

乳清製品在冷包裝乳酪、 巴氏殺菌乳酪及塗抹乳酪中的應用



乳清配料應用於加工乳酪中具有如下的優點：

- 改善產品的延展性、切片性、以及塗抹性
- 增強融化性能
- 使產品具有良好的風味和質地
- 提供高質量的蛋白質和鈣
- 降低產品的成本

作為一種優質的配料，乳清及其製品應用於冷包裝乳酪、巴氏殺菌乳酪及塗抹乳酪中已經有很多年的歷史。常用的乳清製品有甜性乳清粉、乳清濃縮蛋白（蛋白質含量從 34% 至 80%）、低乳糖乳清、修飾性乳清、脫鹽乳清粉以及乳清分離蛋白（蛋白質含量 90% 以上，WPI）等。

在加工乳酪中使用乳清配料的最主要原因是節約成本。在普通的配方中添加適量的乳清配料能夠增強風味和改善功能特性。新的乳清加工技術和技術控制使乳清配料的風味和功能特性得到極大地改善，而且物美價廉，應用在加工乳酪中賦予產品優良的風味、質地和組織狀態，並能改善延展性、切片性、切絲性、塗抹性以及融化性。使用乳清配料的另一項優點是在成本經濟的同時，賦予產品更高的營養價值。

加工乳酪的分類 方法和種類：

一般來講，加工乳酪可以分為兩大類：冷包裝乳酪和巴氏殺菌加工乳酪。雖然，“加工”這一術語常與巴氏殺菌乳酪（即經過熱處理的乳酪）聯繫在一起，但加工乳酪也可以將冷包裝乳酪包括在內。不同的國家對加工乳酪的定義和法規有所不同，請查閱當地有關的規定。



根據用戶對乳酪的不同需求，加工乳酪和乳酪食品的分類方法有多種，這些分類方法之間的主要區別在於：

- 組成的不同。
- 可用乳酪的數量和類型的不同。
- 允許的配料不同。
- 最終產品中乳脂肪和水分含量目標和允許範圍。
- 對風味或顏色（比如乳酪類型）的要求。
- 允許標識的營養成分含量。
- 最終產品的用途，比如獨立切片，用於切絲的塊狀乳酪、塗抹、醬料、食品工業用的餡料和糊等。

加工乳酪產品一分類

如何使用最終乳酪產品

生產任何一種產品之前都需要考慮最終的使用要求，這就涉及到產品配方組成、功能性及其它特性的要求。當產品的配方組成和功能性確定以後，我們就可以確定添加乳清製品的數量和類型。例如，要生產片狀加工乳酪食品時，考慮到產品的功能性及配方的需要，可以在配方中添加適量的乳清濃縮蛋白。

一般來講，當巴氏殺菌乳酪食品需要切成片狀的時候，其產品配方必須考慮到使產品容易壓成片狀、容易從冷卻滾筒上脫落和容易切片，而且產品包裝後要保持其獨立成片。片狀乳酪在包裝時很容易黏附在一起，但當配方中添加了適量的乳清製品後，就可以很好地解決這一問題。乳清製品的融化特性有所不同，一些乳清製品可以應用於一些熱賣食品中，比如乳酪三明治等。

生產絲狀巴氏殺菌乳酪食品時，必須保證產品在切絲前具有堅韌的質地，可以承受切絲的過程，而且切好的絲在包裝和運輸過程中，要保持其外形的完整性。另外，乳酪的熔點或其它質地參數也很重要，因為絲狀食品也常常以熱的形式出售。

工業調味醬常常是一些巴氏殺菌調味醬混合物或預混物。該配方必須考慮到產品經烹調過程後以及經過無菌包裝後在乳化穩定性、黏度等方面仍能保持產品應有的特性或功能性。

允許使用的配料

各地或國際標準中有可能對應用於冷包裝乳酪、巴氏殺菌乳酪、乳酪食品或塗抹乳酪中的配料作了相關的規定，所以在具體應用之前，應該首先查閱一下當地的有關標準或規定。在國際法規中，所有的乳清製品都認為是可以使用的食品配料。

法規要求 / 營養成分含量

必須指出的是，不同的國家對應用於加工乳酪中的乳清或乳清製品都有不同的規定。一般常用於加工乳酪的乳清製品有：甜性乳清粉、低乳糖乳清、脫鹽乳清粉、酸性乳清、乳清濃縮蛋白以及乳清分離蛋白等。

