

基改黃豆對人體健康影響之專家報告

1. 前言

基因改造生物(GMOs)是指遺傳物質(DNA)透過基因工程技術進行改變的植物、動物或微生物,其中基因工程通常涉及特定DNA的修飾,包括將特定DNA從一個生物體轉移到另一個生物體¹。黃豆作為一種廣泛種植和食用的豆類,其基因改造品種在世界各地被廣泛種植²。1996年,孟山都在美國推出了第一種基因改造黃豆²。到了2014年,全球基因改造黃豆的種植面積已達到9070萬公頃,佔全球黃豆種植總面積的82%²。黃豆的遺傳組成賦予其多種用途,因此市場需求量一直很高²。最初,基因改造的重點在於以最低成本提高黃豆的產量並解決種植過程中的問題²。然而,後來發現可以改造黃豆以含有更健康的成分,或專注於黃豆的某一方面以實現更大規模的生產²。這些階段分別被稱為第一代和第二代基因改造食品²。第一代主要使生產過程和公司受益,而第二代則為消費者提供了各種優勢和附加價值,例如改善的營養成分甚至治療效果²。由於基因改造黃豆在食品和動物飼料中的廣泛應用,理解其對人類健康的影響至關重要³。本報告旨在全面分析基因改造黃豆對人類健康的影響,範圍涵蓋安全性評估、營養方面、潛在風險與益處、持續的爭論以及監管環境,並特別關注台灣的情況。

2. 主要健康組織對基因改造黃豆安全性的看法

● 2.1 世界衛生組織(WHO)

世界衛生組織(WHO)指出,目前國際市場上銷售的基因改造食品已通過安全評估,不太可能對人類健康構成風險⁵。WHO進一步表示,在已批准這些食品的國家,一般人群食用這些食品後,未發現對人類健康有任何影響⁵。然而,WHO強調,不同的基因改造生物含有不同的插入基因,並且以不同的方式進行改造,這意味著應根據具體情況評估個別基因改造食品的安全性⁶。因此,不可能對所有基因改造食品的安全性做出一般性聲明⁶。為了確保基因改造食品的安全,WHO建議持續應用基於食品法典委員會原則的安全評估,並在適當情況下進行充分的上市後監測⁶。WHO與聯合國糧食及農業組織(FAO)召開了多次關於基因改造食品評估的專家諮詢會議,並為食品法典委員會提供技術建議,該委員會制定了基因改造食品安全評估的指南⁶。WHO總體立場

是，現代生物技術有潛力促進公共衛生，例如，通過增加食品的營養含量、降低過敏性以及提高食品生產的效率和可持續性⁶。然而，WHO也認識到需要徹底評估食用基因改造食品可能對人類健康產生的負面影響，以保護公眾健康⁶。此外，WHO不鼓勵使用來自常見過敏原生物的DNA，除非能夠證明轉移基因產生的蛋白質不具有過敏性⁸。這突顯了對過敏性的特別關注以及WHO建議的預防措施。

- 2.2 美國食品藥物管理局(FDA)

美國食品藥物管理局(FDA)認為，目前市場上的基因改造食品可以安全食用¹。這些食品在銷售給公眾之前都經過仔細研究，以確保它們與非基因改造食品一樣安全¹。研究顯示，基因改造食品對人體的影響與非基因改造食品沒有不同¹。此外，FDA規定，源自基因改造生物的食品必須與人們食用的非基因改造食品一樣安全¹。基因改造食品的生產方式使科學家能夠精確了解植物中產生哪些新的蛋白質¹。科學家在基因改造食品的開發過程中進行測試，稱為過敏性測試，以確保這些蛋白質不是過敏原¹。基因改造黃豆含有更健康的油脂，可用於替代含有反式脂肪的油脂，這是一個營養價值改善的例子¹。美國多個聯邦機構，包括FDA、環境保護署(EPA)和農業部(USDA)，共同監測基因改造生物的安全性⁹。這種多機構的監督為確保美國基因改造生物的安全性提供了強大的框架。

- 2.3 台灣食品藥物管理署(TFDA)

