行政院國家科學委員會專題研究計畫　成果報告

狼尾草在動物模系之肝臟氧化保護效應

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：NSC94-2313-B-041-006-
執行期間：94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日
執行單位：嘉南藥理科技大學食品科技系

計畫主持人：杜杜杜
共同主持人：王柏森
計畫參與人員：林佳蓉　劉秀珍

報告類型：精簡報告
報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文
處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1 年後可公開查詢

中　華　民　國 95 年 10 月 14 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 ☑ 成 果 報 告
□期中進度報告

狼尾草在動物模系之肝臟氧化保護效應

Protective effect of napiergrasses (*Pennisetum purpureum*) on liver oxidative damage *in vivo*

計畫類別：☑ 個別型計畫　　□ 整合型計畫
計畫編號：NSC 94－2313－B －041 －006－
執行期間：94 年 8 月 1 日至 95 年 7 月 31 日

計畫主持人：杜平悳
共同主持人：王柏森
計畫參與人員：林佳蓉 劉秀珍
成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：☑精簡報告　□完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：
□赴國外出差或研習心得報告一份
□赴大陸地區出差或研習心得報告一份
☑出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
□國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢
□涉及專利或其他智慧財產權，☑一年□二年後可公開查詢

執行單位：嘉南藥理科技大學 食品科技系

中　華　民　國　九十五　年　九　月　六　日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫名稱: 狼尾草在動物模系之肝臟保護效應

計畫編號: NSC 94-2313-B-041-006
執行期限: 94 年 8 月 1 日至 95 年 7 月 31 日
主 持 人: 杜平惠 嘉南藥理科技大學 食品科技系
共同主持人：王柏森 嘉南藥理科技大學 食品科技系
計畫參與人員: 林佳蓉 劉秀珍 嘉南藥理科技大學 食品科技系

中文摘要

本試驗以 CCL_4 促進鼠肝氧化反應藉以探討狼尾草對鼠肝之保護效應，老鼠預先餵食 14 天之狼尾草，於第 13 天注射 CCL_4，隔天犧牲老鼠並測其血清與生化值，爾後再持續餵食 14 天之狼尾草，俟犧牲後並測其血清與生化值。結果顯示單獨餵食狼尾草(1g/kg)並未對肝及腎臟造成損傷，惟在餵食 0.2~1.0 g/kg 之狼尾草且在腹腔注射 $CCL_4$24hr 後，測其 GOT、GPT、TC、TG，BUN、CRE 及抗氧化酵素包括 SOD、GPX、GRD 與 CAT，其結果並未顯示有保護肝、腎臟損傷現象，甚至於有促氧化性。另持續再餵食 14 天後(共飼養 28 天)，測各組之血清與生化值，結果顯示各組之 GOT 值與控制組比較並無顯著差異($p>0.05$)，惟與負對照組相比較則有顯著下降($p<0.05$)，顯示於 CCL_4 促氧化後再持續餵食則具有保護肝臟現象；另其它血清值則與負對照組無顯著差異($p>0.05$)；在抗氧化酵素方面，此階段之各組抗氧化酵素活性與控制組無顯著差異($p>0.05$)。以組織病理切片觀察而言，在腹腔注射 CCl_4 24 小時後再持續餵食 14 天之狼尾草後，其肝組織氧化有修復現象。綜合上述結果顯示狼尾草對鼠肝急性毒性之氧化破壞並無預防與保護性作用，甚至於有促氧化作用，惟若持續餵食則可達到部份修復及保護肝臟損傷之作用。

Abstract

The aim of the work is to investigate the hepatoprotective effect of water extract of napiergrass (*Pennissetum purpreum* S.) (WEN). The WEN was evaluated for hepatoprotective activity in rats by inducing liver damage by CCL_4. The results showed that WEN at 1.0 g/kg did not cause any harmfulness in liver and kindly tissues. WEN in the range of 0.2-1.0 g/kg showed prooxidative effect on rat hepatocytes induced by CCL_4, compared to the rats treated with CCL_4 used as a negative control when fed for 14 days. However, when the rats were fed continuously up to 28 days, WEN in the range of 0.2~1.0 g/kg exhibited a significant ($p<0.05$) protective effect by lowering GOT as compared to the negative control, indicating that WEN in the period showed hepatoprotective effect, meanwhile, no significant difference ($p>0.05$) between the rats treated with WEN and the control in the absence of

