

藥物食品分析

第 16 卷 5 期

97 年 10 月

目 錄

研究論文

1. 以甲殼素誘導大腸癌細胞滲透作用和細胞凋亡
ZAKIR HOSSAIN AND KORETARO TAKAHASHI
2. Parvovirus B19 核酸國家標準品與工作標準品之建立
楊依珍 張家榮 曾瓊儀 王德原 陳惠芳 林嘉伯
3. 臺灣不同族群間 N-乙醯轉移酶 2 (NAT2) 基因單一核苷酸多型性的分布變異
林慧玲 陳韻儒 林媽利 陳恆德 沈麗娟
4. 在兔子肌肉注射模式中 Levodopa 劑量依存性 (Dose-dependence) 之藥物動力學研究
王莉萱 許光陽 徐鳳麟 林淑娟
5. 多巴胺 D2/D3 受體造影劑 IBZM 前驅物 BZM 純度分析與確效研究
劉公典 楊漢興 夏儀芝 楊安水 蘇昌勇 林台生 沈立漢
6. 使用多變量校準方法決定 Levodopa 與 Carbidopa 同時測定動力學電位
MOHAMMAD ALI KARIMI, MOHAMMAD HOSSEIN MASHHADIZADEH,
MOHAMMAD MAZLOUM ARDAKANI AND NAFISEH SAHRAEI
7. 應用多變量分析於市售防己藥材之分類檢定
莊青青 蘇政宏 黃文盈 許順吉
8. 利用 SCAR 標記鑑定黃耆類藥材
劉祖惠 林弘茂 吳瑞鈺
9. 愛玉子瘦果殘渣水萃物之 DNA 保護及抗癌作用
林昱文 王裕泰 張鴻民 吳瑞碧
10. 發酵黑豆—一種健康食品配料，加熱處理後之抗致突變活性，總酚類化合物與花青素含量
王妍如 游若菽 周正俊
11. 以高效能液相層析法使用 C18 單一管柱來鑑定偵測含有 7 種合成色素的食品及清涼飲料
NARUMOL VACHIRAPATAMA, JUTHAMAS MAHAJAROENSIRI AND WONNOP VISESSANGUAN
12. 快速預培養流程配合雙套組聚合酶鏈反應法檢測冷凍雞肉中沙門氏桿菌
陳蔚棠 蔡淑貞 施養志 鍾月容 駱秋英
13. 以 β -環糊精聚合物作為支持體直接光度法測定清涼飲料中的檸檬黃
李榮 姜子濤 劉雲浩

短訊

14. 利用免疫分析法與氣相層析質譜分析法分析台灣南部地區甲基安非他命濫用情形之研究
葛定富 邱義源 謝賢書 許憲呈

以甲殼素誘導大腸癌細胞滲透作用和細胞凋亡

ZAKIR HOSSAIN^{1*} AND KORETARO TAKAHASHI²

¹ Division of Applied Biosciences, Graduate School of Agriculture,
Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan

² Division of Marine Biosciences, Graduate School of Fisheries Sciences,
Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan

摘 要

本研究以甲殼素作用在大腸癌細胞 (Caco-2) 之單層細胞緊密連接 (TJs) 處為研究模型, 研究同時發現低分子量水溶性甲殼素 (LMWC) 對 HT-29 細胞產生細胞凋亡。以 lucifer yellow 可評估甲殼素對 Caco-2 單層細胞產生阻隔特性改變, 包括 transepithelial electrical resistance (TEER) 和滲透性的改變。高分子量甲殼素 (HMWC) 被發現在低濃度有高達 50% 的劑量依賴性可降低 TEER 對 Caco-2 單層細胞損害, 以 0.001-0.0001% HMWC 作用 120 分鐘和對照組比較, 證實 HMWC 在 TJs 增加 lucifer yellow 的通透性。結果顯示, HMWC 不影響細胞骨架之 F-肌動蛋白。LMWC 被證明可誘導細胞凋亡使 DNA 功能碎裂作為一抗腫瘤化合物。本研究結果顯示 HMWC 可作為細胞內藥物釋放建議物質且 LMWC 作用在大腸癌治療具有潛在價值。

