

蒲公英對次臨床性乳房炎乳牛之生乳成分、體細胞數、 間白素-8、血球及血清生化性狀之影響⁽¹⁾

李國華⁽²⁾⁽⁶⁾ 陳志毅⁽³⁾ 葉家舟⁽⁴⁾ 王思涵⁽²⁾ 張菊犁⁽²⁾ 賈玉祥⁽²⁾ 季昭華⁽⁵⁾

收件日期：104 年 6 月 10 日；接受日期：105 年 5 月 13 日

摘 要

本試驗進行蒲公英 (*Taraxacum mongolicum* Hand. -Mazz.) 對次臨床性乳房炎 (subclinical mastitis) 乳牛之生乳成分、體細胞數、間白素-8、血球及血清生化性狀之影響評估，隨機挑選次臨床性乳房炎 (體細胞數大於 50×10^4 cells/mL) 之泌乳牛 (n = 20)，分為不餵食蒲公英之對照組 (n = 10) 與餵食蒲公英之試驗組 (n = 10)，試驗組每頭牛每天餵食 120 g 蒲公英 (以粉末形式添加於精料內)，為期 14 天，開始餵飼前一天及第 15 天，採集生乳樣品檢測乳成分、體細胞數與間白素 (IL)-8，以及血液中血球與血清生化值分析。結果顯示，在試驗前後平均體細胞數及 IL-8 濃度方面，餵食蒲公英之試驗組較對照組下降幅度多且有顯著差異存在 ($P < 0.05$)。然而在平均乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、白血球、紅血球、血小板、天門冬氨酸轉氨酶與血中尿素氮方面，試驗組與對照組間無差異存在且皆在正常值範圍內，顯示餵食蒲公英不影響乳牛之乳成分及肝腎功能參考指數。結論，蒲公英確實具有降低乳牛生乳體細胞數及 IL-8 濃度的作用，應用蒲公英添加於次臨床性乳房炎乳牛之飼糧中有降低乳房發炎的效果。

關鍵詞：乳牛、乳房炎、體細胞數、蒲公英。

緒 言

造成臺灣乳牛淘汰之疾病首推乳房炎，乳房炎造成酪農的經濟損失甚鉅，包括牛乳產量減少、藥物治療期間牛乳的廢棄、藥品費、獸醫治療費及額外勞力支出等，甚至死亡。而引起乳牛發生乳房炎的因素很多，包括人、牛、病原微生物、飼養管理及環境等因素交互作用所致 (DeGraves and Fetrow, 1993)，其中最主要是由細菌感染乳腺引發炎症反應而造成乳房炎 (Yagi *et al.*, 2002)。細菌引發乳房炎的致病過程，首先細菌由乳頭的乳孔進入，接著在乳頭管處進行裂殖，再蔓延到輸乳竇、集乳管、乳腺泡中，引發乳房組織的炎症反應，此通稱為乳房炎。如持續發炎與惡化，最後可能導致乳腺組織的纖維化、乳腺泡的萎縮，喪失泌乳功能 (吳, 2002; Sordillo *et al.*, 1997)。乳房炎可概分為臨床性乳房炎 (clinical mastitis) 與次臨床性乳房炎 (subclinical mastitis) 兩種，臨床性乳房炎主要是於被感染的乳房呈現紅、腫、熱及痛之臨床症狀，乳汁有結塊、片狀或水樣化之異常性狀，乳產量減少；次臨床性乳房炎，其乳房外觀不會呈現上述之臨床症狀，無法以肉眼進行判斷，必須藉由分離生乳中之病原菌或檢測生乳中之體細胞數來判斷 (吳, 2002)。因此次臨床性乳房炎常不易被察覺而長期存在於泌乳牛群當中，酪農往往僅發現冰山一角的臨床性乳房炎，對較無徵兆的次臨床性乳房炎常無法發覺。根據美國國家乳房炎委員會 (National Mastitis Council) 估計，美國每年因乳房炎所導致的乳量損失超過 10 億美元，平均每頭牛因乳房炎造成的損失約 180 美元 (陳等, 1992)。

乳牛乳腺之免疫系統，包括一、可溶性媒介物防禦系統 (soluble mediators of defenses)：(一) 免疫球蛋白：IgG (IgG1, IgG2)、IgM、IgA。(二) 細胞激素 (cytokines)：主要調節細胞間的激活作用，如間白素 (interleukin, IL) 等。二、細胞性防禦系統 (cellular defenses)：包括 (一) 嗜中性球 (neutrophils)、巨噬細胞 (macrophages)、淋巴球、T 細胞與 B 細胞等。(二) 趨化作用 (chemotaxis)：利用高濃度的趨化物質吸引細胞前往作用。趨化物質包括：外來之內毒素 (lipopolysaccharide, LPS) (此非乳腺產生)、白血球衍生因子—例如 IL-8 (Sordillo *et al.*, 1997)。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2412 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所遺傳育種組。

