

藥物食品分析

第13卷2期

94年6月

目 錄

研究論文

1. 臺灣毒品嫌疑犯及其濫用藥物特性探討
柳家瑞 李志恒 蔡文瑛 徐 睿
2. 以氣相層析質譜儀快速分析尿液中愷他命及其代謝物
林惠茹 賴滄海
3. 台灣人的抗多藥物蛋白基因之多型性
黃美真 陳媛孃 張章裕 黃仰仰 黃慶三
4. 液相層析法對萬應膏貼劑中十種成分之同時分析研究
賴宏亮 陳嘉琪 黃秀琴 詹道明 吳天賞
5. 應用液相層析串連式質譜儀 (LC/MS/MS) 分析中藥製劑中馬兜鈴酸成分之方法研究
黃秋羽 曾木全 林哲輝
6. 發展多套式和定量PCR方法檢測基因改造大豆及市售產品
王薇漪 方 繼
7. 土耳其製脫脂奶粉之黃麴毒素M₁值
ORGUN DEVECİ AND EMEL SEZGİN
8. 以直接螢光顯微鏡計數法快速檢測受傷狀態的活酵母菌及活細菌菌數
黃錦城 劉淑美 蔡維鐘 王西華
9. 利用串聯式固相萃取技術檢測水產品中多種農藥殘留
孫 斐 翁愷慎 李國欽 陳秀男
10. 以自動化¹⁵N ¹³C分析質譜儀 (ANCA-MS) 測定米酒樣品中穩定性碳同位素之比值
饒瑩華 林貴萍 張維珊 溫士勳 傅偉光
11. 以高效液相層析法分析豬肉、牛肉及豬肝中動物用藥Clenbuterol
張鈴纓 周薰修 黃登福
12. 膳食類黃酮可抑制3T3-L1脂肪細胞的分化
簡伯容 陳盈臻 呂紹俊 許 輔
13. 雞精抗氧化相關之低分子量胜肽類
吳蕙君 孫寶年 張哲朗 蕭泉源
14. 以螢光性與放射性方法測試抗黴藥物所抑制的酵母菌1,3-β-葡聚糖合成酶活性之比較
柯源悌 鄭瑋宜

臺灣毒品嫌疑犯及其濫用藥物特性探討

柳家瑞 李志恒* 蔡文瑛 徐 睿

行政院衛生署管制藥品管理局

摘 要

本研究以REMEDi HS藥物篩儀檢驗於91年1至7月自臺灣12縣市毒品嫌疑犯抽樣931件尿液檢體，並收集對應嫌疑犯特性項目資料，加以分析探討。結果總陽性率為74%，共檢出39種藥物。鴉片類及安非他命類為主要濫用藥物項目，檢出率各為40%及38%，各縣市均有發現、使用者年齡分布自12歲至57歲、男性為女性的5倍以上、九成以上嫌犯於居住場所及街道被捕、大多教育程度在國中以下、且許多為再犯及累犯。相對而言，所謂的俱樂部藥物（MDMA及Ketamine），檢出率較低，各為10%及5%，使用者特性與鴉片類及安非他命類使用者差異極大，大多在27歲以下、教育程度較高、男女性別比較低（< 3.5）、僅在四個都會區縣市發現、大多於娛樂場所被捕、許多為初犯。苯二氮平類亦為常檢出藥物，檢出率為18%，使用者特性與鴉片類及安非他命類使用者相似，但該藥物亦佔娛樂場所被捕者檢出藥物品項相當比例（14%）。