CCL_4. Apart from GOT, there were no significant differences ($p>0.05$) between the rats treated with WEN and the negative control on GPT, TC, TG, BUN and CRE when the rats were fed continuously up to 28 days. As for antioxidant enzyme (SOD,GPZ,GRD and CAT), when the rats were fed continuously up to 28 days, no significant differences ($p>0.05$) were found between the rats treated with WEN and the control on enzyme activity. Overall, The rats fed with WEN for 14 days showed prooxidative effect on liver damage induced by CCL_4, however, the protective effect on rat hepatocytes was found for continuous feeding up to 28 days, indicating that WEN possesses a repair of hepatic tissue damage caused by CCL_4, which the biochemical observations were supplemented by histopathological examination of liver sections.

結果與討論

GOT 為存在於心，肝，腎等重要器官的細胞內酵素，因此，血清 GOT 數值升高時，暗示器官細胞受損及發生病變，促使細胞內 GOT 外流到血液中，而 GPT 為肝臟細胞內酵素，當肝炎，肝功能障礙，肝硬化時，皆會促使血清 GPT 數值升高，Total cholesterol，可視為體內脂質含量指標，膽固醇為體內製造荷爾蒙及膽汁之原料，對細胞正常功能亦扮演重要角色，一般肝功能障礙或營養不良時，肝臟合成膽固醇量會下降，造成血清中膽固醇量下降；Triglyceride 為體內脂肪形式之一，文獻指出 CCl_4 會抑制肝製造脂蛋白，降低 TG 由肝臟進入循環，造成 TG 在肝中堆積，形成脂肪肝現象；BUN (Blood Urea Nitrogen)指蛋白質代謝之產物尿素 (Urea)，在肝臟形成後，經由腎臟排泄體外，Urea 在腎臟中能完全濾過腎絲球體，然後在腎小管進行再吸收及分泌，因此 Urea 在血中的濃度能反映腎功能，若腎功能受損，血中 BUN 濃度上升；Creatinine 由肌肉代謝 Creatine 及 Phosphocreatine 而產生，Creatinine 從肌肉釋放進入血中，即由腎絲球體過濾排出體外。因此，當腎功能降低時，血中 Creatinine 濃度即會增高。

Table 1. Animal groups treated with napiergrass (WEN) for 14 or 28 days

Group	day	
	14	28
Control	A	H
CCl_4	B	I
CCl_4+silymarin(0.2 g/kg)	C	J
CCl_4+WEN(0.2 g/kg)	D	K
CCl_4+WEN(0.5 g/kg)	E	L
CCl_4+WEN(1 g/kg)	F	M
WEN(1 g/kg)	G	N

表一為各組餵食狼尾草與 CCl_4 之組別。表二顯示未餵食樣本且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後，B 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 A 組之 1.77，4.15，1.34，1.09 倍，同時 B 組之 TC，TG 分別為 A 組之 0.67，0.56 倍，與 A 組相比較，此結果表示單獨給予 CCl_4，對 B 組之肝臟及腎臟造成損傷，同時也抑制肝臟脂肪合成代謝。而在 C 組餵食 silymarin (0.2 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小