(4) 佛教大林慈濟綜合醫院中醫系。

(5) 國立臺灣大學獸醫系。

(6) 通訊作者，E-mail：khlee@mail.tlri.gov.tw。

在免疫學上，生乳中的體細胞數 (somatic cell counts, SCC) 的多寡與乳腺發炎的程度有一定的相關 (O'Brien *et al.*, 1999; Leitner *et al.*, 2000)，而體細胞數定義為每毫升牛乳中所含之乳腺上皮細胞及白血球 (嗜中性白血球、巨噬細胞、淋巴細胞) 的總數量。而且體細胞數檢測法是目前國際上最被接受、公認與信賴之乳房炎檢測方法之一，因此生乳中的體細胞數亦被廣泛應用作為乳房健康與生乳品質的指標之一。體細胞數所含之乳腺上皮細胞會自然更新、脫落及修補，白血球則扮演著乳腺的防禦及發炎調節的角色，抵抗外來的感染與協助組織修復。白血球的第一道防禦線就是嗜中性球，在感染乳房炎之生乳，其體細胞數中佔 95% 以上的比例是嗜中性球，嗜中性球具有殺菌及吞噬細菌的功能，乳房炎的嚴重性決定於嗜中性球的增補機制 (Kehrli and Shuster, 1994; Sordillo *et al.*, 1997; Sarikaya *et al.*, 2005)。體細胞在細菌的刺激下，會啟動細胞內信號傳遞之連串反應，而誘導細胞激素和其他發炎介質的產生，造成所謂的前發炎反應 (Meng and Lowell, 1997)，體細胞會產生發炎介質，例如間白素 (IL)-8 等細胞激素，而且牛乳房炎之臨床症狀的嚴重程度與這些細胞激素的量呈現正相關 (Dinarelo, 1997)。2003 年 Boulanger 等人之研究指出平均生乳體細胞數，健康的牛為 2.4×10^4 cells/mL，次臨床性乳房炎的牛為 100.1×10^4 cells/mL，急性臨床性乳房炎的牛為 $> 999.9 \times 10^4$ cells/mL，可知生乳中的體細胞數與乳房炎息息相關。國際乳業聯盟 (International Dairy Federation, IDF) 明確指出，生乳中的體細胞數可視為診斷乳房炎的指標之一，當體細胞數 $> 50 \times 10^4$ cells/mL 時則被視為已感染乳房炎。

目前臺灣乳牛群性能改良計畫 (Dairy Herd Improvement, DHI) 之生乳體細胞數之臨界值為 50×10^4 cells/mL，當體細胞數超過 50×10^4 cells/mL 時，就可能已罹患次臨床性乳房炎，根據 2004 年全國 DHI 279 戶酪農之 20,745 頭泌乳牛之乳成份檢測結果顯示，次臨床性乳房炎 (體細胞數超過 50×10^4 cells/mL) 佔 14%，而臨床性乳房炎亦佔 5% (李等, 2007)。面對次臨床性乳房炎與臨床性乳房炎，酪農必須廢棄高體胞數的生乳，以免影響總乳之平均體細胞數而受到收乳廠之罰款，而且需花費大筆金額購買昂貴的藥品 (如抗生素) 來治療乳房炎，雖然抗生素被證明可以治療乳房炎，但只達中等程度的治癒效果，而且治療期間抗生素會殘留於生乳內，必須延長生乳廢棄的時間 (Daley and Hayes, 1992)，而若未能針對病原菌對症下藥，易造成抗生素使用不當而衍生出抗藥性病原菌以及破壞胃腸道正常細菌群等問題 (Paape *et al.*, 1990)。因此研究人員致力於替代醫學找尋更有效之替代藥劑，所以藥用植物 (中草藥) 成為近年來熱門的研究課題。

根據近年來的研究報告指出，應用傳統草藥來控制乳房炎，藉由提升宿主的免疫力改善已被細菌感染的乳腺之免疫細胞，活化免疫調節機制增進宿主對病原菌的抵抗能力；如 Mukherjee *et al.* (2005) 的報告指出一種印度傳統植物性藥 *Ocinum sanctum* 應用於治療次臨床性乳房炎之牛隻，結果顯示具免疫性治療的潛力，能降低生乳中的體細胞數與生菌數，以及增加白血球的吞噬能力及殺菌能力。Verma and Nauriyal (2009) 研究報告指出使用一種熱帶草藥 *Mastilep* 可以至降低次臨床性乳房炎牛隻的體細胞數。中國傳統的中草藥應用於治療人類和動物的疾病，已超過二千年的歷史，只有近來年才有一些科學上的證據證明中草藥的療效，這些研究報告指出中草藥具有抗發炎或調整免疫機能的特性。如 Kuo 等 (1999) 證明從 15 種中草藥而來的萃取物，能抑制體外培養之細胞的增生和分泌間白素-1 β 及腫瘤壞死因子。世界衛生組織 (World Health Organization) 建議全世界的會員國，主動地提升自己本國傳統的自然醫學的研究 (Kamboj, 2003)，但是傳統植物的醫療文獻較缺乏現代醫學之科學證據，所以必須致力於科學的設計與試驗研究。