關鍵詞：尿液檢驗，鴉片類，安非他命類，苯二氮平類，MDMA, ketamine, 使用者特性

台灣人的抗多藥物蛋白基因之多型性

黃美真¹ 陳媛嬾² 張章裕² 黃仰仰¹ 黃慶三^{1,3*}¹ 國泰綜合醫院檢驗科² 元培科學技術學院醫技及生物科技學系³ 輔英科技大學醫技系

摘 要

抗多藥物蛋白是去毒作用第三階中最重要蛋白之一。吾等猜測，國人抗多藥物蛋白基因之多型性變異頻率與外國人種可能不同，因此吾等以110位健康台灣成人為對象，採用切割酶TspR I、Stu I、Hae II、Pst I、Hae III、BseY I、BstZ17 I和Mbo I，以切割片段長度多型性法，檢測基因驅動區上游-41、-145核苷酸和密碼區307、1199、1236、2677、2995和3435核苷酸等8處之變異情形。結果顯示，所有110位成人在基因核苷酸307、1199和2995均為野生型；而在-41、-145、1236、2677和3435等核苷酸之異合子和同合子變異頻率分別為17.3%和0.0%；15.5%和2.7%；50.0%和39.1%；56.4%和28.2%；以及45.5%和14.5%。變異情形和外國人已發表的頻率比較，除了核苷酸-41和日本人無差異，以及核苷酸1236和2677和新加坡華人無差異外，其它變異和日本人、新加坡華人、白人、非洲人及大陸華人都有顯著差別。本文結果可看出，國人的抗多藥物蛋白基因之多型性情形和其他人種有別。

關鍵詞：抗多藥物蛋白基因，多型性變異，切割片段長度多型性法

以氣相層析質譜儀快速分析尿液中愷他命及其代謝物

林惠茹¹ 賴滄海^{2*}¹ 慈濟大學醫學研究所² 慈濟大學醫學檢驗生物技術學系

摘 要

世界各地濫用愷他命的情況日益嚴重，急需一快速且精確的篩檢方法。目前仍無市售的免疫試劑可供篩檢之用。利用ketamine-d₄為內標，經由液相-液相萃取且不衍生的方式，以氣相層析質譜儀進行分析。我們建立可同時分析愷他命及其代謝物：原愷他命及去氧原愷命命的篩檢方法。分析一個檢體的時間為5 min。愷他命、原愷他命及去氧原愷命命的偵測極限分別是10 ng/mL、10 ng/mL及30 ng/mL。分析低中高三種不同濃度（80, 160, 400 ng/mL）同日內之精確度及準確度皆在-12.50%及8.17%以內。我們收集163個來自台灣迪斯科舞廳的尿液檢體。利用篩檢及確認分析方法分別檢驗此批檢體。利用確認分析方法分析一個檢體需20 min。此方法的靈敏度為98.9%，而特异性為100%。此單一步驟萃取的篩選方法提供了一個快速、靈敏且適用於法醫學及臨床毒理分析方法。

關鍵詞：快速篩選，愷他命，氣相層析質譜儀

液相層析法對萬應膏貼劑中十種成分之同時分析研究

賴宏亮^{1*} 陳嘉琪¹ 黃秀琴² 詹道明³ 吳天賞^{4,5}¹ 國立屏東科技大學農園生產系 912屏東縣內埔鄉學府路1號² 嘉南藥理科技大學藥學系 711台南縣仁德鄉二仁路1段60號³ 高雄醫學大學藥學系 807高雄市十全一路100號⁴ 國立成功大學化學系 701台南市大學路1號⁵ 國立中國醫藥研究所 112台北市北投區立農街2段155-1號

摘 要

使用逆相HPLC模式進行萬應膏貼劑之成分分析，開發出包含肉桂中cinnamic acid、cinnamaldehyde；白芷及羌活中isoimperatorin；當歸中ferulic acid、芍藥中paeoniflorin；甘草中glycyrrhizin；元參中harpagoside及大黃中emodin、sennoside A、sennoside B等十種指標成分之多成分同時定量分析方法。同時以水性基劑及油性基劑等不同製程，探討對萬應膏品質之影響。

萬應膏之試料通過保持在30℃恆溫之HPLC層析管（Inertsil ODS-2, 4.6 mm i.d.×250 mm），移動相採用20%及70% acetonitrile之混合溶液，進行梯度沖提法，以1.0 mL/min之流速沖提。七種指標成分之檢測使用UV偵測器，偵測波長設定250 nm。