時後，C 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 A 組之 1.39，3.15，1.37，1.09 倍，同時 C 組之 TC，TG 分別為 A 組之 0.71， 0.51 倍，與 B 組相比較，除了 GOT 有顯著降低($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異下降($p>0.05$)。而在 G 組單獨餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後，G 組之 GOT，GPT，BUN，CRE，TC， TG 分別為 A 組之 0.77， 0.96，0.81， 0.91， 1.07， 0.62 倍， 此結果顯示單獨餵食高劑量狼尾草並未對肝臟及腎臟造成損傷同時也未抑制肝臟膽固醇合成代謝， 惟卻可降低 TG，其原因可能是高劑量狼尾草可以降低腸道脂肪之吸收能力。而在 D 組預先餵食低劑量狼尾草(0.2 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後， D 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 A 組之 2.80， 11.03， 0.99， 1.03 倍， 同時 D 組之 TC， TG 分別為 A 組之 0.61，0.99 倍， 與 B 組相比較， GOT， GPT 有顯著上升($p<0.05$)，BUN 則有顯著下降($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($p>0.05$)。此結果顯示本次試驗所用低劑量狼尾草(0.2 g/kg) 對 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷預防功效不明顯。而在 E 組預先餵食中劑量狼尾草(0.5 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後， E 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 A 組之 2.94， 11.65， 0.95，1.03 倍， 同時 E 組之 TC， TG 分別為 A 組之 1.11， 0.67 倍， 與 B 組相比較， GOT， GPT 有顯著上升($p<0.05$)，而 BUN 則也有顯著下降($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($P>0.05$)。此結果顯示本次試驗所用中劑量狼尾草(0.5 g/kg)對 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷預防功效也不明顯。而在 F 組預先餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後， F 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 A 組之 3.11， 7.01， 0.95，1.02 倍， 同時 F 組之 TC， TG 分別為 A 組之 0.88， 0.83 倍， 與 B 組相比較， GOT， GPT 仍有顯著上升($p<0.05$)， BUN 則有顯著下降($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($P>0.05$)。此結果表示本次試驗所用高劑量狼尾草(1 g/kg) 對 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷預防功效亦不明顯。

另外，為了評估持續餵食本樣品對原先的促氧化是否有改善或促進修復作用，乃進一步再餵食 14 天，並測其血清與生化值。 結果顯示未餵食樣本且在腹腔注射 CCl_4 14 天後， I 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 H 組之 1.54， 1.63， 1.01， 0.98 倍， 同時 I 組之 TC， TG 分別為 H 組之 0.94，0.98 倍， 此結果表示腹腔注射 CCl_4 14 天後與 B 組相比較雖有下降，惟與 I 組比較仍顯示肝臟仍有損傷， 但對腎臟損傷已達修復性， 同時肝臟脂肪合成代謝能力也回復。 而在 J 組於腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食 silymarin (0.2 g/kg)14 天後， J 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 H 組之 0.95， 1.31，0.91， 1.0 倍， 同時 J 組之 TC， TG 分別為 H 組之 0.9，0.66 倍，與 I 組相比較， GOT 有顯著降低($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($p>0.05$)。此結果表示 silymarin 可以促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷。而在 N 組單獨餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)28 天後， N 組之 GOT， GPT， BUN， CRE， TC，TG 分別為 H 組之 0.81， 1.22， 0.76，0.88， 1.06， 1.32 倍，且與 H 組比較

並無顯著差異($p<0.05$)， 此結果表示單獨餵食高劑量狼尾草 28 天並未對肝臟及腎臟造成損傷同時也未抑制肝臟膽固醇合成代謝。 而 K 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食低劑量狼尾草(0.2 g/kg)14 天後， K 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 H 組之 0.94，1.25， 0.99， 0.93 倍， 同時 K 組之 TC、 TG 分別為 H 組之 0.88， 1.03 倍， 與 I 組相比較， GOT 有顯著降低($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($p>0.05$)。 此結果表示持續餵食低劑量狼尾草可以促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷。而 L 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食中劑量狼尾草(0.5 g/kg)14 天後， L 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 H 組之 1.12， 1.28，0.91， 0.98 倍， 同時 L 組之 TC， TG 分別為 H 組之 0.78， 1.04 倍， 與 I 組相比較， GOT 有顯著降低($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($p>0.05$)。此結果顯示持續餵食中劑量狼尾草可促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷。而 M 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後， M 組之 GOT，GPT，BUN，CRE 分別為 H 組之 1.05， 1.31，0.94， 0.98 倍， 同時 M 組之 TC，TG 分別為 H 組之 0.99， 0.92 倍， 與 I 組相比較， GOT 有顯著降低($p<0.05$)，其餘血清指標無顯著差異($p>0.05$)。此結果顯示持續餵食高劑量狼尾草亦可以促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷。

