



## 乳清制品和乳糖在糖果生产中的应用

Jorge Bouzas博士  
美国宾夕法尼亚州Hershey市

由于乳制品添加在糖果中可以获得理想的风味、色泽以及质构，所以它们多年来一直作为高附加值的配料在糖果工业中得到广泛的应用，应用范围包括巧克力、糖衣、焦糖、充气糖果和太妃糖等产品。乳清蛋白是一种具有高营养性的多功能食品原料。它们可以提供广泛的功能特性，有助于新产品的开发以及现有产品的改良，同时可以降低成本。由于乳清蛋白营养价值很高，使得它们在糖果生产中成为一种非常有价值的原料。

下列配方仅能作为产品开发的一个初始构想，可能在具体实践中需要进行调整。在生产中对某种特殊原料的使用应该参考当地的有关法规和产品标准。

目前，美国乳品工业以乳清为基础，在全世界范围内为糖果生产厂家提供功能性的乳品原料。

在商业上，糖果工业中主要使用三大类乳清产品：甜乳清粉和改性乳清产品、乳清浓缩蛋白和乳清分离蛋白和乳糖以及乳糖衍生产物也是糖果工业重要的乳清产品。



## 巧克力糖果生产中的乳品配料

糖果是利用蔗糖为基本原料所生产的可食用的产品的总称。糖果通常是由几种糖组成的，通常具有巧克力涂层，如棒棒糖、冰淇淋、曲奇以及坚果类巧克力涂层糖果。

巧克力以及巧克力糖在全球糖果市场约占50%的销售量以及60%的销售额。食品法规委员会为可可制品以及巧克力提供国际标准。目前FAO/WHO可可制品食品标准程序法规委员会正在对这一标准进行修改。同时也请参照当地的法规。

### 牛奶巧克力 (%)

	标准	WPC-34*
蔗糖	47.53	47.53
可可脂	20.00	20.00
非脂乳固体	15.12	10.12
WPC-34	-	5.00
白脱油	4.00	4.00
可可液块	12.90	12.90
卵磷脂	0.40	0.40
香兰素	0.05	0.05

\* 请参考美国乳清制品参考手册或者向您的美国乳清制品供应商索取详细的说明。

### 牛奶巧克力 - 配方 (%)

	标准	脱盐乳清粉 - 50%*	脱盐乳清粉 - 90%
蔗糖	45.25	45.25	44.75
可可脂	20.30	20.30	20.30
全脂乳粉 (含脂率 28%)	21.00	16.00	16.00
脱盐乳清粉	-	3.60	5.00
白脱油	-	1.40	1.40
可可液块	12.90	12.90	12.00
卵磷脂	0.50	0.50	0.50
香兰素	0.05	0.05	0.05

\* 请参考美国乳清制品参考手册或者向您的美国乳清制品供应商索取详细的说明。

自从1876年牛奶巧克力开始生产以来，牛奶已经以各种形式作为原料应用在巧克力生产中。作为一种主要的原料，乳固体对产品的风味、色泽以及质构有很大的影响。同时乳固体也为产品提供了营养性和体积，增加产品的光泽，延长货架期。在牛奶和白巧克力的配方中，应用到了以下几种功能性原料：

- 甜性乳清粉，脱盐的甜乳清粉以及低乳糖乳清粉。
- 乳清浓缩蛋白
- 以上两种产品以一定的比例进行混合的混合料。

在这些原料中蛋白质的含量非常重要，因为它是氨基酸和蔗糖发生美拉德反应的一个关键的反应物。在牛奶巧克力的生产中需要美拉德反应，在太妃糖和焦糖的生产中美拉德反应也非常重要。

### 配方组成

尽管在大多数欧洲国家中最低的标准牛奶巧克力中非脂乳固体的含量是14%，但常常控制在10-25%左右。根据欧洲、加拿大以及食品法规委员会的标准，除了牛奶以外功能性的乳品配料在牛奶巧克力中的添加量不能超过可可液块重量的5%。这一做法的目的有以下几点：

- 在巧克力精制的过程中形成产品独特的风味。
- 在保证质量优良的前提下降低生产成本。
- 可以利用乳品配料如乳清产品卓越的功能特性和营养价值。
- 为最终产品提供浓郁的牛乳芳香。

