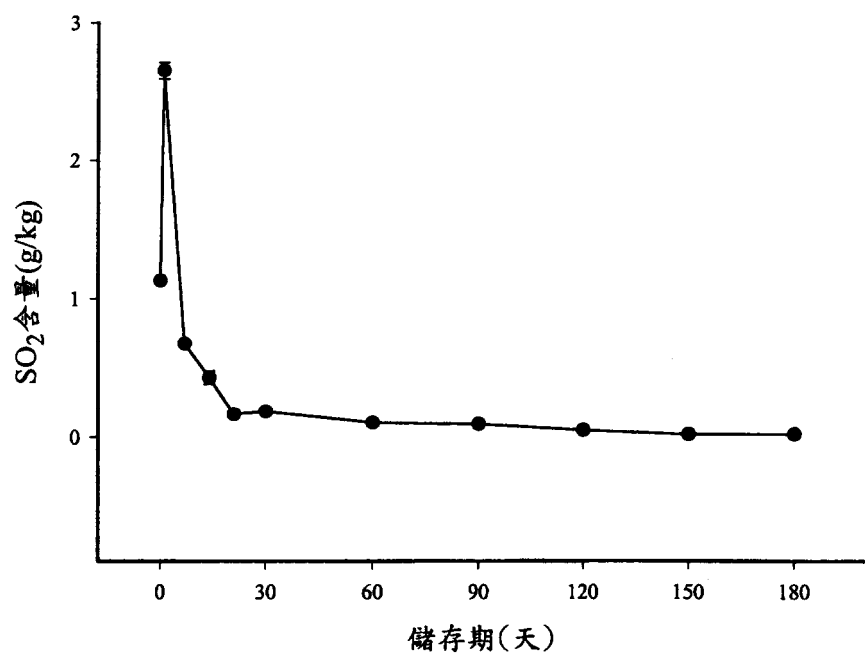
圖二十四、梔子燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



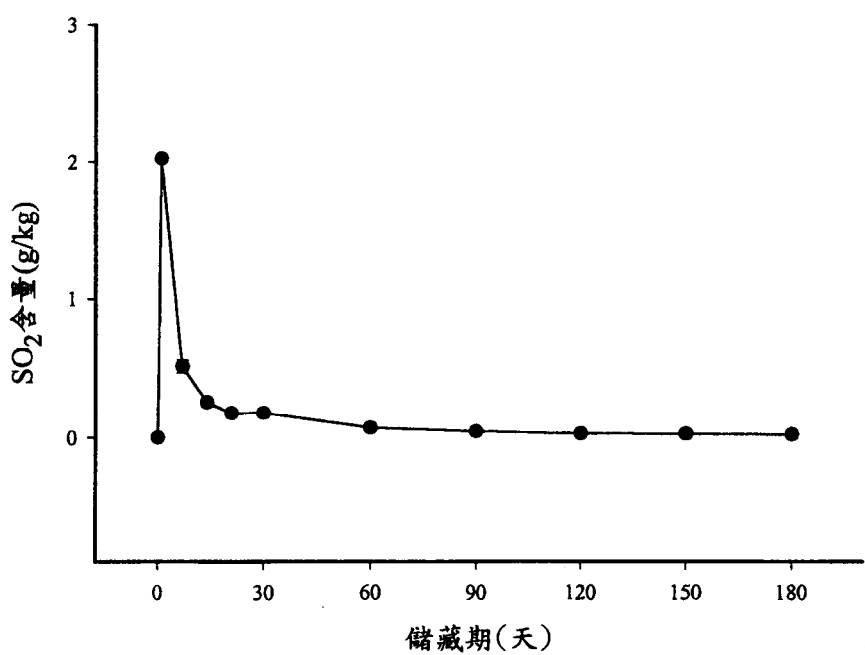
圖二十五、獨活燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