本法之回收率，同日間及異日間的變異係數均在5%以下，回收率在96.29~103.46%之間。這個分析法對於萬應膏製劑中十種指標成分是安定且值得信賴之定量法。

關鍵詞：萬應膏，桂皮酸，桂皮醛，異歐前胡內酯，阿魏酸，芍藥苷，甘草酸，玄參苷，大黃素，番瀉苷A，番瀉苷B

應用液相層析串連式質譜儀 (LC/MS/MS) 分析中藥製劑中馬兜鈴酸成分之方法研究

黃秋羽¹ 曾木全^{1,2} 林哲輝^{1*}

¹行政院衛生署藥物食品檢驗局 115台北市南港區昆陽街161-2號
²中國醫藥大學中國藥學研究所 404台中市北區學士路91號

摘 要

多種中草藥中含馬兜鈴酸，具嚴重之腎毒性，引起世人普遍重視而開發各種檢驗方法。液相層析串連式質譜分析法 (LC/MS/MS) 之應用，配合附光二極體陣列檢出器 (photo diode array)，非但可以比對波峰滯留時間及紫外光 (UV) 吸收光譜圖，同時並可比對層析圖中各波峰之質譜圖，使檢出結果更精確、迅速。液相層析條件為分離管柱：Zorbax Extend-C18, 5 μm , 2.1 \times 150 mm；移動相溶媒為乙腈；緩衝水溶液 (35 : 65)，緩衝水溶液中含0.1%甲酸及0.1%醋酸銨，流速為0.3 mL/min，並以1 : 1比例分流。串連式質譜分析條件為毛細管電壓：3.0 kV；進樣圓錐口電壓：20 V；碰撞能量：馬兜鈴酸I為10 eV，馬兜鈴酸II為12 eV；離子源溫度：120°C；溶媒揮發溫度：350°C等，分別選定 [M+NH₄]⁺ 加銨分子離子作為源頭離子 (馬兜鈴酸I為m/z 359、馬兜鈴酸II為m/z 329) 進行正離子電灑法 (ESI⁺) 之子代離子分析掃描 (daughter ion scan)，獲得質譜圖與標準品之質譜資料圖庫比對。

為瞭解檢體中馬兜鈴酸之含量，進行多重離子裂解監控 (MRM, multiple reaction monitoring) 定量分析。馬兜鈴酸I之監測配對離子為m/z 359及m/z 298，馬兜鈴酸II之監測配對離子為m/z 329及m/z 268，以piromidic acid作為內部標準品，配製系列馬兜鈴酸對照標準品溶液，製作檢量線，馬兜鈴酸I、II在濃度範圍分別為0.02~16.00及0.028~22.40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 時所得檢量線之線性關係r值分別為0.9992與0.9988；同日內、異日間測試，馬兜鈴酸I之測試結果相對標準偏差分別為0.73%及10.44%，馬兜鈴酸II為1.38%及6.10%；添加回收率試驗，馬兜鈴酸I為99.0%至106.9%，馬兜鈴酸II為92.0%至104.5%；最低檢出極限，馬兜鈴酸I為2.0 ng/mL，馬兜鈴酸II為2.8 ng/mL。抽驗自市面之12件馬兜鈴酸陽性中藥製劑檢體，依上述分析方法進行多重離子裂解監控定量分析，馬兜鈴酸I、II含量範圍分別介於11.1至3376.0 $\mu\text{g}/\text{g}$ 及5.4至725.4 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

關鍵詞：液相層析串連式質譜分析法，電灑法，馬兜鈴酸，piromidic acid，多重離子裂解監控定量法

土耳其製脫脂奶粉之黃麴毒素M₁值

ORGUN DEVECİ* AND EMEL SEZGİN

Dairy Technology Department, Faculty of Agriculture, Ankara University, Dışkapi, Ankara, Turkey

摘 要

本研究利用免疫親和性管柱及HPLC檢測土耳其製脫脂奶粉之黃麴毒素M₁值，並與土耳其食品法典所訂之接受值相比較。於四個季節中由七家公司所採樣之27件脫脂奶粉之黃麴毒素M₁值為0 to 0.705 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。兩件檢體 (0.535及0.705 $\mu\text{g}/\text{kg}$) 超過土耳其食品法典所訂之容忍極限 (0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$)。紀錄顯示，另兩件檢體收集自相同季節 (六至八月) 無黃麴毒素M₁。由季節變化之觀點推論，檢體中黃麴毒素M₁值為夏季低於冬季。季節變化與黃麴毒素M₁含量之間有顯著差異 ($p < 0.01$)。因此，90.5%檢體之黃麴毒素M₁值並未超過土耳其食品法典所建立之最大容忍極限。