目前，缩短精制时间以及避免凝聚的精制方法已经被研究出来，因而可以采用新的设备以及更短的精制时间进行生产。功能性的乳清蛋白原料的加入加速了美拉德反应，使巧克力产生了更好的口感和味道。对乳清原料的选择可以从以下几点来考虑：

- 在最终产品中应用的形式，可以从块状到巧克力涂层。
- 原料对巧克力功能性和流动性产生的预期影响。
- 产生所期望的特殊风味，例如焦糖以及太妃糖的味道。
- 成本的限制。

一般来说，用乳清配料代替产品中5%的乳固体，可以将乳粉的费用节约8-14%，同时依然能够保证产品的良好品质。

## 乳清制品和乳糖在复合涂层中的应用

巧克力风味的复合涂层可以作为纯巧克力的替代物。同时可以利用植物油来代替可可脂。同巧克力相比，这种产品价格低廉易于生产。虽然这种产品在感官上无法同纯巧克力相比，但是为增加一种新的质构和应用提高了灵活性。

在复合涂层中所包含的原料有：蔗糖、可可液块或者可可粉、植物油、乳成分以及卵磷脂。

乳清配料可以代替脱脂乳粉作为一种乳固体的来源应用于冰淇淋、棒棒糖以及其它夹心产品的巧克力风味涂层中。

脱盐乳清粉(50, 90%)，乳清浓缩蛋白以及乳清粉混料可以在涂层中部分的或全部的作为乳粉的替代品。以乳清为主的原料可以在低热量、低脂肪的涂层中达到改善风味的目的。低热量的脂肪结晶的速度快，但是收缩的程度也很小。因此，这种涂层最好应用在粉状的食品中。

牛奶巧克力复合涂层——配方 1 (%)

	保 温		不保温
蔗糖	48.82	44.12	44.59
植物油 (CBE)	27.00	28.00	-
植物油 (CBR)	-	-	35.00
可可液块	-	11.20	-
脱盐乳清粉 (50%)	7.00	7.00	7.00
乳清浓缩蛋白 34%	7.00	7.00	7.00
可可粉 (12%脂肪)	7.50	-	6.00
白脱油	2.00	2.00	-
卵磷脂	0.50	0.50	0.30
香兰素	0.12	0.12	0.05
食盐	0.06	0.06	0.06

白巧克力复合涂层——配方 2 (%)

	保 温	不保温
蔗糖	50.00	49.50
植物油 (CBE)	38.00	-
植物油 (CBR)	-	40.00
卵磷脂	0.30	0.35
香兰素	0.10	0.15
脱盐乳清粉	5.00	5.00
乳清浓缩蛋白 34%	5.00	5.00
白脱油	1.60	-

低热量 / 低脂肪复合涂层

	%
蔗糖	30.00
葡聚糖-Litesse II*	20.04
脱脂乳粉	6.00
乳清浓缩蛋白 34%	6.00
卵磷脂	0.40
单硬脂酸山梨醇酯**	0.10
Benefat I*	30.00
香兰素	0.10
可可粉 (0.5%脂肪)	7.00

\*Litesse II 和Benefat I 来自科特食品科学公司  
\*\*单硬脂酸山梨醇酯用来防止涂层表面缓霜。



## 糖果工业中的乳清制品

正是由于多种原料以及加工方法的结合使得糖果生产者能够操纵物理化学反应来生产品种繁多的糖果产品。

在糖果工业中产品质构的种类繁多,从硬糖(高温熬糖)到软糖(例如牛乳糖,蜜饯),从脆糖(巧克力)到粘糖(焦糖)。为这些质构作出贡献的主要原料是糖(包括蔗糖,转化糖浆以及葡萄糖浆)以及蛋白质和脂肪。乳品配料提供的蛋白质在焦糖以及充气糖果、dulce de leche(一种在南美洲广为欢迎的糖果)等产品中起到非常重要的作用。

\*\*\*\*\*

焦糖和太妃糖的配料基本相同,它们的不同点在于太妃糖中的水分含量比较低。太妃糖的水分含量为3-6%而且颜色很深,焦糖的水分含量为6-12%而且颜色比较淡。

在糖果工业中焦糖是一种应用最广泛的产品。焦糖有很多种消费方式:例如作为涂层或者作为曲奇、牛乳糖、蜜饯等产品的配料。配料过程中的很多因素影响了美拉德反应,从而影响到了产品的风味、颜色以及质构,主要的因素有如下几点:

### 糖的种类和比例

还原糖的种类和数量影响了褐变反应的发生,单糖的反应能力要强于二糖的反应能力。在焦糖的生产中,乳品配料中的乳糖(一种还原性的二糖)的数量,影响了褐变反应。

### 氨基化合物的种类和比例

在焦糖生产中用到了多种乳制品原料。根据产品中蛋白质的数量和种类对配方进行调整是非常重要的。乳清浓缩蛋白价格低廉,添加在焦糖中可以提供良好的口味而且易于加工。在某些产品中,例如在硬性焦糖中添加少量的酪蛋白能够防止产品的冷流性,提高凝固性。

通常在焦糖生产中高含量的乳固体可以改善产品的风味、颜色以及凝固性。

### 脂肪

在焦糖配方中含脂肪的配料影响产品的质构、口感以及最终产品的货架期。脂肪是一种风味的载体、抗粘剂、抗变形剂并且能够保持产品的凝固性。在配方中脂肪的比例可以是5-20%,通常所用的比例是10-12%。



### 乳品配料以及焦糖的生产

通常我们推荐将乳粉（脱脂乳粉、脱盐甜乳清粉以及WPC）在50-60℃的温水中复原，经过均质后加入到熬糖锅内。将乳粉同一部分糖进行预混然后再复原可以防止在复原过程中产生结块。如果没有均质机，那么乳品配料可以按照下列方式进行复原。将事先计算好重量的温水加热到72℃。在搅拌的情况下将乳粉缓慢加入调成浆状。搅拌大约15-20分钟。如果在复原过程中有结块现象发生，那么最好加入一些稳定剂，通常所用的稳定剂是磷酸氢钠，用量一般为蛋白质含量的0.01-0.05%。



### 焦糖夹心的模制糖果（最终水分含量通常为10%）

	对照	配方1	配方2
玉米糖浆（DE 值为 42 或者 62）	50.00	50.00	50.00
白砂糖	15.00	25.00	25.00
甜炼乳	22.30	-	-
甜乳清粉	-	-	2.00
WPC-34	-	6.20	4.20
植物油	2.00	2.00	2.00
白脱油	-	1.40	1.50
单、双甘油酯	0.10	0.10	0.10
香兰素	0.20	0.20	0.20
食盐	0.40	0.10	-
水	10.00	15.00	15.00

### 凝固型焦糖（最终水的含量通常为10%）

	对照	配方1	配方2
精制砂糖	31.20	37.17	30.00
玉米糖浆（42DE）	26.65	26.65	30.30
甜炼乳	28.40	14.20	-
脱盐乳清粉	-	3.47	-
WPC-34	-	-	6.70
脱脂乳粉	-	-	6.70
部分氢化植物油	12.27	12.20	8.00
白脱油	-	1.00	1.00
水	-	3.85	16.20
卵磷脂	0.79	0.79	0.70
香兰素	0.20	0.20	0.20
食盐	0.49	0.20	0.20

### 棒棒糖中作为涂层的液体焦糖（最多水分含量通常是15%）

	对照	配方1	配方2
玉米糖浆	45.00	45.00	45.00
高果糖玉米糖浆 55	5.00	5.00	5.00
精制砂糖	15.00	19.40	21.60
甜炼乳	22.30	11.00	6.00
甜乳清粉	-	-	1.40
WPC-34	-	3.20	3.20
植物油	2.00	2.00	2.00
白脱油	-	1.00	1.20
单、双甘油酯	0.10	0.10	0.10
香兰素	0.20	0.20	0.20
食盐	0.40	0.10	0.10
水	10.00	13.00	14.20

## 乳清制品在充气糖果中的应用

### 充气产品

麦乳糖球是一种这样的产品。它的原料主要包括麦芽糖浆、蔗糖、蛋白质、香精和色素。产品中气泡的形成同原料的质量有很密切的关系。在这类糖果中，乳清粉(含有50%的脱盐乳清粉)被用来作为蛋白质疏松剂。在乳清中10%左右的蛋白质对于产品在真空加工后避免发生坍塌起着关键的作用。

