

含大豆異黃酮食品規格基準

一、適用範圍

本規格基準適用於含大豆異黃酮原料之食品。

二、定義

(一) 大豆異黃酮(soybean isoflavones)：乃指大豆及大豆胚軸所含之 Daidzin、Genistin、Glycitin、Daidzein、Genistein、Glycitein、6''-O-Acetyldaidzin、6''-O-Acetylgenistin、6''-O-Acetylglycitin、6''-O-Malonyldaidzin、6''-O-Malonylgenistin與6''-O-Malonylglycitin等12項含醣基或不含醣基之黃酮類化合物而言^(1,2)。含大豆異黃酮食品乃指大豆異黃酮與其它原料加工製成之食品，其大豆異黃酮含量須在1%以上。大豆異黃酮為植物雌激素(phytoestrogens)其作用類似人體之雌激素(estrogen)，因此可改善婦女更年期症狀、停經後婦女心血管疾病之增加率及預防骨質疏鬆症；部份如Genistein等異黃酮具有良好之抗氧化性。此外，大豆異黃酮亦具有減少血液中總膽固醇及LDL 膽固醇之機能性，於部分文獻中亦有癌症預防相關報導⁽²⁾。

三、產品規格

(一) 外觀形狀

應具原有之風味及色澤，不得有腐敗、變色、異味、污染、發霉或含有異物。

(二) 規格成分及含量

1. 符合標示。
2. 大豆異黃酮含量應有1%以上。

(三) 微生物限量

應符合衛生署公告之「食品衛生管理法」⁽³⁾及「食品衛生標準」⁽⁴⁾。

(四) 重金屬

依衛生署公告之「健康食品衛生標準」⁽⁵⁾相關規定：

1. 總重金屬(以鉛Pb計)：最大容許量20 ppm以下。
2. 砷(As)：最大容許量2 ppm以下(以As計)。

(五) 殘留農藥

依衛生署「健康食品殘留農藥安全容許量標準」⁽⁶⁾規定，應符合「食品衛生標準」⁽⁴⁾中「殘留農藥安全容許量標準」⁽⁷⁾中有關大豆及乾豆類殘留農藥安全容許量之規定，詳見補充說明(二)。

(六) 包裝

食品器具、容器、包裝：應符合衛生署公告之「食品衛生標準」⁽⁴⁾。

(七) 其他

1. 黃麴毒素：包括Aflatoxin B₁、B₂、G₁及G₂之總黃麴毒素限量須符合「食品衛生標準」⁽⁴⁾中「食品中黃麴毒素限量標準」⁽⁸⁾之「米、高粱、豆類、麥類及堅果類」限量標準10 ppb以下。
2. 多氯聯苯(PCB)：依「食品中多氯聯苯限量標準」⁽⁹⁾規範不得檢出。

四、標示

- (一) 應符合衛生署公告之「食品衛生管理法」⁽³⁾及相關之規定。
- (二) 應列出大豆異黃酮食品之保健機能成分含量。

五、檢驗方法

依Barnes與Cowardt 1994⁽¹⁰⁾之方法修改

(一) 裝置及試藥

標準品配製：

將 Daidzin、Genistin、Glycitin、Daidzein、Genistein、Glycitein、6''-O-Acetyldaidzin、6''-O-Acetylgenistin、6''-O-Acetylglycitin、6''-O-Malonyldaidzin、6''-O-Malonylgenistin與6''-O-Malonylglycitin等12項標準品以90% 甲醇(methanol)配製成不同濃度，以液相層析儀(HPLC)製作標準品之檢量線。

HPLC分析條件設定：

檢測器：紫外光/可見光檢測器(UV/Vis detector)。

檢測波長：262 nm。

- 分析管柱：Aquapore C8 RP-300 (4.6 mm x 250 mm i.d. 7 μ m)，或其他相同規格之管柱。
- 注入體積：20 μ L。
- 移動相流速：1.5 mL/min。
- 移動相組成：依下表條件進行設定