至此， 由 A 組至 G 組結果可知，預先餵食 silymarin(0.2 g/kg)14 天或是不同劑量之狼尾草(0.2， 0.5，1 g/kg)14 天， 皆無法有效預防 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷，甚至於出現促氧化性， 而 H 組至 N 組仍持續餵食 silymarin(0.2 g/kg)14 天或是不同劑量狼尾草(0.2，0.5，1 g/kg)14 天， 則可以促進促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷。 雖然不同劑量狼尾草的促進修復效果較 silymarin 低，但是從結果可看出狼尾草具有促進修復 CCl_4 誘發之肝臟及腎臟損傷的效果。

在抗氧化酵素方面，過去研究指出，CCl_4 在肝臟代謝過程會產生大量自由基造成氧化壓力進而造成組織氧化傷害。而體內抗氧化系統如不同的抗氧化酵素系統及抗氧化分子，則扮演防禦保護角色。因而本次實驗也同時探討肝臟抗氧化酵素系統所扮演的角色。表三顯示未餵食樣本且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後， B 組之 SOD，GPX， GRD， CAT 分別為 A 組之 0.71，0.97，0.75，0.89 倍，與 A 組相比較，此結果顯示給予 CCl_4 對 B 組之肝臟抗氧化酵素系統造成抑制現象。而在 C 組餵食 silymarin (0.2 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後，C 組之 SOD， GPX， GRD， CAT 分別為 A 組之 1.12，0.88，1.15，1.04 倍，與 B 組相比較，除了 SOD， GRD 有顯著升高($p<0.05$)，GPX， CAT 抗氧化酵素則無顯著差異($p>0.05$)。 此結果顯示給予 silymarin (0.2 g/kg)14 天可減緩 CCl_4 對肝臟抗氧化酵素系統造成抑制現象。而在 G 組單獨餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後， G 組之 SOD，GPX， GRD， CAT 分別為 A 組之 1.47， 1.15， 1.62， 1.60 倍，此結果顯示單獨餵食高劑量狼尾草可增加肝臟抗氧化酵素系統活性，此與先前計劃以細胞模式(in vitro)探討之結果是

一致的。而在 D 組預先餵食低劑量狼尾草(0.2g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後，D 組之 SOD， GPX，GRD， CAT 分別為 A 組之 0.93，1.14， 0.96， 1.10 倍，與 B 組相比較，雖然活性皆有上升但是統計上無顯著差異(p>0.05)，此結果顯示本次試驗所用低劑量狼尾草(0.2g/kg) 對 CCl_4 抑制肝臟中抗氧化酵素活性之預防保護功效不明顯。而在 E 組預先餵食中劑量狼尾草(0.5g/kg) 14 天後且在腹腔注射 CCl4 24 小時後，E 組之 SOD， GPX，GRD，CAT 分別為 A 組之 1.03，0.88，0.87， 0.98 倍，與 B 組相比較除 GPX 外雖然 SOD， GRD， CAT 活性皆有上升，但是統計上仍無顯著差異(p>0.05)，此結果顯示本次試驗所用中劑量狼尾草(0.5g/kg) 對 CCl_4 抑制肝臟中抗氧化酵素活性之預防保護功效不明顯。而在 F 組預先餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後且在腹腔注射 CCl_4 24 小時後，F 組之 SOD，GPX，GRD，CAT 分別為 A 組之 0.90， 0.86，0.93 ，1.14 倍，與 B 組相比較，除 GPX 外，SOD， GRD， CAT 活性皆有上升，但是統計上仍無顯著差異(p>0.05)，此結果顯示本次試驗所用高劑量狼尾草(1g/kg) 對 CCl_4 抑制肝臟中抗氧化酵素活性之預防保護功效不明顯。