關鍵詞: 甲殼素, Caco-2 細胞, HT-29 細胞, F-actin, 緊密連接, 細胞凋亡

Parvovirus B19 核酸國家標準品與工作標準品之建立

楊依珍 張家榮 曾瓊儀 王德原 陳惠芳 林嘉伯

行政院衛生署藥物食品檢驗局

摘 要

用於製造血液製劑之混合血漿 (Plasma pool) 將被要求應以核酸擴增技術 (Nucleic acid amplification techniques, NAT) 檢測 parvovirus B19 DNA 且需低於規定含量, 為因應該項政策之實施, 本局業已建立 Parvovirus B19 核酸國家標準品與工作標準品, 將可供 B19 NAT 分析方法品質控管與定量參考物質之用。為使該標準品具客觀性與公信力, 包括本局實驗室在內, 國內外總計有來自 7 個國家 10 個相關機構參與共同標定研究, 以 WHO B19 核酸國際標準品標定我國國家標準品, 參與機構以該實驗室例行使用之 NAT 方法分析 B19 候選標準品與 WHO 國際標準品, 各機構均進行三次獨立試驗標定候選標準品含量, 統計分析結果顯示參與實驗室間之標定數據一致性極佳, 遂訂定此國家標準品含量為 1.9×10^6 IU/mL, 工作標準品含量為 2×10^4 IU/mL。安定性評估研究結果顯示該二項標準品於 25°C 4 週, 4°C 8 週, -20°C 及 -80°C 至少 18 個月的條件下均相當穩定。

關鍵詞: 國家標準品, 核酸擴增技術, 人類 B19 病毒

臺灣不同族群間 N-乙醯轉移酶 2 (NAT2) 基因單一核苷酸多型性的分布變異

林慧玲^{1,2,3} 陳韻儒¹ 林媽利⁴ 陳恆德⁵ 沈麗娟^{1,2,3*}

¹ 臺大醫學院臨床藥學研究所

² 臺大醫學院藥學系

³ 臺大醫院藥劑部

⁴ 馬偕紀念醫院輸血醫學研究室

⁵ 財團法人醫藥品查驗中心

摘 要

先前研究的結果顯示, 台灣不同原住民族群間, 其人類白血球抗原的單一核苷酸多型性 (single nucleotide polymorphisms, SNPs) 具有顯著差異, 且單一族群內具有高度同質性。為瞭解台灣七個族群間藥品代謝酵素基因多型性之差異性, 以 Phase II 代謝之結合酵素 N-乙醯轉移酶 2 (N-acetyl transferase 2, NAT2), 進行單一核苷酸多型性研究。本研究主要使用 TaqMan[®] 方法進行基因型分析, 並以聚合酶鏈鎖反應暨限制片段長度多型性 (PCR-RFLP) 方法, 驗證 NAT2 之三個單一核苷酸多型性 (NAT2*5、NAT2*6 及 NAT2*7)。結果顯示在不同台灣族群中, NAT2 之三個單一核苷酸多型性的基因型分布有明顯的差異性 ($p < 0.05$), 其中緩慢乙醯化代謝之基因型分布率從客家人的 32.0% 至排灣族的 75.5%; 於泰雅族中未發現 NAT2*5 對偶基因, 但排灣族中 NAT2*5 對偶基因分布率則達 31.6%; NAT2*6 及 NAT2*7 單一核苷酸多型性對偶基因在各族群中的分布率分別為 11.2-37.0% 及 17.0-53.0%。本研究結果顯示: 台灣的原住民及漢人種族, 在藥物代謝基因 NAT2 之基因型上有明顯差異, 可能導致不同人種在使用藥品時, 導致產生不同的療效及不良藥品反應。未來, 進一步研究台灣族群與其他相關藥品代謝酵素基因多型性的關係, 以提供藥品治療時之資訊。

