

培養基添加枸杞萃取液發酵雲芝胞內多醣及胞外多醣?紅外線光譜及免疫活性分析

葉村、徐泰浩、林芳儀

E-mail: 322077@mail.dyu.edu.tw

摘要

雲芝(*Trametes versicolor*)為一珍貴藥用真菌，過去研究發現具有抗癌、抗腫瘤、消炎、保肝及免疫調節之功能，主要成份包括多種多醣、木質素、胺基酸、蛋白質及微量元素等，其中多醣體，具有 1-6支鏈之 1-3葡聚糖之生物活性主要成分，子實體及菌絲體均有此結構的多醣體。目前雲芝商業產品為使用雲芝子實體及雲芝菌絲體為原料製成的雲芝醣?式A兩種產品皆為國外菌株所產，因此本試驗主要探討台灣本土雲芝菌株培養基中有無添加枸杞萃取液，經發酵生產所得胞內外多醣體對人類周邊血單核球細胞特性之影響。結果顯示雲芝多醣?忖庤釭瞄e杞多醣?戍‘ i刺激人類周邊血單核球細胞之增生，此外雲芝胞外多醣?忖庤釭瞄e杞胞外多醣?成蹕E人類周邊血單核球細胞產生IL-1 (2803、3070 pg/mL)、TNF- (6070、3525 pg/mL)及IFN- (410、362 pg/mL)產量與市售PSP及PSK效果相當，將胞外多醣?朱)發成保健食品具有兩點優勢，一為胞外多醣??產量約胞內多醣?扛?0倍，在製程上可降低成本。二為刺激細胞產生細胞激素與市售雲芝胞內多醣?同SP及PSK效果相當；因此未來雲芝胞外多醣?池野岐b免疫調節保健食品開發上具相當潛力。