充气糖果的稳定性可以通过加入大分子量的起泡剂来实现。这些起泡剂可以防止气泡变小或者过度膨胀，从而导致气泡的破碎。泡沫中的起泡剂可以形成一种蛋白质的网状结构，这种网状结构能够维持泡沫的稳定性。在糖浆或者糖果中气泡表面的连续相里面存在着半固态的蛋白质网络。在充气糖果中比较常用的蛋白质疏松剂包括明胶、大豆以及改性的乳蛋白。部分变性的WPC(蛋白质含量80%)以及部分变性的WPI(蛋白

含量大于90%)同其它的疏松剂混用可以降低生产的成本。另外经过部分水解的WPI已经被证实能够提供一些新颖的功能性。

### 牛轧糖

牛轧糖是一种充气的含有脂肪的高沸糖浆，这种糖果是通过加入起泡剂来维持自身的稳定性。牛轧糖的质构可以进行调节，可以生产从无晶粒的高粘产品到包括细微晶粒的软糖。

牛轧糖的生产方法有间歇式和连续式两种，通常间歇式的生产可以提高产品的流动性、质构的均一程度、在加工的稳定性以及切割后的光滑性。间歇式加工工艺包括在120℃条件下将水、蔗糖、以及玉米糖浆进行真空蒸发直到水分含量为8%。利用真空锅不仅可以减少蒸发的时间而且可以在较低的温度下生产焦糖浆——加热温度越高，打泡所需的时间就越长。

将利用真空法生产的焦糖加入到强力充气式搅拌机中，此搅拌机可以以两种速度进行操作，在混料时使用较低的速度而在充气时使用较高的速度。起泡剂溶液(果胶，乳蛋白，WPC，WPI)在糖浆的密度降低到0.6g/ml时，在高速搅拌前加入到焦糖浆中。少量的糖霜可以在低速搅拌情况下加入到充气产品中产生结晶。

牛轧糖配方

	对照实验%	配方 1%
<b>第一部分--弗拉贝</b>		
鸡蛋白粉	8.65	5.69
部分变性 WPI(90%)	-	3.00
蔗糖6X	10.61	10.61
水	7.07	7.07
食盐	0.13	0.13
<b>第二部分 - 糖浆</b>		
高果糖浆	22.77	22.77
白砂蔗糖	28.46	28.46
水(在熬糖过程中损失 12 - 13%)	11.38	11.38
<b>第三部分 - 附加的配料</b>		
蔗糖6X	17.39	17.39
可可粉(含脂肪 10 - 12%)	3.24	3.24
非脂乳固体	0.60	-
WPC - 34	-	0.60
植物油	1.87	1.87
香精	0.19	0.19



## 乳清制品在营养棒棒糖中的应用

营养棒棒糖是运动营养品市场中增长最快的产品。营养棒棒糖有很多种形式，其中包括类似于巧克力饼和曲奇饼的硬度的糖果到同口香糖以及牛乳糖类似硬度的糖果，可以通过挤压和焙烤的方式进行生产。

乳清蛋白在这类产品中具有很重要的地位。由于乳清蛋白系列产品具有很好的功能性以及营养性，因此在营养棒棒糖的生产中是一种关键性原料。高蛋白含量的乳清浓缩蛋白WPC80以及乳清分离蛋白（蛋白质含量90%）是在这类产品中进行应用的主要物料。WPI以及经过部分水解的乳清分离蛋白能够提供平衡的氨基酸。

营养棒棒糖的感官特性包括外观（光滑度光泽度）质构（流动性，硬度，湿度以及粉粒度）受原料的影响很大，特别是受到蛋白质原料的影响。通常，WPC和WPI能够提供更柔和的风味以及更具有乳香味的感官性质，因此它们比大豆蛋白以及鸡蛋蛋白更容易被销售者接受。因为大豆蛋白会产生麦粉以及大豆的味道，而鸡蛋蛋白会产生一种陈腐的味道或者酪蛋白的味道。

在配方中所用的蛋白质的类型会显著影响的产品的质构。利用乳蛋白所生产的棒棒糖，特别是WPI，会更具有柔软性以及较低的硬度，但是利用其它蛋白源所生产的棒棒糖的韧性要低。

