

亞麻機能性成分與保健功效

一、亞麻簡介

亞麻英文名Flax，為亞麻科(Linaceae)亞麻屬(*Linum*)，本屬全世界約有200種，但現今栽培僅有*Linum usitatissimum*一種，至少從西元前開始栽培，是世界上最古老的栽培作物。原產於地中海地區，而現今在世界各地廣泛栽培，分布限於溫帶及亞熱帶地區，主要生產地為加拿大、印度、中國、美國等國家，其中加拿大是世界上最大亞麻籽生產及輸出國家。

臺灣栽培亞麻歷史僅有50餘年，最早於1920年由日本引進，推廣時期1942-1974年，主要以利用莖部之纖維為目的，其種子之附加價值則加工為工業用油漆，剩餘油粕則為飼料及肥料。光復後最高種植面積達5,524公頃，產區集中於彰化縣(占87%)及臺中(占10%)，其餘地區為零星栽培。但由於化學纖維興起，迫使以纖維利用之亞麻逐漸淘汰，以至於國內無農戶種植亞麻之現況。

隨著國人健康意識抬頭，消費者體認亞麻籽可以提供預防、治療疾病與個人健康維護功能，成為全球十大保健素材之一。另分析國際文獻，發現亞麻研究文獻數量排第7位，可見其在研究保健功效上，占有一席之地。另經財政部稅務署統計資料查詢系統查詢95-101年國內亞麻籽進口量及主要進口國家(如圖1)，國內消費量高達1,582噸，且有

逐年增加趨勢，圖1顯示進口量8成以上由加拿大進口，其餘少數進口有美國、烏克蘭及中國大陸等國。

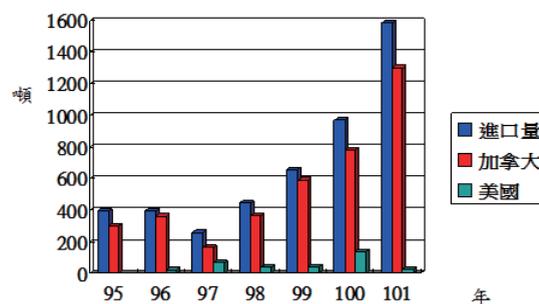


圖1 95-101年間亞麻籽進口量及主要進口國

二、亞麻營養成分

亞麻為一年生或多年生之草本植物，依據型態及經濟目的分類，可分為油用亞麻、纖維用亞麻和油纖兩用亞麻，其種子均可榨油，為世界十大油料作物之一，產量占第7位。亞麻籽主要營養成分如表1所示，其中脂肪佔41%、蛋白質20%和膳食纖維28%。冷軋亞麻油熱量8.8kcal/g，研磨亞麻籽粉熱量4.5kcal/g，碳水化合物(糖分及澱粉)1%，蛋白質部分含有數種人體無法製造必須胺基酸成分，如Histidine、Isoleucine、Leucine、Lysine、Methionine、Phenylalanine、Threonine、Tryptophan及Valine等9種，亦為高蛋白低碳水化合物之營養食物。此外，亞麻籽之



種皮含有3%左右之黏多醣，所以種子在水中，產生外包覆著一層膠質，具有腸道通便功效，但食用時，宜酌量使用並補充水分，以免造成腸道內暫時性阻塞之反效果。

表1 亞麻籽營養成分

成分種類	含量(%)
脂肪(Fat)	41%
蛋白質(Protein)	20%
膳食纖維(Dietary Fibre)	28%
碳水化合物(Carbohydrate)	1%
水分(Moisture)	7%
灰分(Ash)	3%

資料來源：Flax Council of Canada, 2003.