台灣食品藥物管理署(TFDA)在台灣負責監管基因改造食品和飼料產品，包括健康風險評估、上市前批准、標示和追溯¹²。TFDA已加強對基因改造食品標示的規定，以確保消費者充分了解他們所食用的產品¹²。台灣要求所有基因改造產品在商業鏈中供食品使用，都必須經過健康風險評估並獲得TFDA的上市前批准¹³。台灣的基因改造食品標示門檻已經歷多次調整，目前為總食品成分重量的3%，先前為5%，並曾提出與歐盟相似的0.9%的建議¹²。這種標示規定的收緊趨勢表明，台灣越來越重視向消費者提供更多關於其食品中基因改造成分的信息。對於源自基因改造黃豆的高度精煉食品，例如黃豆油，台灣也要求進行標示¹²。標示選項包括「基因改造」、「遺傳改造」或「使用基因改造_____（生物體）」等字樣¹²。如果最終食品產品使用了不含新的DNA或蛋白質的高度精煉產品作為成分，則該最終產品的包裝可免於標示要求¹²。這種針對高度精煉食品的特定規定解決了在高度加工食品中檢測基因改造DNA或蛋白質的挑戰，同時確保消費者了解這些成分的來源。台灣對基因改造作物的國內種植採取謹慎

態度 13。這種謹慎的態度可能源於對平均農場規模較小、共存耕作以及公眾接受度的擔憂，這使得台灣更加關注對進口基因改造食品的監管。台灣對非基因改造和基因改造食品的進口都有具體的規定，包括需要提交身份保存文件、出口國主管機關出具的非基因改造產品證明或基因改造菌株的聲明文件等 21。這些進口規定確保進入台灣的產品符合該國的基因改造生物安全和標示標準。

- 2.4 其他科學機構

美國國家科學院(NAS)發布的報告總結認為，基因改造食品是安全的 22。該報告基於對目前商業化的基因改造和非基因改造食品在成分分析、急性和慢性動物毒性試驗、長期餵養基因改造食品的牲畜健康數據以及流行病學數據的詳細比較，得出結論認為沒有差異 22。這種備受尊敬的科學機構的共識觀點為目前商業化基因改造食品的安全性提供了重要的支持。

表 1: 主要組織的安全評估摘要

組織	目前市售基因改造食品的安全性立場	主要考量/建議
世界衛生組織	可能安全	個案評估, 持續監測
美國食品藥物管理局	食用安全	嚴格的上市前測試, 過敏性測試
台灣食品藥物管理署	在政府管理下合法銷售	健康風險評估, 上市前批准, 標示
美國國家科學院	安全	詳細的比較分析

此表簡明扼要地總結了主要組織對基因改造食品安全性的立場，直接回應了用戶查詢的核心問題，提供了專家意見和建議的比較概述。

3. 基因改造與非基因改造黃豆的營養比較

黃豆通常具有豐富的營養成分，包括蛋白質、纖維、健康脂肪、維生素和礦物質 ¹¹。黃豆含

有所有九種人體必需胺基酸²⁵，是素食和純素飲食的重要蛋白質來源²⁵。此外，黃豆富含纖維、omega-3脂肪酸和抗氧化劑²⁴。基因改造黃豆的一些特定改造旨在改善其營養成分，例如提高油酸含量並降低亞麻酸含量，以生產更健康的油脂²。一些基因改造黃豆的omega-6脂肪酸含量降低，omega-3脂肪酸含量增加³⁰。研究表明，這種改良的黃豆油可能具有潛在的心血管益處³⁰。多項研究比較了基因改造和非基因改造黃豆的營養成分，結果顯示在大多數情況下兩者基本相當¹¹。監管機構也採用「實質等同」的原則，表明基因改造食品與其傳統對應物在安全性和營養方面基本相同³¹。然而，一項研究指出，在豆腐生產方面，非基因改造黃豆可能具有更好的產量和更高的蛋白質含量²⁷。這表明，雖然大多數研究表明兩者實質等同，但在特定應用或加工方法中，基因改造和非基因改造黃豆的特性可能存在細微差異。