在根據營養成分含量或標籤方面的不同而對加工乳酪進行的分類方面，不同的國家亦有所不同。請查閱當地的有關規定。

營養成分含量的標識

乳清製品可以部分地或全部應用於替換乳酪或乳脂肪，這樣就可以工業化生產高質量的冷加工或熱加工的低脂或脫脂產品。

風味和顏色

冷包裝乳酪和巴氏殺菌乳酪可以根據產品的特徵風味（如美國乳酪、契達乳酪、瑞士乳酪、珀爾梅散乳酪、羅曼諾乳酪、莫澤瑞拉乳酪等）或添加的風味強化劑來進行分類。乳清製品可以增強一些風味，也可以削弱一些風味，所以根據產品不同的風味需要而對乳清製品進行的種類選擇和用量確定就顯得十分重要。



加工乳酪及相關的製品中應用乳清製品的基本理論

乳化作用

乳清蛋白是脂肪和油脂的高效乳化劑。它們能夠很容易地形成穩定的乳化體系，在許多場合可以代替化學乳化劑。另外，乳清製品中的結合脂肪主要是以磷脂(比如卵磷脂)為主，這就進一步增加了乳清製品的乳化能力。在加工乳酪的碾磨、熬煮、包裝以及冷卻過程中，乳清製品在保持整個體系的乳化穩定性方面有十分重要的作用。

保水性

乳清蛋白可以通過物理或化學的途徑結合大量的水分，利用這一特性可以增加混合料的黏度，從而達到產品所需要的黏度。由於在加工乳酪的加工過程中，許多特性都會發生一定的變化，比如乳清蛋白的保水性、體系的熔點、延伸性、塗抹性、光滑度等，所以當選用乳清配料的時候，應該首先對其進行適當的低溫預處理。

黏性

乳清蛋白可以增強產品的質地(增加咀嚼性和硬度)，改善產品的結構(增強滑爽性/細膩結構，減少砂粒、粗糙感)。然而，和酪蛋白相比，乳清蛋白在融性、延伸性、塗抹性或保持產品的硬度方面要差一些。所以，正確選擇乳清製品種類和用量就十分重要。產品的黏度會影響到擠出性、成片性、切片性、切絲性以及包裝性能等。

經濟實惠

乳清製品的特性決定了當其應用於加工乳酪中時，可以使產品的成本維持在最低的水平。通過合理選用乳清製品，可以大大地降低產品的成本。而不管添加哪一種乳清製品，都有可能降低產品的成本。

填充作用

乳清製品是一種經濟實惠的填充料(比如作為乳酪、非脂乳固體、乳脂肪以及脂肪的替代物)。

溶解性

乳清製品(如乳清蛋白)在很寬的pH值範圍內都具有相當好的溶解性，酸化後依然能保持其穩定性。這一特性可以使產品具有細膩、滑爽、無砂粒感的質地，而且很難嘗出有乳清粉的味道。乳清中含有大量的營養成分，比如高質量的蛋白質、豐富的礦物質(如鈣等)和維生素以及多種生物活性物質等。目前，幾乎沒有能與乳清中營養成分相媲美的其它營養源存在。高蛋白低乳糖的乳清製品(比如WPC80或WPI)應用於冷包裝或巴氏殺菌的加工乳酪中，可以降低產品的碳水化合物和脂肪含量。

增加視覺效果

根據混合料或產品的不同特點，乳清配料可以賦予它們適宜的混濁度、淨白度或“牛乳樣”視覺效果。



應用於加工乳酪或塗抹乳酪中的乳清製品的功能和優點

功能特性	一般性作用	在加工乳酪中的特殊作用
溶解性	使產品具有光滑的質地	較高的添加量能使產品具有細膩的質地，減少砂粒感或粉感
在不同 pH 值時的溶解性	在很廣的 pH 值範圍內都具有很好的溶解性	穩定需要酸化的體系
保水性	結合、包埋水分	產生良好的質地和組織狀態
黏性	增稠作用	產生良好的質地和組織狀態
凝膠性	在熱處理時產生凝膠	替代乳脂肪
乳化性	產生穩定的乳化體系	酪蛋白替代物，避免油脂析出
起泡性	產生穩定的泡沫	產生良好的結構
泡沫穩定性	攪打食品中，產生穩定的結構	產生穩定的結構
不透明性	低脂食品中，產生混濁的結構	增加色度、改善外觀
風味、芳香味	溫和的乳香味或無味	與其它乳香味相容，推薦用量不會影響風味
營養	優質蛋白質和鈣的來源	理想的營養強化源
冰點降低	糖類和乳糖能夠降低混合物的冰點	控制冷凍食品的冰點