蒲公英為中國歷史悠久的藥材，有清熱、解毒、消癰、利尿、健胃、消炎等功效 (賈及黃, 2004)。蒲公英為菊科 (*Asteraceae*) 蒲公英屬 (*Taraxacum*)，多年生草本植物，又稱黃花地丁，為溫帶至亞熱帶常見的植物 (蕭及連, 1998)。現代的科學研究指出，蒲公英富含類黃酮 (Flavonoids)、萜類與植物固醇 (Terpenoids and phytosterols)、香豆素類 (Coumarins) 及酚酸類 (Phenolic acids) 等化合物，具有抑菌、利尿、抗腫瘤、抗發炎、抗過敏及增強免疫力等藥理作用 (王等, 2009)。李等 (2007) 報告指出中草藥複方蒲公英散 (每一劑量 260 g 含有蒲公英 100 g、紫花地丁 50 g、金銀花 50 g、青皮 30 g、甘草 30 g) 具降低非臨床性乳房炎牛隻之生乳體細胞數的作用。羅及秦 (2006) 指出利用單味中藥蒲公英可治療人之乳腺炎。因此本試驗擬採用單方蒲公英作為研究標的，探討其對非臨床性乳房炎牛隻之乳成分、體細胞數、IL-8、血球及血清生化性狀等之影響，期能應用於降低乳牛非臨床性乳房炎之傷害，進而提升生乳品質與乳房健康。

材料與方法

I. 蒲公英粉末

蒲公英粉末 (*Taraxacum mongolicum* Hand. -Mazz., Herb. No. 421407502; *Asteraceae*) 購自於科達製藥股份有限公司 (桃園, 臺灣)，其製成為：將蒲公英全株經 60°C、48 h 烘乾，再將烘乾好之蒲公英全株 (例如 100 g) 加

10 倍重 (例如 1,000 g) 的蒸餾水加熱沸騰 1 小時後使用 200 目篩 (孔徑 0.74 mm) 過濾, 取過濾後之蒲公英萃取液進行乾燥濃縮成浸膏 (蒲公英與浸膏比例 = 7.2 : 1), 蒲公英浸膏再與澱粉依 67 : 33 的比例乾燥噴製成蒲公英粉末, 將此藥粉作為飼糧添加劑進行泌乳牛之臨床餵飼試驗。取 120 g 蒲公英粉末 (*Taraxacum mongolicum*, TM) 置於鏈夾袋內, 準備給試驗組牛隻服用。

II. 試驗牛群

逢機挑選 20 頭荷蘭種 (Holstein-Friesian) 泌乳牛為試驗動物, 年齡介於 3 到 6 歲 (1st lactation: n = 6, 2nd lactation: n = 8, 3rd lactation: n = 4, 5th lactation: n = 2), 泌乳期 3 到 6 個月左右而且具有非臨床性乳房炎 (SCC 持續 $> 50 \times 10^4$ cells/mL, 乳汁有病原菌檢出但無乳房之紅、腫、熱、痛與乳質異常等臨床症狀), 且無接受任何治療, 試驗牛飼養於畜產試驗所新竹分所之專業牛舍, 且通過行政院畜產試驗所新竹分所實驗動物管理小組 (Institutional Animal Care and Use Committee, IACUC) 之審核。另在試驗期間亦不做任何其他之治療。

III. 試驗設計

挑選生乳體細胞數高於 50×10^4 cells/mL 且低於 200×10^4 cells/mL 之泌乳牛為試驗牛群, 計 20 頭, 再將牛群均分為餵食蒲公英粉末之試驗組 (n = 10) 與不餵食蒲公英粉末之對照組 (n = 10), 飼養於同一牛舍之牛欄, 牛欄中間以欄杆區隔一分為二, 分別圈飼試驗組與對照組牛群, 比照一般之飼養管理, 餵食等量之相同的完全混合日糧 (每日上下午各一次), 乾草與水任食。每頭每天上午添加 120 g 蒲公英粉末於精料內餵飼給試驗組牛隻吃, 為期 14 天。在試驗前一天及試驗後一天 (第 15 日) 進行牛隻生乳及血液的採集。

