

# 亞麻氰甙知多少(一)

亞麻(*Linum nutitatisimum* L.)英名flax，為亞麻科(屬)一年生草本植物，亦是世界上最古的纖維作物。其種子(flaxseed)富含omega-3脂肪酸之 $\alpha$ -次亞麻油(ALA)，兼具保健功效。另外其內含潛在毒性物-氰甙化合物(cyanogenic glycoside)，本文簡介亞麻氰甙種類，提供消費大眾瞭解，避免食用上疑慮。

何謂「潛在毒性物」?當然是指氰甙本身並無任何毒性，而毒性在於其與水解酵素例如 $\beta$ -葡萄糖苷酶反應，產生水解作用而釋放氰化氫(Hydrogen Cyanide)多寡，決定食用者中毒之風險，亦指兩者必須同時存在反應，才有可能產生氰化氫。

自然界存在氰甙化合物約25種，亦稱生氰糖苷、氰醇苷，為疏水性胺基酸次級代謝產物，如纈草胺酸及異白胺酸等。其氰甙化合物種類可能因植物種類及生育期不同而有所差異存在，其中大家熟悉氰甙化合物種類分佈為樹薯中linamarin及lotaustralin、竹筴taxiphyllin、高粱dhurrin及杏仁中的amygdallin。

亞麻植株中所含氰甙化合物可分為linamarin、lotaustralin、linustatin及neolinustatin，外觀顏色為無色結晶體，熔點分佈範圍介於123~192°C(表1)，其中linamarin及lotaustralin屬於單糖苷。一般而言，單糖苷只出現亞麻營養生長期之植體內，進入生殖期間極大部份單糖苷轉換為linustatin、neolinustatin等雙糖苷。待至成熟時，可能因品種或栽培環境差異，造成籽實內含氰甙種類差異，一般而言，相關研究指出亞麻籽中每100克含氰甙化合物450mg，其中

雙糖苷類包括linustatin含量283.9mg，約佔總氰甙含量63%，neolinustatin含量148.7mg，其餘為linamarin僅有17.7mg，佔總氰甙含量4%(表1)。相關研究指出亞麻籽中氰甙化合物極多數屬於雙糖苷類，而其水解酵素可耐120°C高溫並具專一性高(specificity)，因此，部分氰甙化合物可能完全沒有代謝即藉由尿液排泄，少部分可能由肝臟代謝並由尿液排出體外，所以相關臨床研究中，尚未有發生慢性氰化物中毒現象，如甲狀腺功能失調及神經錯亂等症狀。

綜觀而言，亞麻籽雖然含潛在毒性物質-氰甙化合物，但極大部分屬於雙糖苷，不像樹薯只含單糖苷類，參與水解酵素種類不同之情況下，降解效率不盡相同，部分糖苷可能在未完成降解成氰化氫前，由尿液排出體外，因此，亞麻籽之雙糖苷類可能較單糖苷類氰甙較為安全，所以亞麻籽目前為衛福部公告之「可供食用原料」。

表1 亞麻籽中氰甙種類含量及特性

種類	類型	顏色	熔點	含量(比率) mg/100g
Linamarin	單糖苷	無色結晶體	143~144°C	17.78 (4%)
Lotaustralin	單糖苷	無色結晶體	139°C	無
Linustatin	雙糖苷	無色結晶體	123~123°C	283.9 (63%)
Neolinustatin	雙糖苷	無色結晶體	190~192°C	148.7 (33%)

(孫和許, 2007; Oomah et al., 1992; <http://en.wikipedia.org/>)