另外，表三結果亦進一步顯示未餵食樣本且在腹腔注射 CCl_4 14 天後，I 組之 SOD， GPX， GRD， CAT 分別為 H 組之 1.4， 1.0， 1.30， 1.05 倍，此結果與 B 組相比較，顯然已有增加現象，其中 GPX，CAT 恢復狀態良好，而 SOD，GRD 仍較控制組為高，其原因可能是給予 CCl_4 14 天後仍有氧化壓力存在， 造成肝臟抗氧化酵素活性持續上升 。而在 J 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食 silymarin (0.2g/kg) 14 天後，J 組之 SOD， GPX，GRD， CAT 分別為 H 組之 1.17， 0.8，1.11， 0.96 倍，與 H 組相比較，抗氧化酵素指標無顯著差異(p>0.05)，此結果暗示持續餵食 silymarin 可以促進肝臟抗氧化酵素活性恢復至與控制組相當之程度。而在 N 組單獨餵食高劑量狼尾草(1g/kg)28 天後，N 組之 SOD，GPX， GRD， CAT 分別為 H 組之 1.11， 1.02， 1.06， 0.95 倍，此結果顯示單獨餵食高劑量狼尾草 28 天，可以促進肝臟抗氧化酵素活性上升至與控制組相當程度。而 K 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食低劑量狼尾草(0.2 g/kg)14 天後，K 組之 SOD，GPX，GRD，CAT 分別為 H 組之 0.89，0.72，0.84，0.83 倍，與 H 組相比較，抗氧化酵素無顯著差異(p>0.05)，此結果顯示持續餵食低劑量狼尾草可以使肝臟抗氧化酵素活性恢復至與控制組相當之程度。而 L 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食中劑量狼尾草(0.5 g/kg)14 天後，L 組之 SOD， GPX，GRD，CAT 分別為 H 組之 1.01，0.97，1.01， 0.97 倍，與 H 組相比較，抗氧化酵素無顯著差異(p>0.05)。此結果顯示持續餵食中劑量狼尾草可以使肝臟抗氧化酵素活性恢復至與控制組相當之程度。而 M 組在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食高劑量狼尾草(1 g/kg)14 天後，M 組之 SOD， GPX，GRD， CAT 分別為 H 組 0.89， 0.91，0.83， 0.80 倍，與 H 組相比較並無顯著差異(p>0.05)，顯示持續餵食高劑量狼尾草可促進肝臟抗氧化酵素活性恢

復至與控制組相當之程度。

以組織病理切片觀察而言，圖二為未餵食樣本且在腹腔注射 CCl_4 14 天後之負對照組之肝組織氧化情形，若與控制組之圖一相較，顯示仍未修復；然而，在腹腔注射 CCl_4 24 小時後持續餵食 14 天之低劑量狼尾草(0.2 g/kg)後，其肝組織氧化情形如圖四所示，若與控制組之圖一相互對照，顯示已有修復現象，此事實與上述之生化值是一致的。

結論

綜合上述可得知餵食狼尾草 14 天後，對於 CCl_4 對肝之氧化破壞現象並無保護作用，惟若持續再餵食 14 天後(共 28 天)則可促進修復肝與腎之損傷。換言之，本試驗證實狼尾草對急性毒性之肝氧化破壞並無預防作用，倘若持續給予餵食狼尾草則對損傷的肝與腎可顯著地產生修復作用。

Table 2. Effects of napiergrass treatment on different biochemical parameters in the serum of rats

	After 14 days treatment					
Group*	GOT	GPT	TC	TG	BUN	Cre.
A	100.0±6.1[d]	100.0±6.7[d]	100.0±5.3[a]	100.0±4.4[a]	100.0±13.5[b]	100.0±14.3[ab]
B	176.64±14.7[b]	415.04±108.9[c]	67.33±62.4[a]	56.34±10.7[b]	134.32±7.1[a]	109.37±5.4[a]
C	138.76±32.6[c]	315.04±152.7[cd]	71.33±18.9[a]	51.27±1.8[b]	137.13±12.2[a]	109.37±14.3[a]
D	279.55±22.3[a]	1102.65±196.5[a]	68.0±8.7[a]	60.91±4.6[b]	98.51±5.2[b]	103.12±0.0[ab]
E	294.07±18.3[a]	1165.48±227.6[a]	110.67±37.5[a]	66.50±20.3[b]	95.05±2.6[bc]	103.12±0.0[ab]
F	311.49±7.2[a]	701.47±104.0[b]	88.44±4.8[a]	83.25±14.1[a]	95.21±3.7[bc]	102.08±9.5[ab]
G	77.40±2.5[d]	95.57±2.7[d]	106.67±29.0[a]	62.44±6.1[b]	81.02±10.2[c]	90.62±5.4[b]