IV. 乳成分、體細胞數及 IL-8 濃度之分析

試驗牛群每日上午 5 時與下午 5 時各擠乳一次, 每頭牛乳頭清洗擦乾後擠掉一些前乳再進行擠乳, 四個乳房乳集中至流量計, 混合均勻後, 收集 20 mL 的生乳至 DHI 採樣瓶中, 再放入冰桶, 送至新竹分所牛乳實驗室進行乳成分及生乳體細胞數分析, 以 Milk Scan 4000 分析儀進行乳成分分析, 項目包括: 脂肪、蛋白質、乳糖等, 以 Fossmatic 5000 體細胞計數儀進行體細胞數分析。使用商品化產品 human IL-8 ELISA kit (R&D Systems, Inc., Minneapolis, MN) 檢乳中之 IL-8 濃度, 因為先前的研究報告指出 human IL-8 與 bovine IL-8 具有交叉反應 (Bannerman *et al.*, 2003)。整個操作參照商品使用說明書進行檢測。

V. 血球性狀及血清生化值之分析

根據 Paape *et al.* (1972) 的牛隻血液採集方法, 做些微的修飾, 從牛隻的頸靜脈處經 75% 酒精棉擦拭消毒後, 以 18 號針頭及無菌之兩種真空採血管 (一管含有 EDTA 抗凝血劑, 另一管則不含任何抗凝血劑) 進行採血, 分別各採約 9 mL 血液於採血管內, 含 EDTA 抗凝血劑之採血管則輕微與血液搖勻後置入冷藏箱待進行全血之檢驗。以自動血液檢測儀 (MEK-6400, NIHON KOHDEN Inc., Japan) 分析 (根據使用說明方法操作) 白血球數、紅血球數與血小板數, 以評估蒲公英對乳牛血球性狀的影響。另一不含任何抗凝血劑之採血管則靜置 10 min 後, 離心 2,000 g、15 min, 分離血清於血清瓶中, 並保存至 -20°C 的冰箱, 直到要進行生化值分析時才解凍使用。以血清生化儀 (VITROS Chemistry System DT60 and DTSC, Johnson & Johnson Inc., USA) 分析天門冬氨酸轉氨酶 (aspartate aminotransferase, AST) 與血中尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN) 的濃度, 以評估蒲公英對乳牛之肝與腎功能的影響。

VI. 統計分析

檢定之原始資料係將蒲公英 (trt) 與日別 (day) 作為兩處理因子, 並將試驗前所測個別性狀 (例如: 牛隻體細胞分數, SCCS) 視為試驗後該性狀重複測定值之共變數, 採複因子試驗 (factorial design) 之均衡設計 (balanced design) 模式, 以 SAS 套裝軟體 (SAS, 2012) 之一般線性模式 (general linear model, GLM) 最小平方平均法 (least square means) 進行各測定性狀主效應之顯著性差異, 同時進行共變方分析, 另依據 GLM 程序之 solution 參數估計, 探討試驗前牛隻個體觀測值對試驗後試驗結果之影響。

$$y_{ijk} = \mu + T_i + D_j + (TD)_{ij} + X_k + e_{ijk}$$

y_{ijk} : 第 i 組處理第 j 日及第 k 隻試驗母牛之性狀觀測值。

μ : 總平均。

T_i : 添加蒲公英之處理效應, $i = 1, 2$ 。

D_j : 日別, $j = 1, 2$ 。(試驗第 7 日與試驗第 15 天)

S_{jk} : 第 j 組處理與第 k 組期別間之交感效應。

X_k : 第 k 頭牛試驗前 1 天之該性狀觀測值。

e_{ijk} : 逢機機差。

結 果

I. 蒲公英降低生乳之 SCC 及 IL-8 濃度

對無臨床症狀之次乳房炎泌乳牛 20 頭，分別餵食飼糧含蒲公英與否之試驗為期 14 天。在生乳成分檢測的結果如表 1，平均乳脂肪、乳蛋白質及乳糖值在試驗前後無差異，試驗組與對照組無統計學上之組間差異存在。在生乳體細胞數 (SCC) 檢測的結果，在試驗前、後之 SCC (10^4 cells/mL)：對照組分別為 130.6 ± 29.3 與 158.0 ± 30.3 ；試驗組分別為 139.6 ± 26.5 與 70.8 ± 11.2 。因為 SCC 非常態分佈，所以必須將 SCC 轉換成體細胞數分數 (SCCS) 方能進行統計分析，結果亦如表 1 所示，SCCS 在控制組試驗前後並無差異，但蒲公英處理組試驗後數值較對照組試驗後為低，有極顯著之組間差異 ($P < 0.001$)。與 SCCS 結果相似，IL-8 濃度在蒲公英處理組試驗後數值較對照組試驗後為低，有極顯著之組間差異 ($P < 0.001$)。

II. 蒲公英對血液性狀及血清生化學之影響

飼糧中添加 TM 粉末給試驗組牛隻連續吃 14 天，對血液性狀及血清生化學之影響結果如表 2 所示，平均白血球數、紅血球數、血小板數、AST 及 BUN，在試驗前後無差異，試驗組與對照組無統計學上之組間差異存在，且都在正常值範圍內 (沈，1987)，顯示餵食蒲公英的試驗組在肝腎功能參考指數上沒有影響。