4. 與基因改造黃豆相關的潛在健康風險

- 4.1 過敏性

理論上，由於外來基因的引入，基因改造生物可能引發過敏反應¹。將來自已知過敏原的食物的基因轉移到人們認為安全的食物中，可能會帶來風險³⁷。FDA要求在基因改造生物開發過程中進行過敏性測試，以確保沒有過敏原的轉移¹。然而，研究顯示，基因改造食品通常不比非基因改造食品更容易引起過敏¹。一個值得注意的案例是，富含來自巴西堅果的甲硫胺酸的基因改造黃豆曾引起對堅果過敏的個體的過敏反應¹¹。這個案例強調了徹底進行過敏性測試的重要性，特別是在引入來自已知過敏原的基因時。儘管存在理論上的風險，但目前的證據表明，監管和測試過程有效地防止了通過基因改造食品廣泛引入新的過敏原。

- 4.2 毒性和長期影響

人們對基因工程過程可能導致食品中意外產生毒素表示擔憂³⁵。早期基因改造技術中基因插入的隨機性引發了關於植物代謝可能紊亂和產生有害物質的合理擔憂³⁷。一些動物研究（小鼠和大鼠）調查了食用基因改造黃豆的影響，結果顯示出不一致的發現¹¹。例如，一些小鼠研究表明，基因改造黃豆油會導致肥胖和脂肪肝²⁸。然而，大鼠研究通常沒有顯示出顯著的負面影響¹¹。這些動物研究結果的衝突，特別是黃豆油和完整黃豆之間的差異，表明食用方式和形式可能會影響健康效應。儘管科學界基於現有證據達成了共識，但缺乏關於基因改造生物長期健康影響的廣泛人體研究仍然是一些人

擔憂的問題 8。雖然動物研究和短期人體數據令人放心，但在沒有更廣泛的人體研究的情況下，長期、低劑量影響的可能性不能完全排除。一些較早的研究提出了關於對器官和免疫系統的潛在負面影響的擔憂，但目前的證據並未證實這些擔憂 8。重要的是要區分初步發現或假設與有力的科學證據支持的結論。

- 4.3 對腸道菌群和抗生素耐藥性的影響

一些研究調查了食用基因改造黃豆對動物腸道菌群的影響 40。對大鼠的研究表明，基因改造黃豆的食用對腸道菌群的總體豐度沒有顯著影響 40。這些發現表明，至少在動物模型中，食用基因改造黃豆不會對腸道微生物群的總體組成產生主要的破壞性影響。然而，一項研究發現，食用基因改造黃豆的大鼠的糞腸球菌對紅黴素的抗生素耐藥性發生了變化，這表明需要進一步研究 40。這一具體發現值得進一步研究，以確定其是否對人類健康或更廣泛的抗生素耐藥性問題有任何影響。人們還擔心抗生素耐藥性基因可能從基因改造作物水平轉移到腸道細菌，但目前的證據不支持這一點 6。雖然水平基因轉移的理論可能性存在，但迄今為止缺乏經驗證據令人放心。監管機構不鼓勵在基因改造生物中使用抗生素抗性標記基因，以最大程度地降低這種潛在風險。

5. 基因改造黃豆的潛在健康益處

- 5.1 改善的營養成分

基因改造技術的一個潛在益處是能夠增強食品的營養成分 1。基因改造黃豆的例子包括那些經過改造以具有更健康油脂成分的品種，例如高油酸、低亞麻酸的黃豆以及 omega-3 含量增加的黃豆 2。這些改良旨在生產對心臟更有益的食用油 2。一項小鼠研究表明，omega-6 含量較低而 omega-3 含量較高的改良黃豆油可能具有潛在的心血管益處 30。雖然這些是來自動物研究的初步發現，但它們為開發具有特定促進健康特性的基因改造食品提供了一個有希望的途徑。通過改變脂肪酸組成，基因改造黃豆可以有助於更均衡地膳食攝入必需脂肪。

- 5.2 間接益處

一些基因改造黃豆經過改造具有除草劑耐受性，這可以減少某些除草劑的使用，從而可能降低接觸風險 10。減少有害農藥的使用可以對人類健康（通過降低農民和消費者的接觸）和環境產生積極影響。同樣，抗蟲基因改造黃豆可以減少對殺蟲劑的需求 10。這項益處符合可持續農業和減少環境影響的目標。