關鍵詞: N-乙醯轉移酶 2, 原住民, 單一核苷酸多型性, 台灣

在兔子肌肉注射模式中 Levodopa 劑量依存性 (Dose-dependence) 之藥物動力學研究

王莉萱¹ 許光陽² 徐鳳麟³ 林淑娟^{1*}

台北醫學大學藥學院

¹ 藥化學科

² 藥劑學科

³ 生藥學研究所

摘 要

本研究為將 levodopa 以肌肉注射方式投予家兔, 探討 levodopa 劑量依存性之藥物動力學。以三種不同劑量的 L-dopa/carbidopa (2/0.5, 5/1.25, and 10/2.5 mg/kg) 經肌肉注射及一種劑量之 L-dopa/carbidopa (2/0.5 mg/kg) 經靜脈注射, 依交叉試驗方式分別投予六隻雄性兔子, 在投藥後採血, 取血漿樣品並以高壓液相層析儀分析 L-dopa 及 3-O-methyldopa (levodopa 之代謝物, 3-OMD) 之濃度, 經由所得之數據決定 L-dopa 與 3-OMD 之藥物動力學之模式。由結果得知, L-dopa 經肌肉注射後會被快速吸收, 並於 30 分鐘內達到最高濃度, 但 3-OMD 的形成則較慢, 須於 120-180 分後才達到最高點。L-dopa 經肌肉注射後之生體可用率為 0.70-1.21, 而 3-OMD 形成之相對比率為 0.79-1.24; 另於不同劑量間, L-dopa 之肌肉注射生體可用率及 3-OMD 形成比率不具統計上的差異。此外, L-dopa 與 3-OMD 於排除半衰期上也不具統計上的差異; 而在曲線下面積 (AUC) 及血漿中最高濃度值 (C_{max}), L-dopa 與 3-OMD 於 L-dopa/carbidopa 在 2/0.5-10/2.5 mg/kg 劑量範圍內亦呈現正比增加之現象。由此可知, L-dopa 與 3-OMD 在此劑量範圍內無劑量依存性之藥物動力學現象。

關鍵詞: 藥物動力學, 肌肉注射, 生物可用率, 左多巴, 兔子

多巴胺 D2/D3 受體造影劑 IBZM 前驅物 BZM 純度分析與確效研究

劉公典* 楊漢興 夏儀芝 楊安水 蘇昌勇 林台生 沈立漢

核能研究所輻射應用科技中心

摘要

BZM 是紋狀體多巴胺 D2/D3 受體 (D2R) SPECT 造影劑 [123 I]IBZM (碘苯醯胺, iodobenzamide) 的前驅物與自由態螯合基。本研究利用逆相高效液相層析儀 (RP-HPLC)，進行 BZM 純度分析方法開發與方法確效實驗。層析條件包括 Zorbax Eclipse XDB-C18 管柱；10 mM 醋酸銨緩衝溶液 (pH 7.0) 與乙腈混合梯度洗液；0.5 mL/min 流速與 254 nm UV 偵測波長。本方法在分析 0.5 - 5.5 μ g 樣品線性範圍時可得大於 0.9997 之相關係數。BZM 主要不純物 (impurity A, t_R - 3.85 min) 含量的最低偵測下限 (LOD) 與最低定量下限 (LOQ) 分別是 0.028% 與 0.094%。從方法確效實驗，包括分析專一性、精密度、準確度、線性範圍、LOD/LOQ、耐變性與溶液穩定性等指標參數之評估結果，顯示本方法是一種穩定的藥物品質管制分析方法。此外，本研究也探討與發現 BZM 及非放射性 IBZM 的最佳前驅離子-子離子轉移離子對，分別是 m/z 279.0-112.0 與 m/z 405.0-112.0。從所推測之 BZM 與 IBZM 碎裂離子與碎裂路徑，顯示利用 MRM 技術，測定 [123 I]IBZM 造影劑靜脈注射針劑中自由態 BZM 螯合基與 [123 I]IBZM 含量的可行性。

關鍵詞：BZM、IBZM ([123 I]IBZM)、RP-HPLC、LC-ESI-MS/MS、純度分析、方法確效、MRM 轉移，碎裂路徑

使用多變量校準方法決定 Levodopa 與 Carbidopa 同時測定動力學電位

MOHAMMAD ALI KARIMI^{1,2*},
MOHAMMAD HOSSEIN MASHHADIZADEH³,
MOHAMMAD MAZLOUM ARDAKANI⁴ AND NAFISEH SAHRAEI²

¹. Department of Chemistry, Faculty of Sciences,
Payame Noor University (PNU), Sirjan, Iran

². Department of Chemistry, Faculty of Sciences,
Payame Noor University (PNU), Ardakan, Iran

³. Department of Chemistry, Faculty of Sciences,
Tarbiat Moallem University of Tehran, Tehran, Iran,