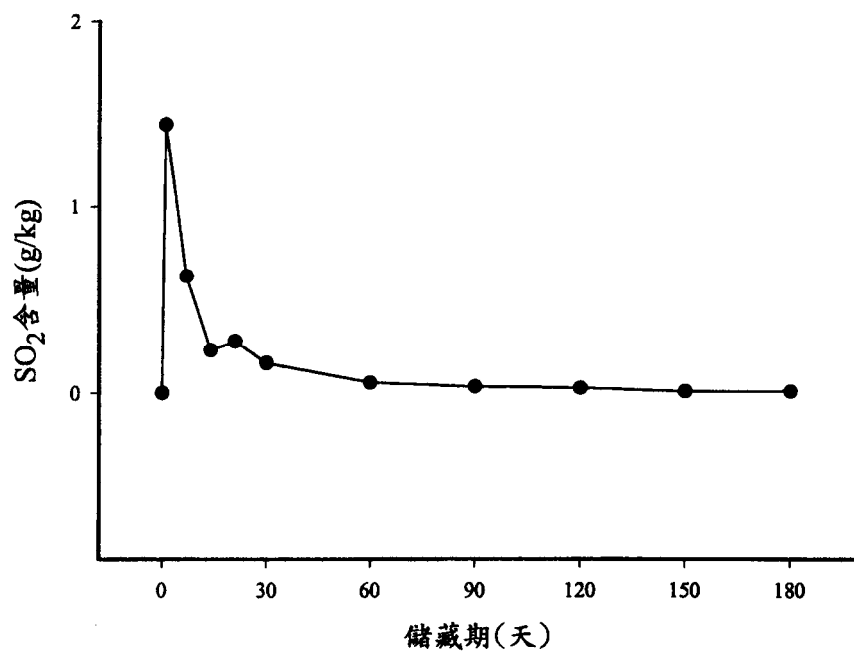
圖二十六、柴胡燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



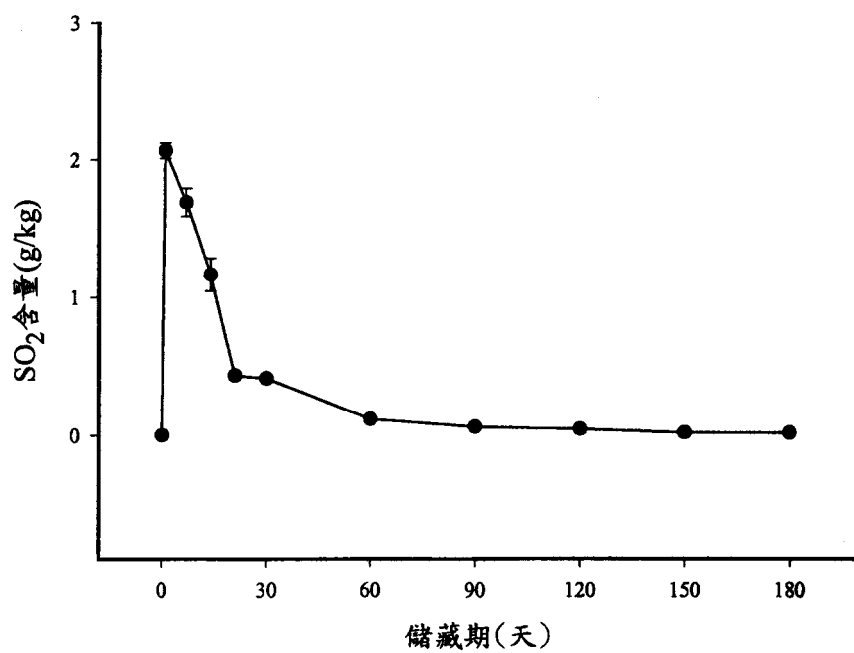
圖二十七、當歸燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