表 1. 飼糧中蒲公英添加對次臨床性乳房炎乳牛之乳成分、體細胞數、體細胞分數及 IL-8 濃度的影響

Table 1. Effect of dietary supplementation of *Taraxacum mongolicum* on milk quality, somatic cell count, somatic cell count score and IL-8 concentration in dairy cows with sub-clinical mastitis

Items	Medical treatments		SE	P
	Control	<i>Taraxacum mongolicum</i>		
Fat (%)	3.50	3.52	0.01	0.15
Protein (%)	3.31	3.27	0.01	0.12
Lactose (%)	4.58	4.46	0.05	0.11
SCCS ¹ (10^4 cell/mL)	10.1 ^a	8.3 ^b	0.3	< 0.001
IL-8 (pg/mL)	491.5 ^a	160.6 ^b	6.6	< 0.001

The data are given as mean \pm SE.

¹ SCCS = \log_2 (somatic cell count / 10^5) + 3.

^{a, b} Means with the different superscript differ significantly ($P < 0.001$).

SCCS: somatic cell count score; IL-8: interleukin-8.

表 2. 飼糧中蒲公英添加對次臨床性乳房炎乳牛之血球性狀及血清生化值的影響

Table 2. Effect of dietary supplementation of *Taraxacum mongolicum* on the blood hematological parameters and the blood biochemical parameters in dairy cows with sub-clinical mastitis

Items	Medical treatments		SE	P	Normal range
	Control	<i>Taraxacum mongolicum</i>			
WBC ($10^3/\mu\text{L}$)	15.5	11.3	1.8	0.10	4-10
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	6.1	5.9	0.2	0.49	5-8
PLT ($10^3/\mu\text{L}$)	371.3	379.1	19.3	0.78	200-800
AST (U/dL)	72.3	69.8	1.1	0.36	58-100
BUN ($\mu\text{g/dL}$)	12.9	12.8	0.2	0.69	6-22

The data are given as mean \pm SE.

WBC: white blood cell; RBC: red blood cell; PLT: platelet cell; AST: aspartate aminotransferase; BUN: blood urea nitrogen.

討 論

乳牛感染乳房炎時常使用抗生素進行治療，然而卻沒有任何一種抗生素可超過 60% 之治癒率 (Radostits *et al.*, 1994)，愈來愈多的研究指出天然之非抗生素類抗菌物質，除了直接有殺菌或是抑菌特性外，亦可間接活化免疫調

控達抗菌之效果 (Vaibhav *et al.*, 2014)，因此如何調控免疫系統之白血球細胞從血液移行到受感染乳區，活化抗菌與抗發炎之機制，將是未來發展替代抗生素去有效防治乳房炎方法之基石。雖然許多研究報告指出蒲公英具有抗發炎的活性，但是單獨被應用於乳牛乳房炎之研究甚少，因此，本試驗以次臨床性乳房炎乳牛為對象，進行單方蒲公英之臨床試驗，探討其對體細胞數、IL-8 與血球之抗發炎效果評估。

本試驗的結果顯示，次臨床性乳房炎乳牛連續 14 天服用蒲公英後，除了不影響生乳成分外，而且發現乳樣中的 SCC 和 IL-8 濃度及血液中白血球數有顯著降低。在尚未餵食蒲公英前處於次臨床性乳房炎乳牛其生乳中的 SCC 和 IL-8 濃度較高，當連續餵食蒲公英 14 天後，生乳中的 SCC 和 IL-8 濃度等相較於未餵食蒲公英前是下降的。現今 SCC 是一種快速可靠的乳房炎分析工具，它可反應乳房受到細菌感染時之免疫狀態 (Leitner *et al.*, 2000)，從 SCC 數量減少的結果表現，顯示連續 14 天服用蒲公英的牛隻其乳房健康有獲得改善。文獻也指出乳腺免疫系統處於次臨床性乳房炎時，病原菌未能被免疫細胞清除而繼續存活於乳腺組織，有可能轉變成慢性乳房炎或是臨床性乳房炎 (Javier *et al.*, 2007)，所以對照組牛隻在試驗期間未作任何處理，致病因子（如病原菌等）持續存在於乳腺組織內，繼續誘導血液中的白血球進入被感染的乳腺部位，結果造成牛乳中平均體細胞數不降反而上升。