時間 (分鐘)	溶液A* (%)	溶液B* (%)
0	100	0
40	50	50
45	100	0

*溶液A：0.1% Trifluoro-acetic acid；溶液B：100% Acetonitrile。

(二) 方法

分析樣品製備：

- 稱取粉碎之500-2000 mg樣品置於樣品瓶中，加入10 mL 90% 甲醇溶液

並置入攪拌磁石，栓緊樣品瓶蓋後，於室溫下攪拌萃取3小時。

- b. 萃取終了，萃取液於10,000 rpm下離心5分鐘，取上層澄清液，並以0.45 μm 濾膜過濾，濾液以HPLC進行異黃酮含量檢測。

(三) 計算

個別異黃酮化合物之含量以其積分面積與標準曲線進行比對，再以單一異黃酮化合物重量除以樣品重即得其含量百分比。

(四) 備註

1. 重金屬檢驗方法：鉛(Pb)：AOAC 972.25⁽¹¹⁾；砷(As)AOAC 952.13⁽¹²⁾
2. 銅含量檢驗方法：銅含量之測定A.O.A.C. 985.01⁽¹³⁾
3. 鉛含量檢驗方法：鉛含量之測定A.O.A.C. 972.25⁽¹⁴⁾
4. 殘留農藥檢驗方法：食品中殘留農藥檢驗方法 CNS 13570⁽¹⁵⁾
5. 酸價檢驗方法：食用油脂之檢驗方法---酸價測定 CNS 3647⁽¹⁶⁾
6. 黃麴毒素檢驗方法：食品中黃麴毒素之檢測方法 CNS 4090⁽¹⁷⁾
7. 多氯聯苯及戴奧辛檢驗方法：食品中多氯聯苯及戴奧辛殘留量之檢測方法 CNS 14758⁽¹⁸⁾
8. 大腸桿菌群檢驗方法：食品微生物之檢測方法 CNS 10984⁽¹⁹⁾
9. 大腸桿菌檢驗方法：食品微生物之檢測方法 CNS 10951⁽²⁰⁾
10. 一般生菌數檢驗方法：食品微生物之檢測方法 CNS 10890⁽²¹⁾

六、補充說明事項

(一) 大豆異黃酮

異黃酮(isoflavones)是類黃酮類(flavonoids)中的一類化合物⁽²²⁾，在結構上主要是原先連結在2 的位置的B-苯環已轉移至3 的位置^(1,2)。異黃酮是大豆中主要的類黃酮，在大豆平均含量0.2-0.4%(w/w)，主要分布於種皮、子葉和胚軸之中，其中以胚軸的含量最高，每克胚軸總異黃酮含量可達1.40-1.76%，其次為子葉的0.15-0.32%和種皮的0.01-0.02%⁽²³⁾。大豆異黃酮

共有12種同分異構物，包括3種不含醣基及9種含有醣基的類黃酮，其中不含醣基者有：daidzein、genistein及glycitein，而含有醣基者有：daidzin、genistin、glycitin、6"-O-acetyldaidzin、6"-O-acetyl-genistin、6"-O-acetylglycitin、6"-O-malonyldaidzin、6"-O-malonyl-genistin及6"-O-malonylglycitin等^(1,2)；全豆和大豆配料中約有97-98%為含醣基之異黃酮。動物對異黃酮的吸收始於小腸前端，因小腸具有很大的表面積和血液的佈滿率，使其能很有效率的吸收異黃酮。異黃酮的吸收主要受其化學結構的影響，不含醣基之異黃酮可在小腸的上端被吸收，其機制如同一些結構類似的藥物；含 β -葡萄糖（ β -glucosides）的異黃酮素須先經 β -葡萄糖酶（ β -glucosidase）切除葡萄糖後^(2,10,24)，方在小腸中吸收；其他含乙醯（acetyl）和丙二醯（malonyl）葡萄糖的異黃酮，則須經由大腸中的細菌酵素切除葡萄糖後才可被吸收⁽²⁾。

關於大豆異黃酮之每日攝取量方面，Brouns(2002)以動物試驗推估不含醣基異黃酮之人體攝取建議量在每天60至100 mg之間，由於大豆異黃酮有96%以上是含有醣基，因此相當於100至160 mg含醣基異黃酮⁽²⁵⁾；以目前用於維持或增加停經前後婦女骨密度之藥物Ipriflavone(一種合成異黃酮)每日用量600 mg而言，Ipriflavone在人體代謝後約產生60 mg不含配醣體之daidzein^(26,27)。美國黃豆協會則建議為確保良好骨密度，異黃酮之建議參考攝取量為每天40 mg⁽²⁸⁾。由於含醣基異黃酮在人體之生物利用率須視腸道菌相對醣基切除之能力而定，因此許多市售異黃酮商品已先進行異黃酮醣基去除製程，以避免個體差異對其功效之影響。