6. 持續的爭論和公眾關注

關於基因改造生物的爭論持續不斷，涉及科學、倫理、經濟和環境等多個方面，其中人類健康是核心關注點³。公眾對基因改造生物的常見擔憂包括潛在的致癌性、過敏性和其他慢性疾病¹。這些公眾的擔憂，通常受到錯誤信息或對科學缺乏理解的影響，突顯了科學界和監管機構進行清晰透明的溝通以促進知情決策的必要性。儘管公眾對科學界是否就基因改造食品的安全性存在分歧的看法不一，但科學界的共識是，目前市售的基因改造食品對人類健康的風險不比傳統食品高²。科學共識與公眾認知之間的差距突顯了有效傳達複雜科學信息的挑戰，以及非科學因素對公眾輿論的影響。倫理考量和對企業控制食品系統的擔憂也加劇了基因改造生物爭論的複雜性，並影響了公眾對包括黃豆在內的基因改造食品的態度³⁵。

7. 監管環境，重點關注台灣

台灣對食品產品中基因改造生物的標示有詳細的規定，涵蓋未包裝和預包裝食品以及食品添加劑¹²。台灣的詳細規定反映了其作為黃豆主要進口國和消費國的地位，以及其對告知消費者基因改造成分的承諾。台灣的基因改造成分標示門檻為3%（先前為5%，曾擬議改為與歐盟相似的0.9%）¹²。標示門檻的演變表明，台灣既考慮了國際標準，也回應了國內消費者對更高透明度的需求。對於源自基因改造黃豆的高度精煉產品，例如黃豆油，台灣也要求標示，並對第二級產品給予豁免¹²。這種細緻的標示方法承認了在高度加工食品中檢測改性DNA或蛋白質的困難，同時仍然提供了關於關鍵成分來源的信息。台灣對非基因改造和基因改造食品的進口都有具體的規定，包括必要的證明文件²¹。這些進口規定確保進入台灣的产品符合該國的基因改造生物安全和標示標準。台灣對基因改造作物的國內種植採取謹慎態度¹³。這種謹慎的態度可能源於對平均農場規模較小、共存耕作以及公眾接受度的擔憂，這使得台灣更加關注對進口基因改造食品的監管。

8. 結論與建議

總而言之，目前的科學理解是，儘管存在擔憂和爭論，但壓倒性的科學共識是，目前市售的基因改造黃豆與非基因改造黃豆一樣安全且富有營養。特定的改造甚至可以提供潛在的健康益處。然而，持續的研究和監測仍然重要，特別是關於長期影響和新基因改造的影響。建

議科學界和監管機構繼續進行透明的溝通，以解決公眾的擔憂並促進知情的決策。希望避免基因改造生物的消費者可以選擇經過認證的有機產品或標示為非基因改造的產品（如果有的話）。對於決策者而言，建議維持強有力的監管框架，以評估基因改造食品的安全性並進行標示，並根據新的科學發現和技術進步進行調整。此外，有必要進一步研究基因改造黃豆在人類身上的潛在長期健康影響以及不同類型基因改造黃豆的具體影響。

引用的著作

1. GMOS and Your Health - FDA, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.fda.gov/media/135280/download>
2. Genetically modified soybean - Wikipedia, 檢索日期:5月 10, 2025,
https://en.wikipedia.org/wiki/Genetically_modified_soybean
3. Beans and Biotech: Why Soybeans Are the Stars of Genetically Modified Foods, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://foodinsight.org/soybeans-are-the-stars-of-genetically-modified-foods/>
4. Safety Assessment of Genetically Modified Feed: Is There Any Difference From Food? - PMC, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6918800/>
5. Safety of GM Products | Bayer Global, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.bayer.com/en/agriculture/article/safety-gm-crops>
6. Food, genetically modified - World Health Organization (WHO), 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified>
7. Current GM foods can bring benefits but safety assessments must continue, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.who.int/news/item/23-06-2005-current-gm-foods-can-bring-benefits-but-safety-assessments-must-continue>
8. Pros and cons of GMO foods: Health and environment - Medical News Today, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/324576>