此外，IL-8 由體細胞所產生 (Boudjellab *et al.*, 1998; Strandberg *et al.*, 2005)，當乳房炎處於發生之進行式時，IL-8 刺激嗜中性細胞趨化作用移行通過血乳障壁時扮演著非常重要的角色。當乳房炎發生時，生乳中體細胞數之所以會上升，主要是因為 IL-8 傳遞細菌入侵之細胞內部信號，讓血液中之嗜中性白血球大量移入乳區之以對抗入侵之細菌 (Lee and Zhao, 2000)。從本試驗之結果顯示餵食蒲公英的試驗組明顯比對照組其乳樣中 IL-8 濃度明顯下降，2013 年 Lee 等人之研究結果亦相同，蒲公英萃取物 (*Taraxacum mongolicum* extract) 在牛乳體細胞之體外 (*in vitro*) 抗發炎試驗能顯著降低 IL-8 之產生。推測可能因為蒲公英作用於乳腺上皮細胞誘導 IL-8 的濃度的降低導致讓血液中的白血球移入乳區的量減少，致生乳中的 SCC 明顯下降。

蒲公英內含有抗發炎成分及抗氧化物質之特性，例如許多研究報告顯示從蒲公英分離到的一些活性成分，包括 luteolin、chicoric acid、chlorogenic acid、quercetin 和 chrysoeriol acid (Hu and Kitts, 2005; Schutz *et al.*, 2006)，其中 luteolin 和 chicoric acid 在預防發炎及抗氧化功能扮演著多樣性的角色 (Lima *et al.*, 2007)。2005 年 Seo 等人指出使用蒲公英 (*Taraxacum officinale*) 萃取液治療人工誘發急性胰臟炎之大鼠，結果顯示使用蒲公英萃取液之試驗組其血液中之 IL-6 和 TNF- α 的濃度明顯低於未服用蒲公英萃取液之對照組，顯示蒲公英萃取液具有抗急性胰臟炎的潛能。Hu and Kitts (2005) 之研究報告指出，在體外試驗 (*in vitro*) 蒲公英花之萃取液能抑制細胞株之 NO (nitric oxide) 的過量產生和防止細胞脂質氧化，顯示具有抗氧化的活性。此外，從蒲公英分離出之 eudesmanolide 在體外試驗與抑制 NO 產量有關 (Kim *et al.*, 2011)。

在蒲公英對乳牛安全性方面，文獻指出蒲公英內無有毒物及生物鹼之成分 (Schutz *et al.*, 2006)。兔子每天餵食乾燥全植株的西洋蒲公英 3 – 6 g/kg body weight，結果顯示無任何急性中毒的臨床症狀 (Akhtar *et al.*, 1985)。從本試驗分析血清中代表肝與腎功能之生化指數 AST 和 BUN 濃度，來評估牛隻餵食蒲公英之安全性，連續每日餵食 14 天蒲公英之牛隻，在 AST 與 BUN 的濃度變化皆無顯著影響，且都在正常值範圍內，顯示蒲公英不影響乳牛之肝腎功能參考指數。

由以上的結果推論飼糧中添加蒲公英對次臨床性乳房炎乳牛具有抗發炎作用，可能與蒲公英內含的成分 (luteolin、chicoric acid、quercetin 及 eudesmanolide 等) 具有活化局部或系統性的抗發炎機制 (Kim *et al.*, 2011; Lima *et al.*, 2007) 去調降發炎細胞激素 IL-8 的產生，進而減少局部的炎症反應和過多的多型核細胞的迴移，致乳中 SCC 的降低。因此未來有可能被當作一種替代療法去防治乳牛乳房炎深具潛力。

誌 謝

本試驗承蒙行政院農業委員會之科技計畫經費之支持、本分所牛乳品質檢驗室、獸醫團隊及全體員工之支持與協助，讓試驗能如期完成，特此誌謝。

參考文獻

- 王詩茜、何偉杰、何俊賢、李彥霖、郭宗甫。2009。蒲公英的藥用功效與生活應用。中華傳統獸醫學會會刊。13(2)：12-22。
- 沈永紹。1987。獸醫實驗診斷學提要。華香園出版社，臺北，pp. 310-311。