應用乳清製品的基本配方

乳清製品的用量取決於每一種產品的風味和功能效果，以下所列為部分產品的基本用量，供作參考：

甜性乳清粉	4-8%
低乳糖乳清粉	5-8%
乳清濃縮蛋白 (WPC34, WPC80)	1-5%
乳清分離蛋白	0.5-1%

應用乳清配料的加工乳酪食品基本配方：

配料	用 量			
	甜性乳清粉 (%)	低乳糖乳清粉 (%)	WPC34 和甜性 乳清粉(%)	WPI 和低乳糖 乳清粉(%)
全脂切達乳酪	67.00	66.00	65.00	65.00
磷酸氫二鈉	1.80	1.80	1.80	1.80
磷酸鈉	0.54	0.54	0.54	0.54
食鹽	0.50	0.50	0.50	0.50
脫脂奶粉	7.63	7.63	4.63	4.10
甜性乳清粉	4.50	-	5.50	-
低乳糖乳清粉	-	5.50	-	7.50
WPC34	-	-	4.00	-
WPI	-	-	-	1.50
稀奶油，40%脂肪含量	2.00	2.00	2.00	2.00
水	4.00	4.00	4.00	5.03
水蒸汽	8.00	8.00	8.00	8.00
乳酸，20%	4.00	4.00	4.00	4.00
色素	0.03	0.03	0.03	0.03
總計	100.00	100.00	100.00	100.00



應用乳清配料的低脂(50%)加工乳酪食品基本配方：

配料	用	量	用	量
	甜性乳清粉 (%)	低乳糖乳清粉 (%)	WPC34 和低乳糖乳清粉 (%)	WPI 和甜性乳清粉 (%)
低脂乳酪	60.40	60.40	58.47	54.00
磷酸氫二鈉	2.00	1.80	1.80	1.80
磷酸鈉	0.60	0.64	0.65	0.64
食鹽	1.00	1.00	1.00	1.00
脫脂奶粉	9.00	7.00	3.50	5.60
甜性乳清粉	8.00	-	-	8.00
低乳糖乳清粉	-	7.00	3.50	-
WPC34	-	-	5.00	-
WPI	-	-	-	0.50
麥芽糊精， DE10	3.30	3.30	2.00	3.00
纖維素	2.00	2.00	2.00	2.00
水	4.04	7.24	9.50	11.40
水蒸汽	4.60	4.56	7.52	7.00
乳酸， 20%	4.00	4.00	4.00	4.00
色素	0.06	0.06	0.06	0.06
羧修飾型乳酪	1.00	1.00	1.00	1.00
總計	100.00	100.00	100.00	100.00

應用乳清配料的脫脂(脂肪含量小於 1.7%)加工乳酪食品基本配方：

配料	用 量			
	甜性乳清粉 (%)	低乳糖乳清粉 (%)	WPC34 和低乳糖乳清粉 (%)	WPI 和甜性乳清粉 (%)
低脂乳酪	60.40	60.40	58.47	54.00
磷酸氫二鈉	2.00	1.80	1.80	1.80
磷酸鈉	0.60	0.64	0.65	0.64
食鹽	1.00	1.00	1.00	1.00
脫脂奶粉	9.00	7.00	3.50	5.60
甜性乳清粉	8.00	-	-	8.00
低乳糖乳清粉	-	7.00	3.50	-
WPC34	-	-	5.00	-
WPI	-	-	-	0.50
麥芽糊精， DE10	3.30	3.30	2.00	3.00
纖維素	2.00	2.00	2.00	2.00
水	4.04	7.24	9.50	11.40
水蒸汽	4.60	4.56	7.52	7.00
乳酸， 20%	4.00	4.00	4.00	4.00
色素	0.06	0.06	0.06	0.06
羧修飾型乳酪	1.00	1.00	1.00	1.00
總計	100.00	100.00	100.00	100.00



乳清配料對加工乳酪生產的影響

其它配料的添加 (包括調味料)

其它配料可以在乳酪粉碎的同時加入。加乳清配料時，必須注意盡量減少結塊現象的發現。具體操作時，一般將乳清配料預混好後，再與全部或部分的水相混合，使其在混合和加熱過程中能夠充分地水合。對高蛋白含量、高黏度乳清配料而言，上述操作尤為重要。調味料、酸味劑、色素等其它配料可以在攪拌混合後期加入，以減少因加熱而產生的風味損失。