9. The Facts about GMO Crops - Soy Connection, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.soyconnection.com/nutrition-and-research/gmo-crops>
10. How GMO Crops Impact Our World | FDA, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/how-gmo-crops-impact-our-world>
11. What Are the Dangers of GMO Soybeans? | livestrong, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.livestrong.com/article/200114-what-are-the-dangers-of-gmo-soybeans/>
12. Taiwan: Labelling requirements for food products containing genetically modified organisms (GMO) (2015-10) - DAFF, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.agriculture.gov.au/biosecurity-trade/export/controlled-goods/dairy/din/maa-2015-10>
13. Taiwan Expands GE Regulations Agricultural Biotechnology Annual Taiwan, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=agricultural%20biotechnology%20annual%20taipei%20taiwan%207-15-2015.pdf>
14. GMO Foods in Taiwan: Savior or Destroyer? - Taiwan Business ..., 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://topics.amcham.com.tw/2015/05/gmo-foods-in-taiwan-savior-or-destroyer/>
15. Taiwan passes new GMO labeling restrictions - Genetic Literacy ..., 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://geneticliteracyproject.org/2014/03/14/taiwan-passes-gmo-new-labeling-restrictions/>
16. Taiwan Passes New GMO Tolerance Regulations - U.S. Soybean ..., 檢索日期:5月 10, 2025, <https://ussec.org/taiwan-passes-gmo-tolerance-regulations/>
17. Export to Taiwan - FoodChain ID, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.foodchainid.com/testing/gmo/export-to-taiwan/>
18. Taiwan passes new GMO tolerance regulations - AgroPages.com-agrochemical news, 檢索日期:5月 10, 2025,

<https://news.agropages.com/News/NewsDetail---11706.htm>

19. Report Name: Agricultural Biotechnology Annual, 檢索日期: 5月 10, 2025,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Taipei_Taiwan_TW2024-0044
20. Regulatory Options for Importation of Genome-Edited Foods in Taiwan, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://toaj.stpi.niar.org.tw/file/article/download/4b1141f983b089980183ba71039200d6>
21. The documents required for the importation of non-genetically modified and genetically food products under specific CCC codes. - Food and Drug Administration, Department of Health, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://www.fda.gov.tw/eng/lawContent.aspx?cid=16&id=3399>
22. Science Supports Safety of Genetically Modified Soybeans - SNI Global, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://sniglobal.org/science-supports-safety-of-genetically-modified-soybeans/>
23. Public opinion about genetically modified foods and trust in scientists, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://www.pewresearch.org/internet/2016/12/01/public-opinion-about-genetically-modified-foods-and-trust-in-scientists-connected-with-these-foods/>
24. Soybeans and soy foods | Better Health Channel, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/soybeans>
25. Soy and Gastrointestinal Health: A Review - PMC - PubMed Central, 檢索日期: 5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10144768/>
26. Soy and Health Update: Evaluation of the Clinical and Epidemiologic Literature - PMC, 檢索日期: 5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5188409/>
27. Benefits of Non-GMO Soybeans: The Superfood You Need In Your Diet, 檢索日期: 5月 10, 2025,
<https://laurasoybeans.com/blog/non-gmo-soy-the-superfood-you-need-in-your-diet-3/>

28. How healthy is genetically modified soybean oil? | ScienceDaily, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/03/150305152111.htm>
29. How healthy is genetically modified soybean oil? - University of California, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.universityofcalifornia.edu/news/how-healthy-genetically-modified-soybean-oil>
30. Modified Soybeans May Provide Cardiovascular Benefits, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://irp.nih.gov/blog/post/2022/11/modified-soybeans-may-provide-cardiovascular-benefits>
31. Food Safety Assessment of Commercial Genetically Modified Soybeans in Rats - PMC, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8871208/>
32. Food Safety Assessment of Commercial Genetically Modified Soybeans in Rats - PubMed, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35205976/>
33. Food Safety Assessment of Commercial Genetically Modified Soybeans in Rats, 檢索日期:5月 10, 2025, https://www.researchgate.net/publication/358882886_Food_Safety_Assessment_of_Commercial_Genetically_Modified_Soybeans_in_Rats
34. GMOs: Pros and Cons, Backed by Evidence - Healthline, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.healthline.com/nutrition/gmo-pros-and-cons>
35. The moderating role of perceived health risks on the acceptance of ..., 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2023.1275287/full>
36. GMOs | Pros, Cons, Debate, Arguments, & Agriculture | Britannica, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.britannica.com/procon/GMOs-debate>
37. GE Food & Your Health - Center for Food Safety, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.centerforfoodsafety.org/issues/311/ge-foods/ge-food-and-your-health>
38. The Intensifying Debate Over Genetically Modified Foods – State of ..., 檢索日期:

5月 10, 2025,

<https://news.climate.columbia.edu/2013/07/30/the-intensifying-debate-over-genetically-modified-foods/>

39. Human Health Effects of Genetically Engineered Crops - NCBI, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK424534/>
40. Effects of genetically modified soybean on physiological variables and gut microbiota of Sprague-Dawley rats - PMC, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11637389/>
41. Effects of genetically modified soybean on physiological variables and gut microbiota of Sprague-Dawley rats | PLOS One, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0311443>
42. Effects of genetically modified soybean on physiological variables and gut microbiota of Sprague-Dawley rats - PubMed, 檢索日期:5月 10, 2025, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39666771/?utm_source=FeedFetcher&utm_medium=rss&utm_campaign=pubmed-2&utm_content=1ru3PjCROMN_-DD2RbGLpiUT7LnMryvX7xgVM17X2IOm90uUMy&fc=20241113073450&ff=20241214114611&v=2.18.0.post9+e462414
43. Debate on GMOs Health Risks after Statistical Findings in Regulatory Tests - PMC, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2952409/>
44. GMO and non-GMO: Pros and Cons - ProTerra Foundation, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.proterrafoundation.org/news/gmo-and-non-gmo-pros-and-cons/>
45. Q&A: The evolving debate about using genetically modified crops in a warming world, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.carbonbrief.org/qa-the-evolving-debate-about-using-genetically-modified-crops-in-a-warming-world/>
46. The Future of GMO Crops - Science of GMOs - University of Connecticut, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://gmo.uconn.edu/topics/the-future-of-gmo-crops/>
47. Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review - PMC, 檢

- 索日期:5月 10, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3791249/>
48. The GMO High-Risk List: Soybeans, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.nongmoproject.org/blog/the-gmo-high-risk-list-soybeans/>
49. Dissecting the Debate Surrounding GMOs - Financial Poise, 檢索日期:5月 10, 2025, <https://www.financialpoise.com/dissecting-the-debate-surrounding-gmos-2/>
50. The GMO debate - Alliance for Science, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://allianceforscience.org/blog/2018/08/the-gmo-debate/>
51. GMO vs Non-GMO Soybeans: A Growing Debate - NorthStar Genetics, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.northstargenetics.ca/2016/11/15/gmo-vs-non-gmo-soybeans-a-growing-debate/>
52. The pros and cons of non-GM soybeans - Manitoba Co-operator, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.manitobacooperator.ca/crops/the-pros-and-cons-of-non-gm-soybeans/>
53. GMO Soybeans Compared to Conventionally Grown and Organic Soy | NutritionFacts.org, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://nutritionfacts.org/blog/gmos-safe-case-roundup-ready-soy/>
54. Genetically modified crops: hope for developing countries? The current GM debate widely ignores the specific problems of farmers and consumers in the developing world, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1083872/>
55. A decade since IQ2 GM Food Debate - Biobeef Blog, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://biobeef.faculty.ucdavis.edu/2024/12/01/a-decade-since-iq2-gm-food-debate/>
56. Food - Guidance, Law & Regulations, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://www.fda.gov.tw/ENG/law.aspx?cid=16&cr=95207009&c=120&p=5>
57. China's Taiwan Food Safety Regulation | ChemLinked, 檢索日期:5月 10, 2025,
<https://food.chemlinked.com/foodpedia/taiwan-regulation-food-safety>