- 李國華、葉家舟、陳志毅、郭桑硯、李素珍、張菊犁、季昭華。2007。應用抗炎複方蒲公英散降低牛乳體細胞數。畜產研究 40(4): 279-287。
- 吳永惠。2002。牛病學。藝軒圖書出版社，臺北，pp. 205-213。
- 陳煥南、李素珍、毛嘉洪、徐慶霖。1992。乳房炎全面還擊。臺灣區雜糧發展基金會，臺北，pp. 13-30。
- 賈敬敦、黃璐琦。2004。獸醫本草。中國醫藥科技出版社，北京，pp. 39-41。
- 蕭培根、連文琰。1998。原色中藥原植物圖鑑。南天書局，臺北，pp. 298-509。
- 羅仁、秦建增。2006。單味中藥療法。人民軍醫出版社，北京，p. 315。
- Akhtar, M. S., Q. M. Khan and T. Khaliq. 1985. Effects of *Portulaca oleraceae* (kulfa) and *Taraxacum officinale* (dhudhal) in normoglycaemic and alloxantreated hyperglycaemic rabbits. J. Pakistan Med. Association. 35: 207-210.
- Bannerman, D. D., M. J. Paape, W. R. Hare and E. J. Sohn. 2003. Increased levels of LPS-binding protein in bovine blood and milk following bacterial lipopolysaccharide challenge. J. Dairy Sci. 86: 3128-3137.
- Boudjellab, N., H. S. Chan-Tang, X. Li and X. Zhao. 1998. Interleukin 8 response by bovine mammary epithelial cells to lipopolysaccharide stimulation. Am. J. Vet. Res. 59(12): 1563-1567.
- Boulanger, D., F. Bureau, D. Mélotte, J. Mainil and P. Lekeux. 2003. Increased nuclear factor κ B activity in milk cells of mastitis-affected cows. J. Dairy Sci. 86: 1259-1267.
- Daley, M. and P. Hayes. 1992. Mastitis: why is it so hard to cure? Cornell Vet. 82(1): 1-9.
- DeGraves, F. J. and J. Fetrow. 1993. Economics of mastitis and mastitis control. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 9: 421-434.
- Dinarello, C. A. 1997. Proinflammatory and anti-inflammatory cytokines as mediators in the pathogenesis of septic shock. Chest 112(6): 321-329.
- Hu, C. and D. D. Kitts. 2005. Dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extract suppresses both reactive oxygen species and nitric oxide and prevents lipid oxidation *in vitro*. Phytomedicine 12(8): 588-597.
- Javier, O. B., J. V. A. Juan, C. J. Marcos, O. Z. Alejandra, E. L. M. Joel, B. P. Alejandro and M. B. A. Victor. 2007. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. J. Infection 54: 399-409.
- Kamboj, V. P. 2003. Herbal medicine. Curr. Sci. 78: 35-39.
- Kehrli, M. E. Jr and D. E. Shuster. 1994. Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. J. Dairy Sci. 77: 619-627.
- Kim, Y. H., S. J. Choo, I. J. Ryoo, J. S. Ahn and I. D. Yoo. 2011. Eudesmanolides from *Taraxacum mongolicum* and their inhibitory effects on the production of nitric oxide. Arch. Pharm. Res. 34: 37-41.
- Kuo, Y. C., C. M. Sun, W. J. Tsai, J. C. Ou, W. P. Chen and C. Y. Lin. 1999. Blocking of cell proliferation, cytokine production and genes expression following administration of Chinese herbs in the human mesangial cells. Life Sci. 64: 2089-2099.
- Lee, K. H., K. C. Hsu, Y. S. Wang, C. C. Yeh, J. Y. Chen, C. L. Chang and C. H. Chi. 2013. Effects of *Taraxacum Mongolicum* extract on lipopolysaccharide-induced nitric oxide and cytokines production by bovine mammary epithelial cells. Intern. J. Appl. Res. Vet. Med. 11(2): 144-152.
- Lee, J. and X. Zhao. 2000. Recombinant human interleukin-8, but not human interleukin-1 β , induces bovine neutrophil migration in an *in vitro* co-culture system. Cell Biol. Int. 24(12): 889-895.
- Leitner, G., E. Shoshani, O. Krifucks, M. Chaffer and A. Saran. 2000. Milk leukocyte population patterns in bovine udder infection of different aetiology. J. Vet. Med. Ser. B. 47: 581-589.
- Lima, C. F., P. C. Valentao, P. B. Andrade, R. M. Seabra, M. Fernandes-Ferreira and C. Pereira-Wilson. 2007. Water and methanolic extracts of *Salvia officinalis* protect HepG2 cells from t-BHP induced oxidative damage. Chem-Biol Interact. 167: 107-115.
- Meng, F. and C. A. Lowell. 1997. Lipopolysaccharide (LPS)-induced macrophage activation and signal transduction in the absence of Src-family kinases Hck, Fgr and Lyn. J. Exp. Med. 178: 605-613.
- Mukherjee, R., P. K. Dash and G. C. Ram. 2005. Immunotherapeutic potential of *Ocinum sanctum* (L) in bovine subclinical mastitis. Res. In. Vet. Sci. 79: 37-43.
- National Mastitis Council. 2001. Guidelines on Normal and abnormal raw milk based on somatic cell counts and signs of clinical mastitis. National Mastitis Council, Madison, WI. USA.
- O'Brien, B., C. Fitzpatrick, W. J. Meaney and P. Joyce. 1999. Relationship between somatic cell count and neutrophil in milk. Irish J. Agric. Food Res. 38: 288-296.