⁴. Department of Chemistry, Faculty of Sciences,
Yazd University, Yazd, Iran

摘要

Partial least squares (PLS) 及 principle component regression (PCR) 多變量校準方法被應用在同時測定 carbidopa 與 levodopa，可從動力學數據採用新穎的電位方法。這方法是藉由 carbidopa 與 levodopa 在反應中監控 N-chlorosuccinimide (NCS) 產生氯離子的速率作為依據，實驗數據顯示 ion-selective electrodes (ISEs) 不僅適合直接偵測氯離子而且可同時使用化學方法分析動力學電位，觀察不同氯離子產生速率得到結果，結果顯示同時偵測 carbidopa 與 levodopa 其濃度表現範圍分別是 1.0 - 14.0 及 0.5 - 25.0 μ g/mL。將九個合成樣品應用 PCR 及 PLS 方法，carbidopa 濃度範圍 2.0 - 13.0 μ g/mL 相對標準差 4.81 而 levodopa 濃度範圍 1.0 - 18.0 μ g/mL 相對標準差 4.29。此作用確信賦形劑可作為影響反應速率的選擇性評估方法，這兩種方法 (PLS 及 PCR) 可用來證實混合合成樣品及常見商業配方決定 carbidopa 與 levodopa 濃度之套組，相較那些參考應用高效能液相層析方法，此法有較令人滿意的回收率。

關鍵詞：同時測定，動力學電位，carbidopa，levodopa

應用多變量分析於市售防己藥材之分類檢定

莊青青¹ 蘇政宏¹ 黃文盈¹ 許順吉^{1,2*}

¹. 國立台灣師範大學化學研究所

². 臺灣必安研究所

摘要

本研究從中國及台灣中藥市場收集 37 批市售防己 (Fangchi Radix) 藥材，包括日防己 (*Sinomenium acutum*)、粉防己 (*Stephania tetrandra*)、廣防己 (*Aristolochia fangchi*) 和木防己 (*Cocculus orbiculatus*) 等植物。利用高效液相層析儀分析防己樣品中的 18 個主要成分，以研究各成分含量與植物品種間的關係。本研究採用的多變量分析包括主成分分析 (PCA)、群聚分析 (CA) 以及線性區別分析 (LDA)。結果顯示，以 PCA 和 CA 進行自然分類，可以成功將樣本群分為四組：5 批樣本屬於日防己 (*S. acutum*)、11 批樣本屬於粉防己 (*S. tetrandra*)、15 批樣本屬於廣防己 (*A. fangchi*)、6 批樣本屬於木防己 (*C. orbiculatus*)。應用 LDA 方法進行檢定，四組的歸類正確性皆為 100.0%。

關鍵詞：防己，高效液相層析儀，層析質譜儀，品種分類，多變量分析

利用 SCAR 標記鑑定黃耆類藥材

劉祖惠* 林弘茂 吳瑞鈺

財團法人生物技術開發中心

摘要

黃耆為廣泛常用的中藥材，其正確基原為膜莢黃耆 (*Astragalus membranaceus*) 和蒙古黃耆 (*A. membranaceus* var. *mongholicus*) 乾燥的根部，紅耆 (*Hedysarum polybotrys*) 則是黃耆的誤用品。利用 RAPD 技術進行多型性片段篩選，其中 OPB-2 引子對經 PCR 反應得到 A1 (1.3 Kb) 片段，OPC-14 引子對得到 A2 (0.6 Kb) 和 H1 (0.8Kb) 兩個片段，分別對膜莢黃耆、蒙古黃耆和紅耆具有物種專一性。為建立黃耆與紅耆的 SCAR 分子標記，將 A1、A2 與 H1 片段進行序列分析，找到對膜莢黃耆具有專一鑑別性的 HG3 和 HG4 引子對；對蒙古黃耆具有專一鑑別性的 HG7 和 HG8 引子對；以及對紅耆具有專一鑑別性的 RC3 和 RC4 引子對。經與黃耆同屬植物與市售品比對，能成功分辨黃耆藥材之基原。

