

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92124318

※ 申請日期：92.9.3

※IPC 分類：A23L 1/015 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

用以減少熱加工食品中丙烯醯胺組成物的方法 / METHOD FOR REDUCING
ACRYLAMIDE FORMATION IN THERMALLY PROCESSED FOODS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

弗瑞多雷北美股份有限公司 / FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC.

代表人：(中文/英文) 湯馬斯 舒爾 / THOMAS P. SCHUR

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德州,培諾,雷格西路 7701 號 / 7701 LEGACY DRIVE, PLANO, TEXAS
75024-4099, USA

國 籍：(中文/英文) 美國/US

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 維森 艾倫 奧德 / VINCENT ALLEN ELDER
2. 約翰 葛列格里 佛契 / JOHN GREGORY FULCHER

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國德州,達拉斯郡,卡洛城,全景道 2903 號 / 2903 Panorama Drive Carrollton,
Dallas County, Texas 75007, United States
2. 美國德州,達拉斯郡,達拉斯城,安大略路 9930 號 / 9930 Ontario Lane, Dallas,
Dallas County, Texas 75220, United States

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/United States
2. 美國/United States

I280102

Collin County, Texas 75093, United States

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/United States
2. 美國/United States
3. 美國/United States

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002/09/19；10/247,504

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係指一種用以減低熱處理食品中之丙烯醯胺數量的方法。本發明可供生產丙烯醯胺量減至相當程度的食品。該方法所依賴的技術是干擾天冬醯胺這種氨基酸起頭的丙烯醯胺形成路徑。

【先前技術】

丙烯醯胺這種化學物早已採取聚合物的形式而被用於水處理、增進油的回收，造紙，絮凝劑，增稠劑，礦石加工及永久定型織物等各種工業應用。近來，有許多食品也已測試出存有丙烯醯胺單體。尤其在以高溫處理的碳水化合物食品中更會發現丙烯醯胺。業經測試出含有丙烯醯胺的食品範例包括咖啡、穀類、糕點、馬鈴薯片、餅乾、法式炸馬鈴薯條、以及麵包等。由於食品中含有丙烯醯胺是近來發覺的一種現象，所以它的形成機制尚未被確認。然而，因為丙烯醯胺單體是食品中所不樂意見到者，所以如有一種能將熱處理食品中之丙烯醯胺大幅減低或消除的方法，將十分有用。

【發明內容】

本發明是一種用以減低熱處理食品中之丙烯醯胺數量的方法，其在一實施例中包括下列各步驟：提供一種含有天冬醯胺的食品原料，使這含有天冬醯胺的食品原料接受天冬醯胺鈍化處理，再以這含有天冬醯胺的食品原料作為食品混合物中的組成部分，然後將這食品混合物加熱而形成一種熱處理食品。進行熱處理之前先將食品或食品原料中所存有之反應性天冬醯胺的數量減低，就可有效減低丙烯醯胺。在一實施例中，係讓天冬醯胺與天冬醯胺酵素接觸而將天冬醯胺轉變成天冬氨酸及氨。在另一實

施例中，是將用以製造熱處理食品的各成分進行瀝濾而把天冬醯胺去除後，再以約 80 °C 以上的溫度對食品原料加熱。本發明的又一實施例是把用以製造熱處理食品的各成分進行發酵，以便在微生物使天冬醯胺進行蛋白質合成的代謝變化和其它的微生物代謝作用時，可減低天冬醯胺。

有關本發明的前述及其它特點和優點，將詳予說明於後。

【實施方式】

熱處理食品中需有碳源及氮源始會形成丙烯醯胺。假定碳的供應來源是碳水化合物，而氮的供應來源是蛋白質或氨基酸。許多植物性的食品原料，例如米、小麥、玉米、大麥、黃豆、馬鈴薯及燕麥，均含有天冬醯胺，而且基本上屬於氨基酸成分含量較少的碳水化合物。通常，該等食品原料均有一個小型的氨基酸儲存處，那裡除了天冬醯胺外，還有其它的氨基酸。共有二十種屬於蛋白質基礎材料的標準氨基酸可在這些食品原料中找到，包括但不限於賴氨酸、丙氨酸、天冬醯胺、谷氨酸、精氨酸、組氨酸、甘氨酸及天冬氨酸。

所稱「熱處理」係指將食品的各組成部分，例如各食品原料的混合物在至少 80 °C 的溫度下加熱的食品或食品原料。食品或食品原料的熱處理溫度宜在 100 °C 和 205 °C 之間。食品原料可在形成最終食品之前單獨以高溫處理。熱處理食品原料的一個範例就是馬鈴薯片，它是以生馬鈴薯在溫度高達 200 °C 的加工過程中所形成。其它熱處理食品原料的範例還包括加工燕麥，煮成半熟及乾燥的米，煮過的豆類產品，玉米醬，烘培的咖啡豆及可可豆。或者，也可用生的食品原料來製備在生產過程中包括加熱步驟的最終食品。從加熱步驟獲得最終食品之生料加工的範例就是以大約 100 °C 到 205 °C 溫度的油炸步驟將生馬鈴薯製成馬鈴