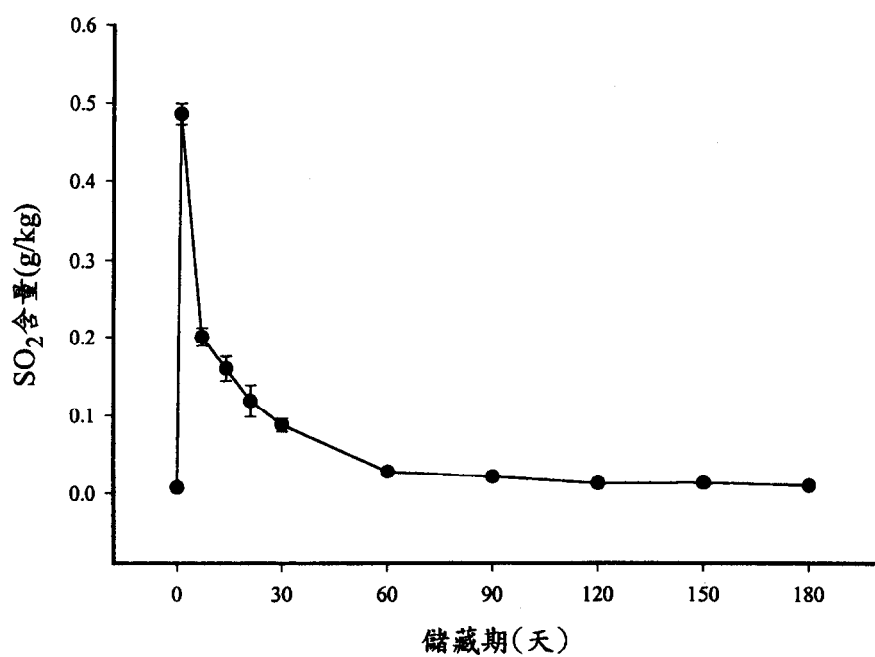
圖二十八、甘草燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



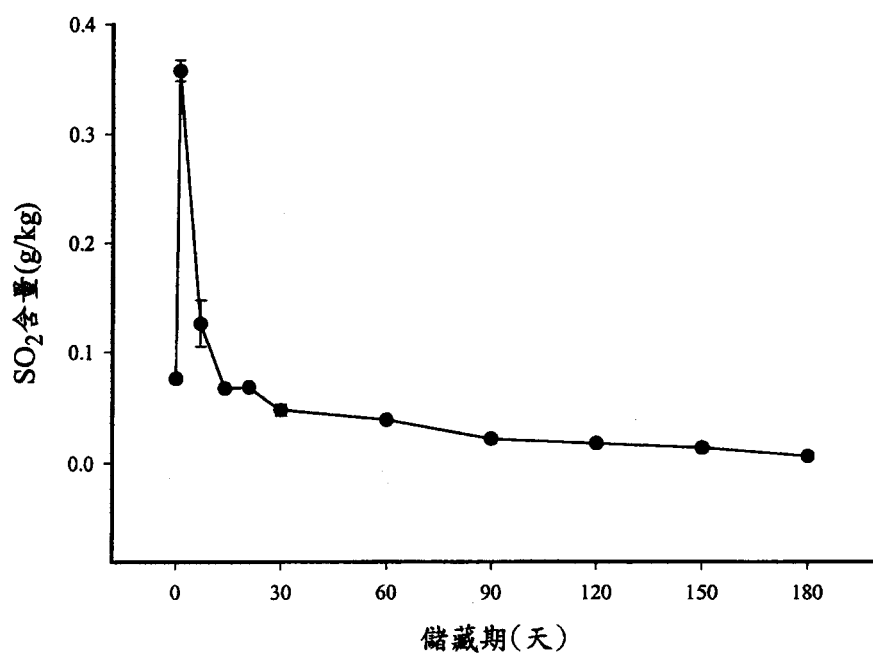
圖二十九、黃耆燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