(二) 殘留農藥安全容許量

依據行政院衛生署96年10月17日衛署食字第0960407051號公告修正之「殘留農藥安全容許量」⁽⁷⁾規範中大豆及豆乾類限制標準：

國際普通名稱	普通名稱	作物類別	容許量(ppm)	備註
Clomazone	可滅蹤	大豆	0.05	殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	大豆	10	殺草劑
Pyraclostrobin	百克敏	大豆	0.04	殺菌劑
Acifluorfen	亞喜芬	乾豆類	0.1	殺草劑
Alachlor	拉草	乾豆類	0.1	殺草劑
Alloxydim (sodium)	亞汰草	乾豆類	1.0	殺草劑
Benfluralin	倍尼芬	乾豆類	0.5	殺草劑
Bentazone	本達隆	乾豆類	0.5	殺草劑
Bifenox	必芬諾	乾豆類	0.5	殺草劑
Bifenthrin	畢芬寧	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Bitertanol	比多農	乾豆類	0.1	殺菌劑
Butralin	比達寧	乾豆類	0.1	殺草劑
Carbaryl	加保利	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Carbofuran	加保扶	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Carbosulfan	丁基加保扶	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Chlorfluazuron	克福隆	乾豆類	0.2	殺蟲劑
Chlorothalonil	四氣異苯腈	乾豆類	0.1	殺菌劑
Chlorthal	大克草	乾豆類	0.1	殺草劑
Cycloxydim	環殺草	乾豆類	0.5	殺草劑
Cyproconazole	環克座	乾豆類	0.05	殺菌劑
Cyromazine	賽滅淨	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Dicloran	大克爛	乾豆類	0.1	殺菌劑
Dicofol	大克蟎	乾豆類	0.5	殺蟎劑

Dinitramine	捷乃安	乾豆類	0.1	殺草劑
Diphenamid	大芬滅	乾豆類	0.2	殺草劑
Disulfoton	二硫松	乾豆類	0.01	殺蟲劑
Dithiocarbamates	二硫代胺基甲 酸鹽類	乾豆類	0.5	殺菌劑
Endosulfan	安殺番	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Ethoprophos	普伏松	乾豆類	0.02	殺線蟲劑
Fenamiphos	芬滅松	乾豆類	0.1	殺線蟲劑
Fenbutatin-oxide	芬佈賜	乾豆類	1.0	殺蟎劑
Fenitrothion	撲滅松	乾豆類	0.05	殺蟲劑
Fenoxaprop-ethyl	芬殺草	乾豆類	0.05	殺草劑
Fenvalerate	芬化利	乾豆類	0.1	殺蟲劑
Fluazifop-butyl	伏寄普	乾豆類	0.2	殺草劑
Haloxifop-methyl	甲基合氣氟	乾豆類	0.1	殺草劑
Hexaconazole	菲克利	乾豆類	0.2	殺菌劑
Hexaflumuron	六伏隆	乾豆類	0.1	殺蟲劑
Linuron	理有龍	乾豆類	0.5	殺草劑
Malathion	馬拉松	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Mecarbam	滅加松	乾豆類	0.1	殺蟲劑
Methamidophos	達馬松	乾豆類	0.03	殺蟲劑
Methomyl	納乃得	乾豆類	0.5	殺蟲劑
Metobromuron	撲多草	乾豆類	0.5	殺草劑
Metolachlor	莫多草	乾豆類	0.1	殺草劑
Omethoate	歐滅松	乾豆類	0.1	殺蟲劑
Oxadiazon	樂滅草	乾豆類	0.05	殺草劑
Oxamyl	毆殺滅	乾豆類	0.1	殺線蟲劑
Oxycarboxin	嘉保信	乾豆類	0.5	殺菌劑