關鍵詞：人類周邊血單核球、雲芝、枸杞萃取液、多醣?式B細胞激素

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書iii 中文摘要iv 英文摘要v 誌謝vi 目錄vii 圖目錄x 1. 緒論1 2. 文獻回顧3 2.1 雲芝菌簡介3 2.2 雲芝多醣?忖S性4 2.3 生物活性9 2.4 免疫調節10 2.4.1細胞激素11 2.4.1.1腫瘤壞死因子(Tumor necrosis factor, TNFs)11 2.4.1.2介白素(Interleukine, ILs)12 2.4.1.3干擾素(Interferons, IFNs)12 2.5 枸杞(Lycium barbarum.L.)簡介13 3. 材料方法18 3.1 雲芝液態培養18 3.1.1 實驗菌種18 3.1.2 菌種保存與更新18 3.1.3 母株培養18 3.1.4 液態培養19 3.1.5 實驗菌株19 3.2 枸杞萃取液19 3.3 胞外粗多醣?忖宥M內粗多醣?扣w量分析20 3.3.1 菌絲生物質量之製備與測定20 3.3.2 胞外多醣?忖宏s備與測定20 3.3.3 胞內多醣?忖宏s備與測定20 3.4 酚-硫酸法分析總醣21 3.5 傅立葉紅外線光譜儀(FTIR)圖譜分析21 3.6 樣品製備21 3.6.1 人類單核細胞(PBMC)之製備22 3.6.2 實驗細胞培養22 3.7 MTT測試法23 3.8 錐藍排除法(Trypan blue exclusion)24 3.9 細胞激素分泌之測定24 3.10 統計分析25 4. 結果與討論26 4.1 FTIR圖譜分析26 4.2 多種雲芝多醣?此飼BMC增生之影響31 4.3 多種雲芝多醣?此飼BMC產生細胞激素之影響39 4.3.1 IL-1 產量39 4.3.2 TNF- 產量48 4.3.3 IFN- 產量57 5. 結論66 參考文獻69 圖1.1 野生雲芝子實體2 圖2.1 雲芝胞外多醣?忖 硒c7 圖2.2 雲芝胞內多醣?忖 ? 圖4.1 -1,3-Glucan、PSK、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb、PSP-Lb 及PSP之FTIR圖譜分析28 圖4.2 -1,3-Glucan、PSK、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、PSP-Lb 及PSP之FTIR圖譜分析29 圖4.3 iPSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、ePSP-Cv及iPSP-Cv-Lb 之FTIR圖譜分析30 圖4.4 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響34 圖4.5 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響35 圖4.6 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響36 圖4.7 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響37 圖4.8 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響38 圖4.9 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對PBMC增生之影響39 圖4.10 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響40 圖4.11 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響41 圖4.12 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響42 圖4.13 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響43 圖4.14 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響44 圖4.15 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響45 圖4.16 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響46 圖4.17 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響47 圖4.18 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響48 圖4.19 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響49 圖4.20 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響50 圖4.21 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響51 圖4.22 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對IL-1 分泌量之影響52 圖4.23 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響53 圖4.24 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響54 圖4.25 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響55 圖4.26 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響56 圖4.27 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響57 圖4.28 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響58 圖4.29 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響59 圖4.30 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響60 圖4.31 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響61 圖4.32 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響62 圖4.33 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響63 圖4.34 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響64 圖4.35 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響65 圖4.36 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響66 圖4.37 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響67 圖4.38 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響68 圖4.39 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響69 圖4.40 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響70 圖4.41 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響71 圖4.42 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響72 圖4.43 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響73 圖4.44 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響74 圖4.45 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響75 圖4.46 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響76 圖4.47 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響77 圖4.48 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響78 圖4.49 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響79 圖4.50 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響80 圖4.51 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響81 圖4.52 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響82 圖4.53 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響83 圖4.54 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響84 圖4.55 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響85 圖4.56 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響86 圖4.57 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響87 圖4.58 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響88 圖4.59 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響89 圖4.60 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響90 圖4.61 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響91 圖4.62 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響92 圖4.63 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響93 圖4.64 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響94 圖4.65 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響95 圖4.66 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響96 圖4.67 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響97 圖4.68 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響98 圖4.69 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響99 圖4.70 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響100 圖4.71 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響101 圖4.72 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響102 圖4.73 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響103 圖4.74 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響104 圖4.75 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響105 圖4.76 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響106 圖4.77 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響107 圖4.78 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響108 圖4.79 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響109 圖4.80 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響110 圖4.81 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響111 圖4.82 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響112 圖4.83 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響113 圖4.84 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響114 圖4.85 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響115 圖4.86 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響116 圖4.87 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響117 圖4.88 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響118 圖4.89 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響119 圖4.90 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響120 圖4.91 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響121 圖4.92 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響122 圖4.93 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響123 圖4.94 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響124 圖4.95 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響125 圖4.96 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響126 圖4.97 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響127 圖4.98 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響128 圖4.99 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響129 圖4.100 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響130 圖4.101 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響131 圖4.102 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響132 圖4.103 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響133 圖4.104 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響134 圖4.105 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響135 圖4.106 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響136 圖4.107 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響137 圖4.108 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響138 圖4.109 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響139 圖4.110 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響140 圖4.111 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響141 圖4.112 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響142 圖4.113 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響143 圖4.114 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響144 圖4.115 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響145 圖4.116 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響146 圖4.117 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響147 圖4.118 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響148 圖4.119 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響149 圖4.120 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響150 圖4.121 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響151 圖4.122 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響152 圖4.123 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.01 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響153 圖4.124 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響154 圖4.125 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μg/mL與PBMC 培養24及72小時後對TNF- 分泌量之影響155 圖4.126 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及

培養24及72小時後對IFN- 分泌量之影響61 圖4.20 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度0.1 μ g/mL與PBMC 培養24及72小時後對IFN- 分泌量之影響62 圖4.21 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度1 μ g/mL與PBMC 培養24及72小時後對IFN- 分泌量之影響63 圖4.22 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度10 μ g/mL與PBMC 培養24及72小時後對IFN- 分泌量之影響64 圖4.23 PSK、PSP、ePSP-Cv、ePSP-Cv-Lb、iPSP-Cv、iPSP-Cv-Lb及PSP-Lb在濃度100 μ g/mL與PBMC 培養24及72小時後對IFN- 分泌量之影響65