關鍵詞：黃麴毒素M₁，脫脂奶粉，污染

發展多套式和定量PCR方法檢測基因改造大豆及市售產品

王薇綺 方繼*

國立中興大學食品科學系

摘 要

本研究為利用多套式聚合酶鏈反應 (Multiplex PCR) 鑑定方法，評估鑑別檢測基因改造大豆及其市售產品之可行性。實驗過程針對Roundup Ready (Monsanto 公司，美國) 基因改造大豆之轉殖基因設計四對引子，分別為35sP (Cauliflower mosaic virus 35S promoter)、nosT (*Agrobacterium tumefaciens* nopaline synthase terminator)、35sP/CTP (*Petunia hybrida* EPSPS chloroplast transit peptide)，並利用Lec (Lectin) 作為品種特性基因之鑑定。以上述引子35sP/CTP及品種特性基因Lec進行多套式PCR方法鑑定基因改造大豆及其市售產品之結果顯示，大豆檢體以35sP及35sP/CTP引子檢測時，其最低檢測量均為0.01% (w/w)，nosT及多套式PCR引子 (35sP/CTP和Lec) 則為0.1% (w/w)。PCR產物並以基因改造大豆之轉殖基因進行定序確認之。以本研究所開發之多套式PCR檢測含大豆之市售產品共21件，其中有14件被檢出為基因改造大豆製品。另外，利用SYBR Green I 定量PCR定量含量為20%、10%、5%、1% (w/w) 之GM-soya樣品及5%之GM-soya標準品，並進一步作迴歸分析，所得R²值為0.9683。本研究使用之多套式PCR方法除易檢驗出基因改造大豆外，並可大幅降低檢測時間及成本，有助於基因改造食品之檢驗及管理。

關鍵詞：多套式PCR，基因改造生物，基因改造大豆

以直接螢光顯微鏡計數法快速檢測受傷狀態的活酵母菌及活細菌菌數

黃錦城^{1*} 劉淑美¹ 蔡維鐘¹ 王西華²

¹ 食品工業發展研究所

² 台灣大學農業化學研究所

摘 要

傳統的酵母菌計數以培養法需2~3天的時間，而直接顯微鏡計數法雖能快速的計數，但無法準確區別死菌和活菌，使其應用性降低。本研究以活細胞核酸染劑 (live cell nucleic acid stain) 染色酵母菌，除了與菌體的DNA結合而使細胞核和粒線體在螢光顯微鏡下呈現黃色螢光之外，該染劑還會使活菌的細胞質呈現綠色螢光，而死菌細胞質呈現橙色螢光。因此，一方面以直接顯微鏡計數總酵母菌數，另一方面以直接螢光染色顯微鏡計數求得呈綠色螢光的活酵母菌數比率，兩者相乘即為活酵母菌數，其結果與傳統培養法所得結果之相關係數達0.96，並且只要30分鐘即可完成估算活酵母菌數。本方法也一樣可使用於活細菌菌數之快速檢測。

關鍵詞：活細胞核酸染劑，直接螢光顯微鏡計數，直接顯微鏡計數，活酵母菌，活細菌，快速檢測

利用串聯式固相萃取技術檢測水產品中 多種農藥殘留

孫斐^{1,3*} 翁榛愷¹ 李國欽¹ 陳秀男²

¹. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所
². 台灣大學漁業科學研究所
³. 台灣大學動物學研究所

摘要

本研究建立利用串聯式固相萃取 (tandem solid phase extraction) 技術, 自水產品 (包括貝類、甲殼類、魚類及頭足類) 中同時萃取4類主要農藥, 包括胺基甲酸鹽 (carbamate)、有機氯 (organochlorine)、有機磷 (organophosphate) 及合成除蟲菊 (synthetic pyrethroid) 類農藥, 並完成淨化步驟的方法, 以利水產品中農藥殘留檢測的工作。在此方法中, 甲殼類及魚類樣品直接以乙晴進行萃取。除乙晴外, 貝類樣品須加水及丙酮以調整鹽度並降低極性、頭足類樣品須先加水以利樣品的打碎, 兩者在藥劑萃取時並須增加鹽析步驟。各方法的萃取物均利用以C18和aminopropyl固相萃取匣串聯的管柱淨化, 乙晴為淨化過程中唯一使用的溶劑。殘留藥劑利用氣相層析儀 (gas chromatography, GC) 附電子捕獲式檢出器 (electron capture detector, ECD) 及火焰光度檢出器 (flame photometric detector, FPD) 和液相層析儀 (high performance liquid chromatography, HPLC) 附螢光檢出器 (fluorescence detector) 偵測。利用各類水產品中添加不同濃度的標準劑 (共4類91種農藥) 的回收率評估方法的適用性。試驗結果顯示, 除了10個藥劑 (包括1-naphthol, 3-hydroxy carbofuran, aldicarb sulfoxide, heptachlor, trifuralin, acephate, dichlorvos, methamidophos, monocrotophos 以及 omethoate) 外, 其餘藥劑在供試水產品中的回收率均在60%-120%間且回收率重覆的偏差係數 (coefficient variation, CV) 均 < 20%。本方法有助於水產品中農藥殘留的快速篩檢工作。