- Paape, M. J., C. Desiardins, W. D. Schultze and J. W. Smith. 1972. Corticosteroid concentrations in jugular and mammary vein blood plasma of cows after overmilking. *Am. J. Vet. Res.* 33(9): 1753-1758.
- Paape, M. J., S. C. Nickerson and G. Ziv. 1990. *In vivo* effects of chloramphenicol, tetracycline and gentamicin on bovine neutrophil function and morphologic features. *Am. J. Vet. Res.* 51: 1055-1061.
- Sarikaya, H., C. Werner-Misof, M. Atzkern and R. M. Bruckmaier. 2005. Distribution of leucocyte populations and milk composition, in milk fractions of healthy quarters in dairy cows. *J. Dairy Res.* 72: 486-492.
- SAS Institute. 2012. Statistics User Guide. Version 9.1. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Schutz, K., R. Carle and A. Schieber. 2006. *Taraxacum*-A review on its phytochemical and pharmacological profile. *J. Ethnopharmacol.* 107: 313-323.
- Seo, S. W., H. N. Koo, H. J. An, K. B. Kwon, B. C. Lim, E. A. Seo, D. G. Ryu, G. Moon, H.Y. Kim, H. M. Kim and S. H. Hong. 2005. *Taraxacum officinale* protects against cholecystokinin-induced acute pancreatitis in rats. *World J. Gastroenterol.* 11(4): 597-599.
- Sordillo, L. M., K. Shafer-Weaver and D. DeRosa. 1997. Immunobiology of the mammary gland. *J. Dairy Sci.* 80(8): 1851-1865.
- Strandberg, Y., C. Gray, T. Vuocolo, L. Donaldson, M. Broadway and R. Tellam 2005. Lipopolysaccharide and lipoteichoic acid induce different innate immune responses in bovine mammary epithelial cells. *Cytokine* 31: 72-86.
- Vaibhav, D. B., M. S. Tejas, S. N. Dev, P. K. Anju and G. J. Chaitanya. 2014. Evaluation of a topical herbal drug for its *in vivo* immunomodulatory effect on cytokines production and antibacterial activity in bovine subclinical mastitis. *Ayu.* 35(2): 198-205.
- Verma, A. K. and D. S. Nauriyal. 2009. Therapeutic potential of a topical herbal gel against bovine subclinical mastitis. *Indian J. Anim. Sci.* 79: 275-277.
- Yagi, Y., H. Shiono, T. Shibahara, Y. Chikayama, I. Nakamura and A. Ohuma. 2002. Increase in apoptotic polymorphonuclear neutrophils in peripheral blood after intrammary infusion of *Escherichia coli* lipopolysaccharide. *Vet. Immunol. Immunop.* 89: 115-125.

Effects of *Taraxacum mongolicum* on the milk composition, somatic cell count, interleukine-8, blood hematological and biochemical parameters in dairy cattle with subclinical mastitis ⁽¹⁾

Kuo-Hua Lee ⁽²⁾⁽⁶⁾ Jih-Yih Chen ⁽³⁾ Chia-Chou Yeh ⁽⁴⁾ Szu-Han Wang ⁽²⁾
Chu-Li Chang ⁽²⁾ Yu-Shine Jea ⁽²⁾ and Chao-Hua Chi ⁽⁵⁾

Received: Jun. 10, 2015; Accepted: May 13, 2016

Abstract

The study was conducted to treat the subclinical mastitis in dairy cattle by using *Taraxacum mongolicum* (TM). Twenty lactating cows with subclinical mastitis were randomly assigned to two groups and fed a diet without (control group, n = 10) or with (treatment group, n = 10, 120 g TM powder per head per day) TM supplementation for 14 days. At start and end of the experiment, the fat, protein, lactose, somatic cell count (SCC) and interleukine (IL)-8 in the raw milk and the blood hematological parameters and the blood biochemical parameters were measured. The results showed that cows fed with TM powder had a significantly ($P < 0.05$) reduced SCC and IL-8 compared to the control group. However, the fat, protein, lactose, white blood cell, red blood cell, platelet cell, aspartate aminotransferase (AST) and blood urea nitrogen (BUN) were no significant difference between control group and treatment group. In conclusion, the effects of TM were associated with down-regulation of SCC and IL-8 of dairy cow. Addition of TM as a dietary supplement might minimize the impact of subclinical bovine mastitis.

Key words: Dairy cattle, Mastitis, Somatic cell count, *Taraxacum mongolicum*.

(1) Contribution No. 2412 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Hsin-Chu Branch, COA-LRI, Shihwu 36841, Taiwan, R.O.C.

(3) Breeding and Genetic Division, COA-LRI, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(4) Department of Chinese Medicine, Buddhist Dalin Tzu Chi General Hospital, Chiayi, 62247, Taiwan, R.O.C.

(5) Department of Veterinary, National Taiwan University, Taipei, 10617, Taiwan R.O.C.

(6) Corresponding Author, E-mail: khlee@mail.tlri.gov.tw.