參考文獻

1. 方建國、丁水平和田庚元。2004。枸杞多醣藥理作用與臨床應用。醫學報導，23(7):484-485。
2. 王金章和王秀娟。1999。枸杞子的化學成分和藥理研究概況。天津藥學，11(3):21-23。
3. 王皓、鄒正舞、王洪雲和顧振倫。1996。雲芝醣?此鵠p鼠骨髓粒一單系細胞的影響。蘇州醫學學報，16(4):601-603。
4. 李俊峰。2003。雲芝的生理學特性、藥理作用及應用前景。農業科學，31(3):509~510。
5. 周選圓。2000。雲芝細胞核的研究。食用菌學報，7(2):55~57。
6. 倪秀珍、潘學方和劉海音。2003。枸杞水溶性粗多醣提取及組成分析。長春師範學院學報，22(1):45-47。
7. 孫向紅。1996。雲芝生藥學特性。中醫藥信息，16:4。
8. 宮華婷。2006。初乳之免疫調節作用及對人類白血病細胞(U937)之抑制效果。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文，台北。
9. 徐錦堂。1996。中國藥用真菌學。475~495。北京醫科大學、中國協和醫科大學聯合出版社，北京。
10. 馬建國、薛開先、吳建中、沈宗麗和陳森清。1999。複方雲芝膠囊對絲裂霉素C誘發突變及老年自發突變的抑制作用。山西醫藥雜誌，2(28):20-21。
11. 曹巧吟。2003。樟芝中免疫調節蛋白得純化與其生理活性之探討。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文，台北。
12. 梁中琴、王曉霞、顧振倫、楊吉成和盛偉華。1999。雲芝醣?氖今o人外周血淋巴細胞產生IL-6的研究。中國藥學雜誌，34(10):700-702。
13. 黃秋娜和陳遠鋒。2006。枸杞多醣的研究及其進展。食品研究與研發，27(1):172-174。
14. 翟志武、李成文、韓春英和賀廣斌。2003。雲芝醣?收腹s發展，22(1):30~31。
15. Adachi, Y., Ohno, N. and Tadomae, T. 1993. Inhibitory effect of -glucans on zymosan-mediated hydrogen peroxide production by murine peritoneal macrophages in vitro. Biol Pharm Bull. 16(5): 462-467.
16. Algarra, I., Collado, A. and Garrido, F. 1997. Protein bound polysaccharide PSK abrogates more efficiently experimental metastases derived from H22 negative than from H22 positive fibrosarcoma tumor clones. J Exp Clin Cancer Res. 16(4): 373.
17. Behboudi, S., Morein, B. and Villacress-eriksson, M. 1996. In vitro activation of antigen-presenting cells (APC) by defined composition of Quillaja saponaria Molina triterpenoids. Clin Exp Immunol. 105: 26-30.
18. Beutler, B. 2004. Innate immunity: an overview. Mol Immunol. 40: 845-59.
19. Bogdan, C. 2000. The function of nitric oxide in the immune system. In Handbook of Experimental Pharmacology. volume: Nitric Oxide (ed. Mayer, B.). p.443-492.
20. Carswell, E., Old, L., Kassel, R., Green, N. and Williamson, B. 1975. An endotoxin-induced serum factor that causes necrosis of tumors, Proc Natl Acad Sci U S A. 72(9): 3666-3670.
21. Cheng, G. Y., Wu, D. R., Zhou, Y. Z. and Cheng, S. L. 1998. Extraction and characterization of proteoglycan from the mycelium of polystictus versicolor (L.) Fr. By submerged culture. Zhiwu Ziyuan Yu Huanjing. 7(4): 19-23.
22. Chow, L. W., Wu, G. R., Zhou, Y. Z. and Cheng, S. L. 1998. Extraction and characterization of proteoglycan from the mycelium of Polystictus versicolor (L.) Fr. By submerged culture. Zhiwu Ziyuan Yu Huanjing. 7(4): 19-23.
23. Chu, K.K.W, Ho, S.S.S. and Chow, A.H.L. 2002. Coriolus versicolor: A medicinal mushroom with promising immunotherapeutic values. J Clin Pharmacol. 42: 976-984.
24. Cui, J. and Chisti, Y. 2003. Polysaccharopeptide of Coriolus versicolor: physiological activity, uses and production. Biotechnology Advances. 21: 109-122.