建議—產品和技術的調整

在使用乳清配料時，請考慮到以下的問題：

- * 產品的不同食用方式(比如切片、切絲或塗抹等)決定了產品的黏度，通過正確選擇乳清製品的種類和用量來平衡混合料的黏度和流動特性。
- * 控制配方中乳糖的含量，以最大限度地避免因乳糖結晶而產生砂粒感以及在產品的加工和貯存過程中可能發生的非酶性褐變。
- * 完全掌握整個加工過程的參數(時間、溫度等)。
- * 法律規定和要求，要考慮到脂肪、水分和乳酪含量對乳清配料的間接影響。
- * 最終產品以何種形式使用、運輸、銷售、即最終產品的形態是片狀、絲狀、醬狀還是粉狀。
- * 單從經濟方面考慮，甜性乳清粉(包括低乳糖乳清和脫鹽乳清粉)是最便宜的乳清製品。然而，WPC和WPI特殊的功能特性有助於控制製產品的成本和產品的產率。
- * 當考慮了上述所有的事項以後，乳清製品作為一種很有價值的配料，添加到所有的加工乳酪和乳酪食品中都是可行的，而且具有重要的意義。

冷包裝和巴氏殺菌加工乳酪中添加乳清配料時需要考慮的因素：

正確選擇乳清配料的種類和用量時，必須考慮以下因素：

1. 產品以何種方式使用。
2. 有關乳清配料的使用規定
3. 市場和銷售情況
4. 營養或健康訴求點
5. 風味劑的數量和種類
6. 產品特點及對消費者的好處
7. 包裝
8. 可獲得混合配料的數量和種類



如何選擇乳清配料

選擇乳清配料時，主要考慮以下幾個因素：

- * 所需的功能性
- * 風味影響
- * 配料成本
- * 乳糖含量
- * 酸度
- * 產品及其功能性

儘管加工乳酪產品種類及其用途有所不同，但或多或少都需要乳清蛋白的功能特性。

融化和質地

在加工乳酪中添加低蛋白含量的乳清配料(比如甜性乳清粉)後，其結構趨於鬆軟，有利於加工乳酪的融化和塗抹，這對於加工乳酪在某些方面的應用是非常重要的。如果正確選用乳清濃縮蛋白(WPC)並正確添加到加工乳酪中，那麼產品就會具有光滑、堅韌的結構，便於切絲。同時，由於乳清蛋白的水合作用，加工乳酪的融化和塗抹特性就會受到影響。此外，添加乳清蛋白後，由於熱時的黏度較高，有可能適合片狀或分塊包裝加工乳酪的生產。通常使用蛋白質變性程度較低的乳清濃縮蛋白(低熱處理)較為理想，這樣對混合料的黏度和最終產品的功能特性影響較小。

乳糖含量

在冷包裝和巴氏殺菌加工乳酪以及塗抹乳酪食品中，乳糖結晶(發生砂粒化)是常見的一種缺陷。如果控制混合料水相中乳糖的濃度在16%以下(原料的7.5%或以下)，那麼就能很好地抑制乳糖的結晶，避免產生堅強的結晶體。

在加工乳酪的生產、貯存和銷售過程中，乳糖可以參與梅納反應(一種非酶性褐變)，這一反應不僅影響到產品的色澤(變褐)，而且影響產品的風味(產生焦糖味、蒸煮味、焦糊味等)。所以，必須將乳糖含量控制在一定的範圍內。一些低乳糖含量的乳清製品，比如低乳糖乳清粉、乳清濃縮蛋白、乳清分離蛋白等有利於降低乳糖的結晶和梅納反應的進行。

風味特徵

乳清製品能夠以下列幾種方式影響加工乳酪的風味：

- 乳清配料風味
- 甜度
- 乳清蛋白對化學風味物質的影響(增強或無作用)
- 美國乳清製品風味溫和，甜度適中，可以與許多應用於加工乳酪中的風味物質相配。



配料成本

天然乳酪、脫脂乳固體和乳脂肪是應用在冷包裝、巴氏殺菌加工乳酪和塗抹乳酪中成本最高的配料。如果使用乳清製品作為配料，則可以降低產品的成本，同時也能保持產品良好的風味和功能特性，而且產品配方也趨向多樣化(依賴於不同的營養成分和標籤訴求點)。合理、正確地選擇和使用乳清配料可以生產出成本低而質量高的產品。