Oxyfluorfen	復祿芬	乾豆類	0.2	殺草劑
Paclobutrazol	巴克素	乾豆類	0.1	生長調節劑
Paraquat	巴拉刈	乾豆類	0.2	殺草劑
Pendimethalin	施得圃	乾豆類	0.1	殺草劑
Phorate	福瑞松	乾豆類	0.05	殺蟲劑
Propargite	毆蟎多	乾豆類	0.2	殺蟎劑
Pyridate	必汰草	乾豆類	0.5	殺草劑
Quizalofop-ethyl	快伏草	乾豆類	0.5	殺草劑
Sethoxydim	西殺草	乾豆類	1.0	殺草劑
Tebuconazole	得克利	乾豆類	0.5	殺菌劑
Tebufenozide	得芬諾	乾豆類	0.1	殺蟲劑
Terbufos	托福松	乾豆類	0.01	殺蟲劑
Thiobencarb	殺丹	乾豆類	0.5	殺草劑
Thiometon	硫滅松	乾豆類	0.2	殺蟲劑
Triadimefon	三泰芬	乾豆類	0.1	殺菌劑
Tridemorph	三得芬	乾豆類	0.5	殺菌劑
Trifluralin	三福林	乾豆類	0.05	殺草劑
Triforine	賽福寧	乾豆類	0.5	殺菌劑

資料來源：參考網址：<http://www.doh.gov.tw/>，2007/10/19更新，最後瀏覽日
2007/10/29。

七、參考文獻

1. Wang, H.J. and Murphy, P.A., 1996. Mass balance study of isoflavones during soybean processing. *J Agri Food Chem* 44 : 2377-2383.
2. 黃玉玲，1999。脫脂黃豆對大白鼠體內異黃酮素含量及抗脂質氧化之影響。輔仁大學食品營養學系碩士論文。
3. 行政院衛生署「食品衛生管理法」。
4. 行政院衛生署87年6月16日衛署食字第87032655號公告修正「食品衛生標準」。
5. 行政院衛生署民國88年6月21日衛署食字第88036170號公告之「健康食品衛生標準」。
6. 行政院衛生署民國88年6月21日衛署食字第88036170號公告之「健康食品殘留農藥安全容許量標準」。
7. 行政院衛生署96年10月17日衛署食字第0960407051號公告修正之「殘留農藥安全容許量」。
8. 行政院衛生署82年1月4日衛署食字第8189322公告「食品中黃麴毒素限量標準」。
9. 行政院衛生署94年8月18日衛署食字第0940406466號公告之「食品中多氯聯苯限量標準」規範。
10. Barnes, S., Grubbs, C., Setchell, K. and Carlson, J., 1990. Soybean inhibit mammary tumors in models of breast cancer. *Prog. Clin. Biol. Res.* 347 : 239-253.
11. Official Methods of Analysis : AOAC 972.25。
12. Official Methods of Analysis : AOAC 952.13。
13. Official Methods of Analysis : AOAC 985.01。
14. Official Methods of Analysis : AOAC 972.25。
15. 中華民國國家標準：食品中殘留農藥檢驗方法 CNS 13570。
16. 中華民國國家標準：食用油脂之檢測方法---酸價之測定CNS

3647。

17. 中華民國國家標準：食品中黃麴毒素之檢測方法 CNS 4090。
18. 中華民國國家標準：食品中多氯聯苯及戴奧辛殘留量之檢測方法 CNS 14758。
19. 中華民國國家標準：食品微生物之檢測方法---大腸桿菌群之檢驗方法 CNS 10984。
20. 中華民國國家標準：食品微生物之檢測方法---大腸桿菌之檢驗方法 CNS 10951。
21. 中華民國國家標準：食品微生物之檢測方法---生菌數之檢驗方法 CNS 10890。
22. Cao, G., Sofic, E. and Prior, R.L., 1997. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radic. Biol. Med.* 22 : 749-760.
23. Eldridge, A.C. and Kwolek, W.F., 1983. Soybean isoflavones: effect of environment and variety on composition. *J Agri Food Chem* 31 : 394-396.
24. Farmakalidis, E. and Murphy, P.A., 1985. Isolation of 6"-O-acetyldaidzein and 6"-O-acetylgenistein from toasted defatted soy flakes. *J Agric. Food Chem.* 33: 385-389.
25. Brouns, F., 2002. Soya isoflavones: a new and promising ingredient for the health foods sector. *Food Research International* 35 : 187-193.
26. Brandi, M.L., 1992. Flavonoids : Biochemical effects and therapeutic application. *Bone Miner.* 19 : 3S-14S.
27. Knight, D.C. and Eden, J. A., 1996. A review of the clinical effect of phytoestrogens. *Obstet. Gynecol.* 87 : 897-904.
28. 陳武介，黃豆異黃酮與其生理機能。美國黃豆出口協會 <http://www.asaim.org.tw/>。