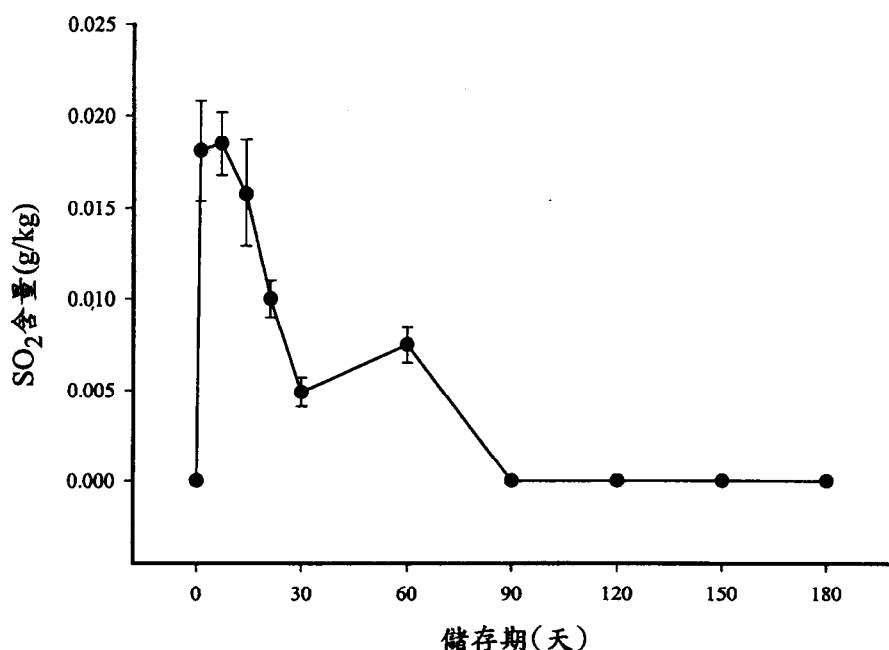
圖三十、晉耆燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



圖三十一、澤瀉燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



圖三十二、牡丹皮燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係



圖三十三、桔樓根燻硫磺後長期保存與殘留二氧化硫之關係

肆、討 論

台灣地區地處亞熱帶，由於海洋性氣候，氣溫與濕度偏高，藥材於貯藏期間，容易發霉或蟲蛀，故常以燻硫磺之方式殺蟲及防蛀，增加藥材之保存期限。

本計畫之調查以台灣地區為主，收集藥材時亦會訪問台灣各地中藥飲片廠、中盤及大盤商，以了解中藥燻硫磺實際加工情況或其是否在產地進行硫磺燻蒸之加工，唯業者通常表示現在皆以冷藏櫃儲存藥材，所以台灣較少以硫磺進行加工，但是否在產地已進行硫磺燻蒸之加工，則因未確實看到僅能以藥材之味道（是否具有酸味）來推測。經由本計畫之調查，仍可對台灣市售中藥材之二氧化硫殘留量進行了解。

二氧化硫對人體呼吸道具有刺激性，過量之二氧化硫有害人體健康，且無機硫經生物體吸收後，最終產物為硫酸，曾有報告指出若殘留量過高因而有刺激性，有氣喘病發、暈眩及痙攣等情形發生。本計畫進行前曾對

大陸、日本等地之中藥二氧化硫殘留量標準或相關之法定規範進行考察，但未有所獲，因此本計畫根據行政院衛生署對各類食品中二氧化硫之殘留許可量在 0.10~4.0g/kg 以下，擬由本年度之檢驗結果，建議訂出中藥之二氧化硫之殘留許可量訂在 0.5g/kg 以下。

在儲藏期對二氧化硫殘留量變化之檢測方面，檢測結果顯示二氧化硫殘留量與儲藏時間長短有關，儲藏時間愈久二氧化硫殘留量愈少，大部份經過硫磺燻蒸之藥材約經 1 週之儲藏，其二氧化硫殘留量低於 0.5g/kg，應此可建議中藥加工業者將燻過硫磺之藥材放置半個月後再出售。