	After 28 days treatment					
Group*	GOT	GPT	TC	TG	BUN	Cre.
H	100.0±13.2[b]	100.0±35.6[b]	100.0±5.6[ab]	100.0±23.3[ab]	100.0±8.2[a]	100.0±4.0[a]
I	153.55±25.3[a]	163.49±29.6[a]	93.75±12.5[ab]	97.56±12.2[ab]	100.57±12.6[a]	97.68±0.0[a]
J	95.27±5.0[b]	130.96±31.0[ab]	90.10±7.2[ab]	66.46±12.2[b]	90.93±14.1[ab]	100.0±4.0[a]
K	94.09±3.6[b]	125.40±23.8[ab]	88.02±9.2[ab]	103.66±41.6[ab]	99.43±13.6[a]	93.03±10.7[a]
L	112.50±21.1[b]	127.78±23.8[ab]	78.13±4.7[b]	104.27±22.0[ab]	90.55±7.4[ab]	97.68±0.0[a]
M	105.07±26.9[b]	130.95±6.3[ab]	99.48±13.7[ab]	92.07±20.8[ab]	93.76±14.1[ab]	97.68±7.0[a]
N	80.58±7.5[b]	122.22±11.3[ab]	106.25±23.1[a]	131.71±39.7[a]	75.80±5.6[b]	88.37±8.1[a]

*, A and H, control; B and I, 50%CCl_4(1.5ml/kg); C and J, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+silymarin(0.2g/kg); D and K, 50% CCl_4 (1.5ml/kg) +WEN(0.2g/kg); E and L, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+WEN(0.5g/kg); F and M, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+ WEN(1g/kg); G and N, WEN(1g/kg); GOT, glutamate oxaloacetate transaminase; GPT, glutamate pyruvate transaminase; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; BUN, blood urea nitrogen; Cre, cretinine

Table 3. Effects of napiergrass treatment on different antioxidant enzymes activities in the livers of rats

Group*	After 14 days treatment			
	SOD	GPX	GRD	CAT
A	100.0±7.1[bc]	100.0±41.9[a]	100.0±10.0[bc]	100.0±5.4[b]
B	70.69±9.2[c]	97.42±7.5[a]	75.14±10.6[c]	88.83±30.0[b]
C	112.34±15.1[b]	87.95±8.4[a]	115.32±19.1[b]	103.61±6.2[b]
D	93.45±2.1[bc]	114.19±19.7[ab]	96.37±7.1[bc]	110.31±15.3[b]
E	102.77±30.9[bc]	87.53±15.8[a]	86.72±10.4[bc]	98.45±10.8[b]
F	90.45±22.2[bc]	85.82±18.3[a]	93.19±19.1[bc]	113.92±27.3[b]
G	146.78±26.9[a]	114.59±12.3[a]	162.09±29.5[a]	159.79±12.1[a]

Group*	After 28 days treatment			
	SOD	GPX	GRD	CAT
H	100.0±5.8[b]	100.0±5.3[a]	100.0±6.3[ab]	100.0±3.0[ab]
I	140.0±11.0[a]	99.5±3.4[a]	129.9±6.2[a]	104.8±11.5[a]
J	116.9±26.1[b]	79.8±5.9[a]	111.4±28.6[ab]	96.0±21.4[ab]
K	88.7±12.7[b]	71.9±6.5[a]	83.6±14.2[b]	83.3±9.0[b]
L	100.9±7.4[b]	96.5±7.4[a]	100.5±6.4[ab]	97.2±4.0[ab]
M	88.7±9.1[b]	91.1±6.7[a]	83.1±6.6[b]	80.4±6.9[b]
N	111.0±20.5[b]	101.7±44.1[a]	105.7±26.3[ab]	95.0±10.0[ab]