關鍵詞：黃耆，基原鑑定，多型性

愛玉子瘦果殘渣水草物之 DNA 保護及抗癌作用

林昱文¹ 王裕泰² 張鴻民¹ 吳瑞碧^{1*}

¹ 國立台灣大學食品科技研究所

² 醒吾技術學院生命科學中心

摘 要

本研究探討愛玉子瘦果殘渣水草物 (WERJFA) 於自由基傷害 DNA 時之保護作用, 及其對老鼠結腸癌細胞 CT-26、人類肝癌細胞 HepG2 和人類乳癌細胞 MCF-7 這三種癌細胞株生長之影響。以瓊脂糖膠電泳分析 (agarose gel electrophoresis) DNA 並以四氮唑鹽 [MTT, 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide] 比色法測定活細胞數目, 結果證實 WERJFA 具有降低氫氧自由基誘導之 DNA 損傷和抑制癌細胞株生長之作用。三種癌細胞株之中以 CT-26 之被抑制效果最佳, 其次為 HepG2, 而 MCF-7 細胞之被抑制能力最差; 於濃度 200 µg WERJFA/mL 下, CT-26 和 HepG2 細胞的生長抑制率分別為 85.4% 和 60.0%。添加 WERJFA 至老鼠肝細胞 Clone 9 細胞之培養液中, 經 MTT 比色法測定, 發現 WERJFA 在 0-200 µg/mL 濃度下並無細胞毒性。由以上結果顯示 WERJFA 具有抗癌的活性成分。再經過過濾 (ultrafiltration) 處理, 發現可加強 WERJFA 抑制細胞生長的能力, 例如濃度 200 µg/mL 的 3-10 kDa 區分物與 HepG2 細胞共同培養 72 hr 後, 細胞生長抑制率達到 73.5%。

關鍵詞: 愛玉子, 抗癌, DNA 損傷, 癌細胞

發酵黑豆—一種健康食品配料, 加熱處理後之抗致突變活性, 總酚類化合物與花青素含量

王妍如 游若蕓 周正俊*

國立台灣大學食品科技研究所

摘 要

具強化機能特性之 *Aspergillus awamori* 發酵黑豆被認為是健康食品配方中具有潛力之機能性配料。本研究乃在探討加熱處理 (4-100°C, 30 分鐘) 對此發酵黑豆中總酚類化合物及對花青素含量變化之影響, 此外以 *Salmonella* Thphimurium TA 100 及 TA 98 為測試菌株測試加熱處理後此發酵黑豆甲醇萃出物之致突變性及對 4-nitroquinoline-*N*-oxide, 一種直接型致突變劑與 benzo[a]pyrene, 一種間接型致突變劑之抗致突變活性。結果顯示發酵黑豆經加熱處理後不具致突變性, 在 80°C 或 100°C 加熱 30 分鐘, 會降低其甲醇萃出物之抗致突變活性。此抗致突變活性之降低因所測試之 *S. Thphimurium* 及致突變劑之不同而有所差異。而在 100°C 下加熱 30 分鐘仍具抗致突變活性。在 40°C 以上加熱亦會降低發酵黑豆中總酚類化合物之含量, 至於花青素含量則維持相當穩定, 直到加熱溫度提高至 80°C 以上。除外, 此花青素含量之下降與抗致突變活性之降低具相關性。

關鍵詞: 發酵黑豆, 總酚類化合物, 花青素, 抗致突變活性, 加熱處理

以高效能液相層析法使用 C18 單一管柱來鑑定偵測含有 7 種合成色素的食品及清涼飲料

NARUMOL VACHIRAPATAMA^{1*}, JUTHAMAS MAHAJAROENSIRI¹ AND WONNOP VIESSANGUAN²

¹ Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Thailand

² BIOTEC-Central Research Unit, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, Thailand

摘 要

食品及清涼飲料中常見的七種化學合成色素 (amaranth, ponceau 4R, sudan red 1, tartrazine, sunset yellow FCF, fast green FCF and brilliant blue FCF) 以高效能液相層析法使用 C18 單一管柱來進行研究。移動相緩衝溶液組成使用含有甲醇的醋酸鹽溶液, 調整不同的 pH 值得到最佳化的波長測定, 以滯留時間的相對標準偏差、波峰區域和峰高值判定結果分別為 0.18-0.83, 0.44-3.49 及 0.49-3.56%。其 amaranth, ponceau 4R, sudan red 1, tartrazine, sunset yellow FCF, fast green FCF and brilliant blue FCF 的偵測極限 (at a signal-to-noise ratio of 3) 分別為 3.38, 2.89, 2.62, 1.92, 3.38, 1.23 與 1.56 µg/L。這個最佳化方法可以被應用在含有這七種合成色素的食品及四種非酒精性飲料之鑑定及偵測。結果顯示, 在泰國有一些含有比法定規定更高濃度的合成色素被添加於食品和非酒精性飲料中。