實驗過程中亦發現未經燻過硫磺之山藥、白朮、白芍、白果、羌活、藕節、葛根、桑白皮、獨活、柴胡、當歸、黃耆、晉耆、澤瀉、牡丹皮、桔樓根等藥材約經 1~2 個月之儲藏即開始蟲蛀或發霉，經過硫磺燻蒸之藥材則放置半年仍未見蟲蛀或發霉現象，藥材燻硫磺確實可增加保存期限。

計畫審查委員曾建議本計畫進行中藥材添加防腐劑之檢測，唯進行燻硫磺調查時亦訪問多位中藥加工業者，根據其表示中藥材鮮少添加防腐劑（乾燥藥材無需添加防腐劑），另藥檢局第三組到目前為止亦尚未發現有中藥材添加防腐劑之案例。最近本研究室曾對六味地黃丸組成之六種藥材依國家標準「食品中防腐劑之檢驗方法」進行常見防腐劑（苯甲酸、己二烯酸、對羥苯甲酸、去水醋酸、對羥苯甲酸酯類、水楊酸）之檢測，亦未發現添加，唯為確保中藥用藥安全性，本計畫仍對生地黃、熟地黃、黃精、枸杞子、紅棗等五種含水量較高之藥材進行添加防腐劑之檢測工作，但並未測出含有上述常見之防腐劑。

進行本計畫時，曾多次訪察中藥加工業者，其對中藥材進行燻硫磺加工時之硫磺劑量、燻蒸時間並無一定，因此燻硫磺時之硫磺劑量、時間及燻硫磺後經日曬或風吹對硫磺殘留量之影響仍有待進一步之評估。

伍、結論與建議

1. 中藥材以燻硫磺之方式殺蟲及防蛀，確實可增加藥材之保存期限，但二氧化硫對人體呼吸道具有刺激性，過量之二氧化硫有害人體健康，因此建議中藥加工業者及中藥店儘量以冷藏（2~8℃）方式進行藥材之儲存。
2. 若藥材必須經過燻硫磺加工，建議中藥加工業者將燻過硫磺之藥材放置半個月後再出售，因以本年度研究結果顯示，二氧化硫殘留量與儲藏時間長短有關，儲藏時間愈久二氧化硫殘留量愈少，藥材約經 1~2 週之儲藏，其二氧化硫殘留量可降至 0.5g/kg 以下。
3. 由本年度之檢驗結果，擬建議訂出中藥之二氧化硫之殘留許可量訂在 0.5g/kg 以下。
4. 台灣市售中藥材尚未發現添加防腐劑之案例，但曾收集到省略加工過程而以活性碳攪拌充之杜仲、熟地黃等藥材。

陸、參考文獻

1. 魏吉恒、那琦、謝明村：臺灣產藥材硫黃加工法之檢討及硫黃殘餘量之研究，私立中國醫藥學院研究年報第七期，p125~169，1976。
2. 劉芳淑、徐雅慧、羅吉方、林哲輝：當歸、白果及山藥硫磺煙薰殘留物檢驗方法之探討，藥物食品檢驗局內部資料 49-52，2000。
3. 徐錦豐、洪達朗、廖俊亨：市售金針菜中亞硫酸殘留量之調查，藥物食品檢驗局調查研究年報 16:182-185, 1998。
4. 徐錦豐、陳文菁、洪達朗、陳宜冠：產地乾製金針菜中二氧化硫殘留之檢驗及其去除試驗之研究，藥物食品分析 2(3):249-254, 1994。
5. 行政院衛生署：食品衛生法規：食品添加物使用範圍及用量標準第（四）類漂白劑，1999。

6. 張明心：中藥儲存與養護，中國醫藥科技出版社，1999。
7. 日本藥學會編：衛生試驗法注解，金原出版株式會社東京，p500-547，1990。
8. 洪其壁：常用食品檢驗方法專輯（一），行政院衛生署藥物食品檢驗局，p32-33，1988。