薯片，或以類似的溫度油炸生產出法式馬鈴薯條。

然而，依據本發明，現已查明若在存有單糖(simple sugar)的情況下對天冬醯胺這種氨基酸加熱，就會形成大量的丙烯醯胺。其它的氨基酸，例如賴氨酸與丙氨酸，在存有諸如葡萄糖之類單糖的情況下予以加熱時，卻不會形成丙烯醯胺。但令人驚訝的是，在存有單糖的情況下，如有另一種氨基酸，例如賴氨酸與天冬醯胺在一起，雖會增加丙烯醯胺的形成，不過增加程度卻不會比只有天冬醯胺這種氨基酸時多出多少。

由於已確立在存有單糖的情況下對天冬醯胺加熱就會迅速形成丙烯醯胺，所以只要讓天冬醯胺鈍化，便可達到減低熱處理食品中之丙烯醯胺的目的。所稱「鈍化」係指利用轉換成或結合到另一種能干擾天冬醯胺形成丙烯醯胺之化學物的方式而從食品中去除天冬醯胺，或使其在形成丙烯醯胺的途徑中不起反應。

像這樣的一種鈍化方法就是讓天冬醯胺與天冬醯胺酵素接觸。此酵素可將天冬醯胺分解成天冬氨酸及氨。採用瀝濾方式也可以使天冬醯胺當作熱處理食品中之丙烯醯胺的先質而鈍化。當含水溶液的 pH (酸鹼值) 保持為略呈酸性或鹼性，且這 pH 宜在 5 和 9 之間時，就易讓天冬醯胺溶解於該溶液中。此外，採用發酵方式也可以使天冬醯胺當作熱處理食品中之丙烯醯胺的先質而鈍化。再者，添加二價陽離子，例如形式為乳酸鈣、檸檬酸鈣或馬來酸鈣之類的鈣，亦可使天冬醯胺當作熱處理食品中之丙烯醯胺的先質而鈍化。另外，添加葡萄糖、果糖或鼠李糖以增加食品中之還原糖的數量，也可使天冬醯胺當作丙烯醯胺的先質而鈍化。

嫻熟本技藝者顯然可知仍有其它各種干擾丙烯醯胺之形成而使天冬醯胺鈍化的技術。進行熱處理前先將食品原料或食品中的

天冬醯胺量降低，就可顯著減低最終處理食品的丙烯醯胺量。

茲舉下列各範例將本發明的若干實施例予以說明如後：

範例 1：

此範例證明在存有單糖及賴氨酸這種氨基酸的情況下，不會形成丙烯醯胺。將大約 0.2 g 的葡萄糖與約 0.1 g 的 L-賴氨酸水合物以及 0.2 ml 的水在一 20 ml 的玻璃小瓶中結合。用鋁箔覆蓋這玻璃小瓶，再放入一氣體色層分析烤箱中以下列各種溫度加熱：初始溫度設定為 40 °C；接著以每分鐘 20 °C 的速率將溫度增加到 200 °C；於 200 °C 的溫度條件下保持二分鐘；其後讓玻璃小瓶冷卻到 40 °C。經此加熱後，混合物已變乾及變成黑色。用 100 ml 的水析取這反應混合物，再以 GC-MS 量測水中的丙烯醯胺。用 L-賴氨酸水合物將葡萄糖加熱時，並未檢測出丙烯醯胺(檢測限度低於 50 ppb)。如果美拉德(Maillard)反應是丙烯醯胺的來源，那麼因為賴氨酸反應物已被廣泛的褐色化，所以這混合物理應含有丙烯醯胺。

範例 2：

此範例證明在存有單糖及賴氨酸這種氨基酸的情況下，不會形成丙烯醯胺。除了所用的氨基酸改為 L-丙氨酸外，其餘均重複範例 1 的方法。同樣地，未檢測出超出 50 ppb 檢測限度的丙烯醯胺。

範例 3：

此範例證明在存有單糖及天冬醯胺這種氨基酸的情況下，會形成丙烯醯胺。除了所用的氨基酸改為 L-天冬醯胺一水合物外，其餘也是重複範例 1 的方法。以水析取這反應混合物並用 GC-MS 量測丙烯醯胺時，測得這反應混合物具有 55,106 ppb 的丙烯醯胺。根據 0.1 g 天冬醯胺的初始裝填量，此舉表示丙烯醯胺的產