*, A and H, control; B and I, 50%CCl_4(1.5ml/kg); C and J, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+silymarin(0.2g/kg); D and K, 50% CCl_4 (1.5ml/kg) +WEN(0.2g/kg); E and L, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+WEN(0.5g/kg); F and M, 50%CCl_4(1.5ml/kg)+ WEN(1g/kg); G and N, WEN(1g/kg); SOD, superoxide dismutase; GPX, glutathione peroxidase; GRD, glutathione reductase; CAT, catalase.

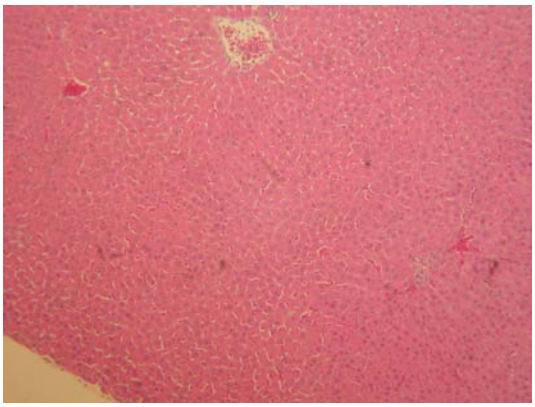

Fig. 1. Normal rat liver section, 100x.

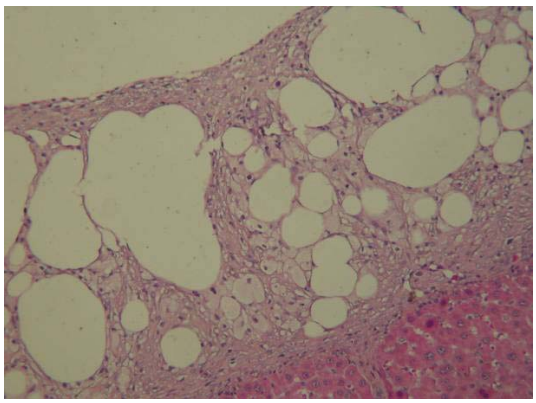

Fig. 2. Liver section of rat treated with CCl_4, 100x.

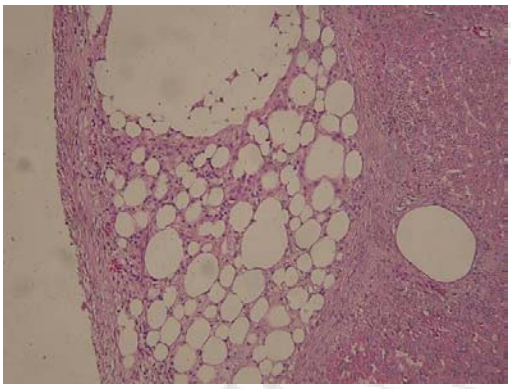

Fig.3. Liver section of rat treated with silymarin (0.2 g/kg) and CCl_4, 100x.

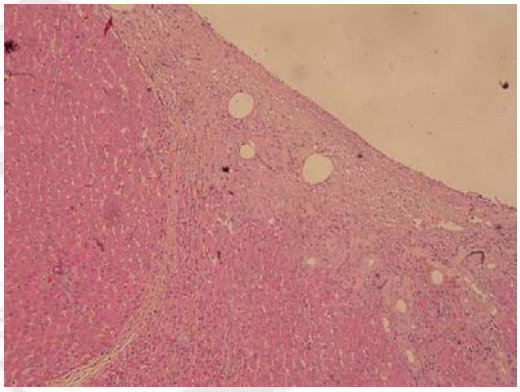

Fig.4. Liver section of rat treated with WEN (0.2 g/kg) and CCl_4, 100x.