25. Cui, J., Goh, K. K., Archer, R. and Singh, H. 2007. Characterisation and bioactivity of protein-bound polysaccharides from submerged-culture fermentation of Coriolus versicolor Wr-74 and ATCC-20545 strains. J Ind Microbiol Biotechnol. 34(5): 393-402.
26. Dong, Y., Kwan, C. Y., Chen, Z. N. and Yang, M. P. 1996. Antitumor effects of a refined polysaccharide peptide fraction isolated from Coriolus versicolor in vitro and in vivo studies. Res Commun Mol Pathol Pharmacol. 92: 140-8.
27. Dong, Y., Yang, M. P. and Kwan, C. Y. 1997. In vitro inhibition of proliferation of HL-60 cells by tetrandrine and Coriolus versicolor peptide derived from Chinese medicinal herbs. Life Sci. 60: 135-40.
28. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal Chem. 28: 350-356.
29. Gan, L., Rua, Z. S., Liang, Y. X. and Bi, X. H. 2004. Immunomodulation and antitumor activity by a polysaccharide-protein complex from Lycium barbarum. Int Immunopharmacol. 4(4): 563-569.
30. Green, L. C., Wagner, D. A., Glogowski, J., Skipper, P. L., Wishnok, J. S. and Tannenbaum, S. R. 1982. Analysis of nitrate , nitrite, and 「15N」 nitrite in biological fluids. Anal biochem. 126: 131-138.
31. Hanada, T. and Toshimura, A. 2002. Regulation of cytokine signaling and inflammation. Cytokine Growth Factor Rev. 13(4-5): 413-21.
32. Hirase, S., Nakai, S., Akatsu, T., Kobayashi, A., Ohara, M., Matsuunaga, K., Fujii, T., Ohmura, Y., Wada, T., Toshikumi, C., Ueno, S. and Ohtsuka, S. 1976. Structural studies on the anti-tumor active polysaccharides from Coriolus versicolor (Basidiomycetes)II structures of structures of -glucan moieties of fractionated polysaccharides. Yakugaku Zasshi. 96: 419-424.
33. Ho, J. C. K., Konnerding, M. A., Gauumann, A., Groth, M. and Liu, W. K. 2004. Fungal polysaccharopeptide inhibits tumor angiogenesis and tumor growth in mice. Life Sci. 75: 1343-1356.
34. Hollenberg, S. M., Brossard, M., Osman, J. and Parrillo, J. E. 2000. Increased microvascular reactivity and improved mortality in septic mice lacking inducible nitric oxide synthase. Circ Res. 86: 774-778.
35. Hotta, T., Enomoto, A., Yoshikumi, C., Ohara, M. and Ueno, S. 1981. Protein-bound polysaccharides. US Patent. 4: 271,151.
36. Hsieh, C.C. 2006. Used rapid phagocytosis screening system to evaluate herbs in anti-inflammation and promote immunity effects. Yearbook of Chinese Medicine and Pharmacy. 24(2): 95-148.
37. Hsieh, T. C. and Wu, J. M. 2001. Cell growth and gene modulatory activities of Yunzhi (Windsor Wunxi) from mushroom Trametes versicolor in androgen-dependent and androgen-insensitive human prostate cancer cells. Int J Oncol. 18: 81-8.
38. Hsieh, T. C., Kunicki, J., Darzynkiewicz, Z. and Wu, J. M. 2002. Effect of extracts of Coriolus