率約為 9%。

範例 4：

此範例證明在存有單糖，天冬醯胺及第二種氨基酸的情況下，會形成丙烯醯胺。除了各有 0.1 g 的等份數的 L-賴氨酸水合物及 L-天冬醯胺一水合物外，其餘都重複範例 1 的方法。對這反應混合物測試丙烯醯胺的含量時，查明丙烯醯胺的含量為 214,842 ppb。根據天冬醯胺及賴氨酸的初始裝填量，此舉表示丙烯醯胺的產率約為 37%。

範例 5：

此範例證明在存有天冬醯胺酵素的情況下對天冬醯胺及葡萄糖加熱，可減低丙烯醯胺的形成。於 pH 為 8.6 的條件下將天冬醯胺酵素溶解到 0.05 M 的三-鹽酸緩衝劑中，以便製成一種活性天冬醯胺酵素溶液。另外也以 100 °C 的溫度將一部份的天冬醯胺酵素溶液加熱 20 分鐘而使這酵素鈍化，據以製成一種對照天冬醯胺酵素溶液。在這對照實驗中，係將 0.2 g 的葡萄糖，0.1 g 的天冬醯胺與 20 ml 的加熱天冬醯胺酵素溶液在一 20 ml 的玻璃小瓶中結合。另在活性酵素實驗中，則是將 0.2 g 的葡萄糖，0.1 g 的天冬醯胺與 20 ml 的天冬醯胺酵素溶液在一 20 ml 的玻璃小瓶中結合。玻璃小瓶中的酵素用量為 250 個酵素單位。對照及活性酵素混合物一起處理二次。玻璃小瓶在 37 °C 的溫度下保持 2 小時，接著在 80 °C 的烤箱中置放 40 小時，以便蒸發至乾燥程度。加熱後，對各玻璃小瓶添加 0.2 ml 的水。接著將該等玻璃小瓶放入一氣體色層分析烤箱中以下列各種溫度加熱：初始溫度設定為 40 °C；接著以每分鐘 20 °C 的速率加熱加到 200 °C；於 200 °C 的溫度條件下保持二分鐘再冷卻到 40 °C。然後用 50 ml 的水析取這反應混合物，再以 GC-MS 量測水中的丙烯醯胺。

下列表 1 所示者即為測得的各項數值：

表 1

在存有天冬醯胺酵素及葡萄糖時的丙烯醯胺形成情況

<u>測試材料</u>	<u>丙烯醯胺(ppb)</u>	<u>減低百分比</u>
對照組 1	334,810	----
對照組 2	324,688	----
活性天冬醯胺酵素 1	66	99.9
活性天冬醯胺酵素 2	273	99.9

從表中可看出，以一種能將天冬醯胺分解成天冬氨酸及氨的酵素來處理時，可把丙烯醯胺的形成減低 99.9% 以上。這實驗確認若將天冬醯胺的濃度或天冬醯胺的反應性質減低，就可減低丙烯醯胺的形成。

除了讓天冬醯胺鈍化外，植物性的食品原料也可以選用天冬醯胺含量較少的那些作為來源。植物性食品原料的天冬醯胺含量如減低時，則在相同的熱處理條件下也會比照反映在丙烯醯胺的數量上。

以上所舉實施例僅用以說明本發明而已，非用以限制本發明之範圍。舉凡不違本發明精神所從事的種種修改或變化，俱屬本發明申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

無

【符號說明】

無

伍、中文發明摘要：

一種用以減低熱處理食品中之丙烯醯胺數量的方法。本發明可供生產丙烯醯胺量減至相當程度的食品。該方法所依賴的技術是干擾天冬醯胺這種氨基酸起頭的丙烯醯胺形成路徑。

陸、英文發明摘要：

A process and apparatus for a method for reducing the amount of acrylamide in thermally processed foods. This invention permits the production of foods having significantly reduced levels of acrylamide. The method relies on interfering with an acrylamide formation pathway that begins with the amino acid asparagine.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

第 2 頁 日修(更)正本

1. 一種用以減少熱加工食品中丙烯醯胺組成物的方法，其包括下列各步驟：

(a) 以含有天冬醯胺的碳水化合物為食品原料；

(b) 於該食品原料中添加天冬醯胺酵素溶液，據以使該食品原料中的天冬醯胺分解成天冬氨酸及氨而鈍化；

(c) 以這食品原料作為一食品混合物中的組成部分；和

(d) 將這食品混合物加熱到至少 80 °C 而形成一種熱處理食品。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用以減少熱加工食品中丙烯醯胺組成物的方法，其中含有天冬醯胺的食品原料另包括至少其它一種氨基酸。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之用以減少熱加工食品中丙烯醯胺組成物的方法，其中至少其它一種氨基酸是賴氨酸。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用以減少熱加工食品中丙烯醯胺組成物的方法，其中步驟 (d) 之食品混合物的熱處理係在 100 °C 和 205 °C 之間的溫度下發生。