酸度

在冷包裝、巴氏殺菌加工乳酪和塗抹乳酪中，都允許使用酸味劑。但如果酸味劑用量太大或沒有正確添加到混合料中，就會使混合料中的酪蛋白發生變性、沉澱，進而使產品產生粗糙的砂粒感。這就是為什麼在加工乳酪或塗抹乳酪的製作過程中，調酸時一定要保證pH值在4.5-5.0以上的原因。酸性來自所添加的酸味劑和乳品包括乳清配料，而且必須很好地加以控制。



問：將乳清配料加入混合料中的最適宜時間和加入位置？

答：乳清配料可以與其它乳製品配料起加入。在生產高黏度產品(加入高蛋白或預處理乳清製品)時，為了避免結塊現象的發生，乳清宜與適量的水均勻混合，充分水合，待融化鍋內混合料的溫度接近既定值時，再加入乳清與水的混合液。

問：在生產低脂和脫脂加工乳酪時，可以使用相同的加工技術嗎？

答：一般來講，如果考慮到一個成功配方所需要的其它配料，可以使用相同的加工技術。但當配料中有纖維素、卡拉膠和脫脂乳酪時，就需要加以注意。在加入乳酪或其它配料之前，親水膠體需要與其它原料預混，然後充分水合。加熱的溫度和時間可以維持不變。

問：乳清味有時指一種風味缺陷，那麼乳清味是什麼？

答：乳清味，又稱“硬紙板味”、“氧化味”、“乳酪味”，來源於一些乳清配料，尤其是甜性乳清。如果產生了不良的乳清味，請諮詢乳清原料的供應商。甜性乳清粉應該具有溫和的、令人愉快的乳香味。當正確地挑選、貯存和使用時，乳清配料應該具有令人愉快的乳香味（或無味），且可以與乳酪的風味很好的搭配。

問：WPC價格比脫脂乳固體高，為什麼加入WPC80後，產品的成本反而會降低？

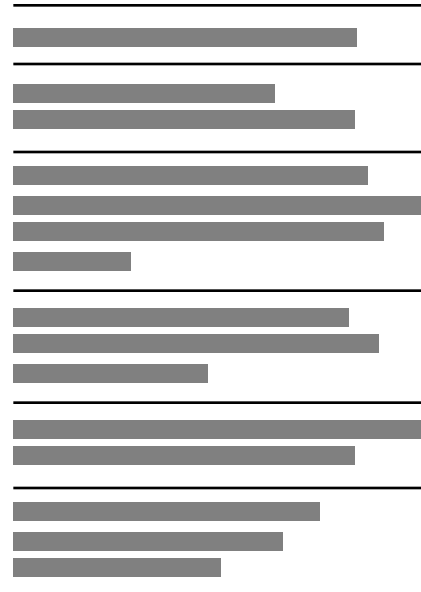
答：很多因素會影響到WPC80或WPI的有效成本。首先，和一般的甜性乳清粉添加量（3-4%）相比，這些具有很好的功能特性的配料添加量較小（0.5-1%）；其次，當配方設計合理時，原本配方中的一些價格很高的添加劑（比如親水膠體穩定劑、乳化劑等）可以降低添加量或不必再添加，這就降低了整個配方的成本。


問：乳清配料一定要在配合料巴氏殺菌前加入嗎？

答：乳清配料一般都是在混合料巴氏殺菌前加入的，這樣做是為了保證混合料的微生物數量得到最大限度的控制。在最終產品的水活性較低的時候，比如生產冷包裝加工乳酪或塗抹乳酪時，乳清配料可以在冷過程中加入。

問：在冷包裝和巴氏殺菌過程中，乳清蛋白的功能特性是否有所不同？

答：在冷包裝過程中，乳清蛋白的功能特性不會發生變化。但在熱包裝過程中，溫度會對乳清蛋白的功能特性產生正面的或負面的影響。過度的加熱、緩慢的冷卻會導致產品產生一些色澤或風味方面的缺陷。



 <p>美國乳品出口協會 由乳業管理公司管理</p>	<p>美國乳品出口協會出版 2121 Wisconsin Blvd., Ross, N.J. 07068 Attention: 908-222-3000 (U.S.A.) Tel.: U.S.A. 908-222-3048 Fax: U.S.A. 908-222-3009 www.usdce.org</p>	<p>美國乳品出口協會臺灣辦事處 臺灣臺北 10 信義區信義路二段 5 號 信譽中心 1100 室 電話：(02) 2723-0838 傳真：(02) 2723-2709 E-mail: usdce@pcc.com.tw</p>
--	--	--