versicolor (Im-Yunity(TM)) on cell-cycle progression and expression of interleukins-1 beta, -6, and -8 in promyelocytic HL-60 leukemic cells and mitogenically stimulated and nonstimulated human lymphocytes. *J Altern Complement Med.* 8: 591-602. 39. Jemal, A., Murray, T., Samuels, A., Ghafoor, A., Ward, E. and Thun, M. 2003. Cancer statistics, 2003. *CA: A Cancer Journal for Clinicians.* 53: 5 – 26. 40. Kidd, P. M. 2002. The use of mushroom glucans and proteoglycans in cancer treatment. *Altern Med Rev.* 5(1): 4-27. 41. Krishnadasan, B., Naidu, B., Byrne, K., Fraga, C., Verrier, E. and Mulligan, M. 2003. The role of proinflammatory cytokines in lung ischemia-reperfusion injury. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 125(2): 261-272. 42. Lander, H. M., Sehajpal, P., Leviner, D. M. and Novogrodsky, A. 1993. Activation of human peripheral blood mononuclear cells by nitric oxide-generating compound . *J Immunol.* 150: 1509-1516. 43. Lazarov, S., Balutsov, M. and Ianev, E. 2000. The role of bacterial endotoxins, receptors and cytokines in the pathogenesis of septic (endotoxin) shock. *Vutr Boles.* 32: 33-40. 44. Lee, C. L., Yang, X. Y. and Wan, M. F. 2006. The culture duration effects the immunomodulatory and anticancer effect of polysaccharopeptide derived from *Coriolus versicolor*. *Enzyme Microb Technol.* 38: 14-21. 45. Li, X. M., Ma, Y. K. and Liu, X. J. 2007. Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides on age-related oxidative stress in aged mice. *J Ethnopharmacol.* 111(3): 504-511. 46. Lieu, C. W., Lee, S. S. and Wang, S. Y. 1992. The effect of *Ganoderma lucidum* on induction of differentiation in leukemic U937 cells. *Anticancer Res* 12(4): 1211-1216. 47. Lin, F.Y., Lai, Y. K., YU, H.C., Chen, N. Y., Chang, C. Y., Lo, H. C. and Hsu, T. H. 2008. Effects of *Lycium barbarum* extract on production and immunomodulatory activity of the extracellular polysaccharopeptides from submerged fermentation culture of *Coriolus versicolor*. *Food Chem.* 110: 446-453. 48. Maines, M. D., Costa, L. G., Reed, D. J., Sassa, S. and Sipes, I. G. 1999. Current protocols in toxicology. John Wiley and Sons, New York. 49. Mannel, D. N. and Echtenacher, B. 2000. TNF in the inflammatory response. *Chem Immunol.* 74: 141-161. 50. Marshall, M. D. and Goodwin, C. J. 1995. A critical assessment of the use of microculture tetrazolium assay to measure cell growth and function. *Growth Regulul.* 5(2): 69-84. 51. Meager, A. 1999. A tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) sensitive adherent KYM-1D4 derived cell line: use in TNF- α cytotoxicity assays in the presence of actinomycin D. *J Immunol Methods.* 227(1-2): 197-198. 52. Mizuno, T., Ohsawa, K., Hagiwara, N. And Kuboyama, R. 1986. Fractionation and characterization of antitumor polysaccharides from *Maitae*, *Grifola frondosa*. *Agric Bio Chem.* 50: 1679-1688. 53. Ng, T. B. 1998. A review of research on the protein – bound polysaccharide (polysaccharopeptide, PSP) from the mushroom *Coriolus versicolor* (Basidiomycetes:Plyporaceae). *Gen Pharmacol.* 30: 1-4. 54. Ng, T. B. and Chan, W. Y. 1997. Polysaccharopeptide from the mushroom *Coriolus versicolor* possesses analgesic activity but does not produce adverse effects on female reproductive or embryonic development in mice. *Gen Pharmacol.* 29: 269-273. 55. Old, L. J. 1998. Tumor necrosis factor. *Sci Am.* 258: 59-75. 56. Ooi, V. E. and Liu, F. 2000. Immunomodulation and anti-cancer activity of polysaccharide-protein complexes. *Curr Med Mushroom.* 1: 196-206. 57. Pestka S., Langer J. A., Zoon J.C. and Samuel C. E. 1987. Interferons and their actions. *Annu Rev Biochem.* 56: 727-777. 58. Powrie F. and Coffman R. L. 1993. Cytokine regulation of T-cell function: potential therapeutic intervention. *Immunol Today.* 14(6): 270-274. 59. Qian, Z. M., Xu, M. F. and Tang, P. L. 1997. Polysaccharide peptide (PSP) restores immunosuppression induced by cyclophosphamide in rat. *Am J Chin Med.* 25: 27-35. 60. Ralph, P., Harris, P. E., Punjabi, C. J., Welte, K., Litcofsky, P. B., Ho, M. K., Rubin, B. Y., Moore. M. A. and Springer, T. A. 1983. Lymphokine inducing “ terminal differentiation ” of the human monoblast leukemic line U937: A role for interferon- γ . *Blood.* 62(6): 1169-1175. 61. Rau, U., Kuenz, A., Wray, V., Nimtz, M., Wrenger, J. and Cicek, H. 2009. Production and structural analysis of the polysaccharide secreted by *trametes* (*Coriolus*) *versicolor* ATCC 200801. *Appl Microbiol Biotechnol.* 81: 827-837. 62. Sakagami, H., Aoki, T., Simpson, A. and Tanuma, S. I. 1991. Induction of immunopotentiation activity by a protein-bound polysaccharide, PSK (review). *Anticancer Res.* 11: 993-1000. 63. Salgame, P., Abrams, JS., Clayberger, C., Goldstein, H., Convit, J., Modlin, RL. and Bloom, BJ. 1991. Differing lymphokine profiles of functional subset of human CD4 and CD8 T cell clones. *Sci.* 254(5028): 279-282. 64. Sandula, J., Kogan, G., Kacurakova, M. and Machova, E. 1999. Microbial (1 → 3)- β -D-glucans, their preparation, physico-chemical characterization and immunomodulatory activity. *Carbohydr Polym.* 38(3): 247-253. 65. Smith, R. A. and Baglioni, C. 1987. The active form of tumor necrosis factor is a trimer. *J Biol Chem.* 262(15): 6951-6956. 66. Soothill, E. and Fairhurst, A. 1987. The new field guide to fungi. Michael Joseph. London. England. 67. Sriskandan, S., Evan, T. J. and Cohen, J. 1996. Bacterial superantigen-induced human lymphocyte responses are nitric oxide dependent and mediated by IL-12 and INF-gama. *J Immunol.* 156: 2430-2435. 68. Sundstrom, C. and Nilsson, K. 1976. Establishment characterization of a human histiocytic lymphoma cell line (U-937). *Int J Cancer.* 17(5): 565-577.