三、亞麻機能成分-亞麻仁油(Flaxseed Oil)

完整的飲食包括適量的優質蛋白質、碳水化合物、來自蔬菜和水果的維生素、礦物質和抗氧化物質，以及健康的脂肪和油類。脂肪和油類是所有食物中提供最多熱量的來源，也因此經常招致偏見，認為飲食中要減少油脂攝取才能控制體重，殊不知人體所堆積過多的脂肪大多來自於攝取過多的碳水化合物，而脂肪酸不僅是細胞膜的主要成分，可維持皮膚的細緻與光滑，脂溶性維生素更需要依靠脂肪運送到全身各處以維持正常生理機能的運作。當攝食油脂後，經由體內水解反應成為甘油及脂肪酸，脂肪酸結構為一線性碳鏈，其碳鏈兩端為甲基端(methyl end亦稱omega端)及羧基端(carboxyl end)，中間由碳與氫構成直鏈。依其中是否含雙鍵，可分為飽和脂肪酸(saturated fatty acid)及不飽和脂肪酸(unsaturated fatty acid)，不飽和脂肪酸又可依雙鍵數量區分為單元不飽和脂肪

酸(monounsaturated fatty acid)及多元不飽和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid)；也可以由脂肪酸結構中甲基端起始位置算起第一雙鍵所在之碳數，如圖2，可區分為 $\omega 3$ 、 $\omega 5$ 、 $\omega 6$ 、 $\omega 7$ 與 $\omega 9$ 等5大類別，其中 $\omega 3$ 與 $\omega 6$ 在體內扮演較為重要生理調節功能。

食物中植物性脂肪酸的主要來源包括亞麻籽油、葵花油、玉米籽油、橄欖油、大豆油、花生油等，這些油料之脂肪酸種類含量如表2所示，其中亞麻籽飽和脂肪酸含量約佔9%左右，單元不飽和脂肪酸中油酸(oleic acid)含量占18%，其餘大部分為多元不飽和脂肪酸，主要為2種人體所必需脂肪酸(essential Fatty Acids；EFA)，即 α -次亞麻油酸(α -linolenic acid，ALA，亦稱次亞麻油酸)及亞麻油酸(Linoleic acid，LA)，其分子結構差異如圖2所示。

亞麻籽油在各式油料中，omega-3含量最高達57%且omega-6/omega-3脂肪酸比例為3:10。國人在日常食用油中葵花油等油料類之omega-6/omega-3脂肪酸比例極高，玉米油中omega-6和omega-3脂肪酸的比例為57比1，大豆沙拉油則約為7比1。雖然omega-6和omega-3脂肪酸均為人體必需胺基酸，但是經試驗指出omega-6脂肪酸代謝產生易產生花生四烯酸生理，導致發炎反應之風險，相關專家學者建議在飲食中，需適度調高食用油omega-3脂肪酸比率，而ALA是亞麻籽油裡主要的omega-3脂肪酸，經體內酵素轉變成二十碳五烯酸(eicosapentaenoic acid或EPA)，代謝產生抗花生四烯酸物質，具有抑制人體的發炎、抗動脈粥樣硬化(antiatherogenic)與預防血

栓之功效，2種脂肪酸理想的比例應為1:1。

表2 食用油中脂肪酸組成

油品種類	飽和脂肪酸 (%)	不飽和脂肪酸(%)		
		單元不飽和脂肪酸	多元不飽和脂肪酸	
	Stearic acid	Oleic acid (ω 9)	Linoleic acid (ω 6)	linolenic acid (ω 3)
亞麻籽油	9	18	16	57
葵花油	12	16	71	1
玉米油	13	29	57	1
橄欖油	15	75	9	1
大豆油	15	23	54	8
花生油	19	48	33	極微量
豬油	43	47	9	1
牛油	48	49	2	1
奶油	68	28	3	1

資料來源：Flax Council of Canada, 2003.