關鍵詞: 水產品, 農藥, 殘留

以自動化¹⁵N ¹³C分析質譜儀 (ANCA-MS) 測定米 酒樣品中穩定性碳同位素之比值

饒瑩華 林貴萍 張維珊 溫士勳 傅偉光*

食品工業發展研究所檢驗技術研發及服務中心
300新竹市食品路331號

摘要

本研究是利用自動化¹⁵N ¹³C分析質譜儀 (ANCA-MS) 來測定米、米酒、甘蔗糖蜜與甘蔗糖蜜酒精樣品中穩定性碳同位素之比值。藉由混合不同比例之米酒與甘蔗糖蜜酒精來評估測定能力, 另外以系列稀釋的酒精樣品用來評估實驗操作的一致性。數據結果顯示, 使用ANCA-MS所測定之¹³C / ¹²C比值可以用來區分米酒樣品是從米或甘蔗糖蜜製造而來。米酒樣品所測得之數據若是作為監控或判定其酒精是從米或甘蔗糖蜜製造而來之依據者, 建議在以ANCA-MS測定¹³C / ¹²C比值之前, 樣品應該加以蒸餾或者稀釋至特定乙醇含量。

關鍵詞: 米酒, 穩定性碳同位素比值, 甘蔗糖蜜

以高效液相層析法分析豬肉、牛肉及豬肝中 動物用藥Clenbuterol

張鈴纓^{1,2} 周薰修^{1*} 黃登福³

¹. 行政院衛生署藥物食品檢驗局 115台北市南港區昆陽街161-2號
². 中國文化大學生活應用科學所 111台北市士林區華岡路5號
³. 國立台灣海洋大學食品科學系 202基隆市北寧路2號

摘要

以半微量高效液相層析儀 (semi-micro HPLC) 分析clenbuterol在豬肉、牛肉和豬肝中之含量。檢體經0.4 N過氯酸均質萃取, 取上清液以乙醚液液萃取淨化後濃縮, 再以0.2 N硫酸定容, HPLC使用之層析管柱為Waters Cosmosil 5C18-MS (2.0×150 mm), 移動相為0.05 M NaH₂PO₄ (pH3.0) / acetonitrile (80/20, v/v), 以紫外光檢出器波長212 nm檢測。分別添加0.0005-0.01 ppm之clenbuterol於豬肉、豬肝及牛肉檢體中進行回收試驗, 其回收率達80.9-90.6%。本研究建立之方法在此三種檢體中之最低檢出限量為0.0001 ppm, 此結果均能達到聯合國世界糧農組織/世界衛生組織 (FAO/WHO) 之食品添加物規格委員會 (JECFA) 及我國衛生署於2001年所規定之「動物用藥殘留標準」中容許此藥劑之殘留量在牛之肝、腎中0.0006 ppm及牛肉中0.0002 ppm之檢測。利用此檢驗方法分析市售豬肉、豬肝及牛肉中clenbuterol之殘留量, 檢體共計150件, 殘留量範圍在0.0001-0.00015 ppm, 並未超過衛生署之限量標準。