關鍵詞: 合成色素, 食品, 非酒精性飲料, 高效能液相層析

快速預培養流程配合雙套組聚合酶鏈反應法檢測冷凍雞肉中沙門氏桿菌

陳蔚棠¹ 蔡淑貞² 施養志² 鍾月容² 駱秋英^{1*}

¹ 國立台灣大學動物科學技術學系

² 行政院衛生署藥物食品檢驗局

摘 要

本研究結果顯示, 以 18 小時預培養流程, 並配合雙套組引子 (TS5/TS11 和 S18/S19) 聚合酶鏈反應 (Polymerase chain reaction, PCR) 法, 可有效檢測冷凍雞肉中之沙門氏桿菌。試驗以經過或未經過冷凍處理之加菌的雞絞肉及輻射雞絞肉, 採用乳糖培養液於 37°C 培養 6 h, 續以 Rappaport-Vassiliadis 培養液於 42°C 培養 12 h 之預培養, 再配合 PCR 法, 均可檢測出沙門氏桿菌。應用此預培養流程檢測市售冷凍及溫體棒棒腿各 50 件, 其結果與細菌學分析手冊 (Bacteriological Analytical Manual, BAM) 之檢驗結果比對, 得知此 2 種方法無顯著差異 ($p \geq 0.05$)。

關鍵詞: 預培養, 雙套組 PCR 法, 沙門氏桿菌, 冷凍雞肉

以 β -環糊精聚合物作為支持體直接光度法測定 清涼飲料中的檸檬黃

李榮 姜子濤* 劉雲浩

天津商業大學生物技術與食品科學學院

摘 要

本文報導了一個靈敏的固體相光度法測定清涼飲料中微量檸檬黃的新方法。在這個方法中，所利用的 β -環糊精聚合物（60-80 目）和離子交換樹脂相比，在紫外和可見光區吸收很小，其作為固體相的支持體，並用於從樣品溶液中分離收集檸檬黃，然後在 435 nm 波長下直接用於測定。檸檬黃的最佳分離條件是 pH 1.0、20°C、反應時間 40 min。所提出的方法用於清涼飲料中檸檬黃的測定，結果滿意。

關鍵詞： 檸檬黃， β -環糊精聚合物，固體相分光光度法

利用免疫分析法與氣相層析質譜分析法分析台灣 南部地區甲基安非他命濫用情形之研究

葛定富¹ 邱義源² 謝賢書^{1,3} 許憲呈^{1,3*}

¹. 長榮大學毒物研究中心

². 國立嘉義大學食品科學系

³. 長榮大學職業安全與衛生學系

摘 要

在台灣，甲基安非他命是一個重要的濫用藥物。本研究於 2006 年 7 月至 2006 年 12 月，分別收集嘉義市、嘉義縣、台南市、台南縣、高雄市、高雄縣和屏東縣等台灣南部地區七縣市之列管毒品人口尿液檢體，共有 5452 個尿液檢體，並利用免疫分析法進行初步檢驗與氣相層析質譜分析法進行確認檢驗，分析台灣南部地區甲基安非他命之濫用情形。研究結果顯示，台灣南部地區甲基安非他命的陽性率和濃度分別為 $10.9 \pm 2.3\%$ 和 $16535 \pm 5682 \text{ ng/mL}$ 。台灣南部地區甲基安非他命的陽性率以台南市為最高（14.4%），其次依序為嘉義市（13.2%）、屏東縣（11.3%）、高雄縣（11.2%）、嘉義縣（9.0%）、台南縣（8.7%）、高雄市（8.7%）。而台灣南部地區甲基安非他命的平均濃度亦以台南市為最高（23892 ng/mL），其次依序為台南縣（20566 ng/mL）、嘉義縣（17877 ng/mL）、高雄縣（17750 ng/mL）、屏東縣（16260 ng/mL）、高雄市（13343 ng/mL）、嘉義市（6058 ng/mL）。

關鍵詞： 甲基安非他命，濫用藥物，免疫分析法，氣相層析質譜法