可供推廣之研發成果資料表

□ 可申請專利　　□ 可技術移轉　　日期：95 年 9 月 6 日

國科會補助計畫	計畫名稱：狼尾草在動物模系之肝臟氧化保護效應 計畫主持人：杜平惠 計畫編號：NSC 94－2313－B －041 －006－ 學門領域：食品
技術/創作名稱	
發明人/創作人	
技術說明	中文： 本研究主題為狼尾草在動物模系之肝臟氧化保護效應，乃上年度之計畫：探討狼尾草萃取物（WEN）對細胞模式之抗氧化性之延續。結果顯示單獨餵食狼尾草（1g/kg）並未對肝及腎臟造成損傷，惟在餵食 0.2~1.0 g/kg 之狼尾草且在腹腔注射 $CCL_4$24hr 後，測其 GOT、GPT、TC、TG，BUN、CRE 及抗氧化酵素包括 SOD、GPX、GRD 與 CAT，其結果並未顯示有保護肝、腎臟損傷現象，甚至於有促氧化性。另持續再餵食 14 天後(共飼養 28 天)，測各組之血清與生化值，結果顯示各組之 GOT 值與控制組比較並無顯著差異($p>0.05$)，惟與負對照組相比較則有顯著下降($p<0.05$)，顯示於 CCL_4 促氧化後再持續餵食則具有保護肝臟現象；另其它血清值則與負對照組無顯著差異($p>0.05$)；在抗氧化酵素方面，此階段之各組抗氧化酵素活性與控制組無顯著差異($p>0.05$)。以組織病理切片觀察而言，在腹腔注射 CCl_4 24 小時後再持續餵食 14 天之狼尾草後，其肝組織氧化有修復現象。綜合上述結果顯示狼尾草對鼠肝急性毒性之氧化破壞並無預防與保護性作用，甚至於有促氧化作用，惟若持續餵食則可達到部份修復及保護肝臟損傷之作用。 （100~500 字）

	英文： The aim of the work is to investigate the hepatoprotective effect of water extract of napiergrass (*Pennissetum purpreum* S.) (WEN). The WEN was evaluated for hepatoprotective activity in rats by inducing liver damage by CCL_4. The results showed that WEN at 1.0 g/kg did not cause any harmfulness in liver and kindly tissues. WEN in the range of 0.2-1.0 g/kg showed prooxidative effect on rat hepatocytes induced by CCL_4, compared to the rats treated with CCL_4 used as a negative control when fed for 14 days. However, when the rats were fed continuously up to 28 days, WEN in the range of 0.2~1.0 g/kg exhibited a significant ($p<0.05$) protective effect by lowering GOT as compared to the negative control, indicating that WEN in the period showed hepatoprotective effect, meanwhile, no significant difference ($p>0.05$) between the rats treated with WEN and the control in the absence of CCL_4. Apart from GOT, there were no significant differences ($p>0.05$) between the rats treated with WEN and the negative control on GPT, TC, TG, BUN and CRE when the rats were fed continuously up to 28 days. As for antioxidant enzyme (SOD,GPZ,GRD and CAT), when the rats were fed continuously up to 28 days, no significant differences ($p>0.05$) were found between the rats treated with WEN and the control on enzyme activity. Overall, The rats fed with WEN for 14 days showed prooxidative effect on liver damage induced by CCL_4, however, the protective effect on rat hepatocytes was found for continuous feeding up to 28 days, indicating that WEN possesses a repair of hepatic tissue damage caused by CCL_4, which the biochemical observations were supplemented by histopathological examination of liver sections.
可利用之產業及可開發之產品	食品工業；健康食品
技術特點	動物試驗技術之操作

推廣及運用的價值	本計劃之價值如下： 本試驗證實狼尾草對 CCL_4 急性毒性之肝氧化破壞並無預防作用，甚至於有促氧化性，惟若持續給予餵食狼尾草則對 CCL_4 所造成肝與腎之損傷可產生顯著修復與保護作用。 本研究結果可作為消費者、產業界與醫藥界之參考與應用。

※ 1. 每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。

※ **2. 本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。**

※ 3. 本表若不敷使用，請自行影印使用。