關鍵詞: clenbuterol, 半微量高效液相層析儀, 豬肉, 牛肉, 豬肝

膳食類黃酮可抑制3T3-L1脂肪細胞的分化

簡伯容¹ 陳盈臻² 呂紹俊³ 許輔^{2*}

¹. 元培科學技術學院食品科學系
². 國立台灣大學園藝學系
³. 國立台灣大學生物化學暨分子生物學研究所

摘要

本研究探討膳食中攝取的類黃酮物質, 包括兒茶素 (catechin)、槲黃素 (quercetin)、槲非黃酮醇 (kaempferol), 對3T3-L1脂肪細胞分化的影響。以類黃酮樣本與MDL分化誘導培養液共同處理3T3-L1細胞後第八天, 發現類黃酮處理之3T3-L1細胞內的三酸甘油酯累積量顯著低於對照組 ($P < 0.05$), 兒茶素、槲黃素與槲非黃酮醇 (25-100 μ M) 分別可減少3T3-L1細胞的胞內三酸甘油酯累積量達54.4%, 45.7%與29.9%, 同時此抑制作用具劑量效應。此外, 利用RT-PCR分析, 發現兒茶素、槲黃素與槲非黃酮醇均顯著降低3T3-L1細胞中, 與脂肪細胞分化相關的C/EBP- α , APPAR- γ 與SREBP-1三種轉錄因子之mRNA表現量, 顯示類黃酮兒茶素、槲黃素與槲非黃酮醇可透過降低脂肪細胞分化相關的轉錄因子表現, 抑制脂肪細胞的分化, 故可能有助於肥胖的預防。

關鍵詞: 膳食類黃酮, 3T3-L1脂肪細胞, 肥胖分化

雞精抗氧化相關之低分子量胜肽類

吳蕙君¹ 孫寶年¹ 張哲朗² 蕭泉源^{1*}

¹ 國立台灣海洋大學食品科學系 202基隆市北寧路2號

² 大成公司生命科學研發中心 221台北縣汐止市大同路3段222號

摘 要

雞精萃取物經以抑制亞麻油酸自氧化、清除DPPH自由基、還原能力、螯合金屬離子等四種方法檢測，得知具抗氧化能力，且其活性隨濃度的增加而增強。雞精中含多量游離胺基酸，其中以牛磺酸為主要成分；低分子量胜肽類含量亦甚豐，尤其含大量具抗氧化性之肌肽與甲肌肽等雙胜肽類最為特殊。以膠體過濾層析法劃分雞精萃取物分子量，可得三個胜肽區分物，分子量約在1400 Da之胜肽的抗氧化性較900和500 Da為強，經進一步分離純化，二種具強抗氧化性之胜肽被鑑定得知其胺基酸序列，分別為His-Val-Thr-Glu-Glu和Pro-Val-Pro-Ala-Glu-Gly-Val。

關鍵詞：雞精，抗氧化性，胜肽類，甲肌肽，肌肽

以螢光性與放射性方法測試抗黴藥物所抑制的 酵母菌1,3-β-葡聚糖合成酶活性之比較

柯源梯^{1*} 鄭璋宜²

¹ 國立台灣海洋大學生命科學與資源學院食品科學系生物科技組

² 國立台灣大學微生物與生化學研究所營養科學組

摘 要

酵母菌1,3-β-葡聚糖合成酶 (EC 2.4.1.34) 的活性利用螢光性染劑結合的方法與傳統式的放射性方法來測量，並用於被echinocandin類的抗黴藥物作用的抑制性比較；在螢光法中，含有葡聚糖合成酶的胞漿膜微粒體首先與基質UDP-glucose反應形成葡聚糖產物，接著產物會被溶解，並與苯氣藍進行特异性結合，形成1,3-β-葡聚糖-螢光子-複合物來報導酵素活性。酵素活性測試液成份對螢光的影響也進行測試，檢量線則以酵母菌葡聚糖為標準品來建立。葡聚糖合成酶的活性以這兩種方法進行比較，並使用1 μg/μL相同濃度的胞漿膜微粒體反應，結果，酵素活性以放射法測量，會得到38.3 μM UDP-glucose基質濃度參與合成反應，相較於螢光法，卻相當於得到262 μM葡聚糖產物的生成，顯示出利用放射性方法會有低估生成物的現象，或螢光法會有高估生成物的現象；雖然如此，抗黴藥pneumocandin A₀的作用以螢光法呈現出其抑制的IC₅₀值為1.25 μM，卻和以放射法所得抑制值1 μM相近。本研究總結，放射性與螢光性兩種方法可以檢測出被echinocandin類抗黴藥物作用的相近抑制值，對於放射性方法中的可能限制性也有所討論。

關鍵詞：1,3-葡聚糖合成酶，苯氣藍，抗黴藥，酵母菌，Echinocandin