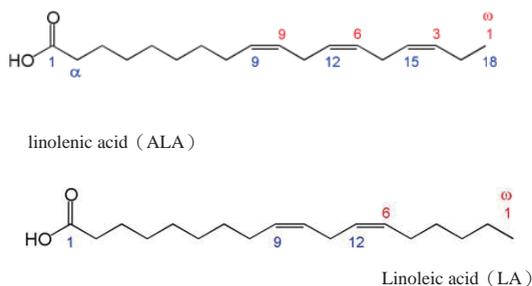


圖2 次亞麻油酸(linolenic acid)與亞麻油酸(Linoleic acid)之分子結構

四、亞麻機能成分-木酚素(lignan)

亞麻種皮纖維中富含機能性成分-木酚素(lignans)，其基本結構為一個6面的碳環，也就是苯基(phenyl)，連結3個碳分子組成，木酚素可以多種方式自我鍵結，或與其他多元酚類、糖基結合，使得木酚素的結構類型多樣化。一般而言，亞麻表皮主要木酚素種類為開環異落葉松酚葡萄糖

苷(secoisolariciresinol diglucoside, SDG)及開環異落葉松酚(secoisolariciresinol, SECO)，另含微量其他木酚素種類如lariciresinol(LCS)、pinoresinol(PRS)或isolariciresinol(ILC)、matairesinol (MAT)，亦屬於酚類化合物。表3顯示亞麻種皮中木酚素含量較其他作物高，SDG在亞麻籽中占1.2~2.6%，遠高於穀類及豆類作物。

相關研究指出，木酚素之保健作用機制在於其能夠阻止血小板活化因子的作用(PAF)，一般而言，血小板與免疫細胞受刺激則PAF啟動，使血小板凝聚，形成血栓現象，所以木酚素可以阻止血栓產生，這表示此現象可以藉由食用亞麻籽預防。另部分研究指出體內結腸菌可以將開環異落葉松酚葡萄糖苷(SDG)轉化作用較輕微雌激素-腸內酯(enterolactone)與腸二醇(enterodiols)抑制結腸癌細胞生長。

五、安全性與副作用

雖然亞麻種子(flaxseed)富含 α -次亞麻油(ALA)及木酚素兼具保健功效，但其內含潛在毒性物-氰甙化合物(cyanogenic glycoside)是否會造成毒害作用，仍需由潛在毒性物種類及人體排毒方面考慮。

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 β -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。

一般而言，單糖苷-linamarin、lotaustralin只出現亞麻營養生長期之植體



內，進入生殖期間極大部分單糖苷轉換為 linustatin、neolinustatin 等雙糖苷(如圖3及表4)。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，占總氰甙含量4%。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。

亞麻的醫療及保健功效，已漸漸在醫學上被證明，這表示亞麻仁油除當工業原料(油漆)外亦可當食用油，同時其籽也兼具有保健作物之功能，且經衛生福利部食品藥物管理署評估亞麻籽之食用安全性，並列入「可供食品使用原料」，可提供國人適當的食用亞麻產品，對身體保健亦有相當大助益。最後必須注意的是亞麻籽或亞麻仁油不能取代治療之藥物，若有相關之疾病發生，應先找醫療諮詢或遵照醫生指示處理。

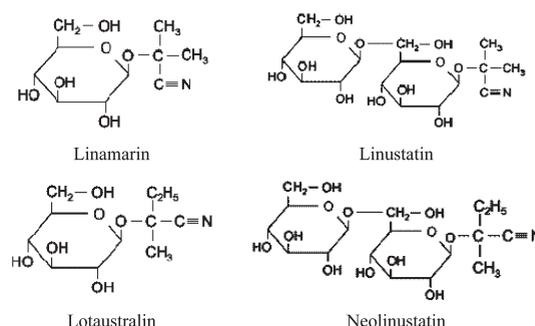


圖3 亞麻氰甙化合物種類之分子結構
(資料來源：孫和許，2007)

表3 不同作物中木酚素的含量

作物類別	木酚素種類	含量(ppm)
亞麻籽	SECO	3699.0
	MAT	10.9
	SDG	11,900~25,900
芝麻籽	Sesamin	1,457~8,852
	Sesamol	1,235~4,765
穀類	SECO	0.1~1.3
	MAT	0~1.7
豆類	SECO	0~15.9
	MAT	0~2.6

資料來源：亞麻的加工利用技術

表4 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%)

資料來源：孫和許，2007；Oomah *et al.*, 1992；
<http://en.wikipedia.org/>