### 不同蛋白质营养性的对比

	PDCCA	PER	NPU
乳清蛋白	1.00	3.2	93
酪蛋白	1.00	2.5	75
大豆	0.99	1.8	66
玉米	0.42	1.2	52
小麦	0.42	1.0	52

PDCCA:蛋白质消化率  
PER: 蛋白质功效比值  
NPU: 蛋白质净利用率

### 营养棒棒糖

	配方 1 (%)	配方 2 (%)
WPI (蛋白质含量 90%)	32.00	-
乳矿物质*	2.00	2.00
大豆分离蛋白	-	16.00
WPC(蛋白质含量 80%)	-	18.00
柠檬酸	0.35	0.35
卵磷脂	0.40	0.40
山梨醇	9.25	9.25
植物油	7.00	7.00
果糖	16.50	14.50
无花果	5.83	5.83
玉米 (DE42)	23.92	23.92
玉米饼	2.55	2.55
水	5.50	5.50
香精	0.20	0.20

\*可使用乳钙以及低乳糖高钙乳清制品。如果需要详细的资料可以同您的美国乳清供应商联系。

加工工艺:

1. 将干辅料混合。
2. 将卵磷脂同油相混和。
3. 将油与干混料混合。
4. 如果需要的话，加入水和香精。
5. 在加工过程中混合温度必须控制在 40 - 42 C。
6. 将物料压制成棒状
7. 为物料涂上巧克力涂层或复合涂层。



## 乳清制品在Dulce de leche的应用

Dulce de leche 是一种以乳制品为基础的糖果，在拉丁美洲深受欢迎。它优良的风味、光滑的质构以及营养性对消费者具有极大的吸引力。这里没有给它的名字进行翻译，但是一般可以翻译为“牛奶糊”或者“牛奶酱”。

通常，Dulce de leche的制造方法是在煮沸的全脂牛乳中加入70%的蔗糖。通常也可以由葡萄糖浆来代替蔗糖从而防止产品的结晶。在通常的加工条件下（温度时间、pH、反应物种类），发生了非常剧烈的非酶褐变，从而使产品具有棕色并且具有诱人的芳香。通常要加入碳酸钠来调节pH来促进褐变反应的发生并且防止蛋白质的凝聚。Dulce de leche中固体含量很高，水分活度通常在0.85以下，从而使产品具有很长的货架期。

Dulce de leche产品有两种主要类型。一种是粘性的红棕色的、颜色光亮的家用型产品。另外一种颜色较浅、质构松脆能够防止在蛋糕、馅饼以及其它糖果制品发生走油的工业用产品。

工业用的Dulce de leche在近年来得到了很快的发展。目前它作为一种原料在焦糖、勿奇糖、夹心糖以及糖片中得到了应用。它也作为巧克力、即买即食的馅饼以及蛋糕中的夹心进行应用。尽管这类产品的应用已经在某些地区以及全球的食品生产中得到了应用，但是它在糖果、冰淇淋、烘烤食品以及其它方面进行新的产品的开发仍具有极大的潜力。

### 操作要点：

在Dulce de leche的加工前后以及在加工过程中，为了保证产品的感官、微生物、以及质构方面的指标需要注意以下几点。

在Dulce de leche的生产过程中关键问题时防止乳糖结晶。在生产过程中牛奶的浓缩比为2.5:1，从而使乳糖在溶液中达到饱和发生结晶。乳糖结晶导致产品产生砂质感，从而降低了产品的接受性。由于乳糖结晶的结晶颗粒非常坚硬，消费者会认为产品中含有沙砾或者碎玻璃。控制乳糖结晶的方法有很多。

### 乳品辅料替代物

在Dulce de leche的生产过程中，可以用乳清蛋白原料作为牛奶的替代物，这样可以在保证产品风味的前提下降低产品的成本。最合适的乳清原料是蛋白含量为34-40%的WPC。根据加工工艺和配方，可以按照牛奶和乳清蛋白在产品中的比例对加工的条件进行适当的调节。乳清原料一般可以替代25%的乳固体。通常，利用WPC34替代产品中50%的乳固体，不需要对工艺和配方进行调整。如果替代的比例比较高，那产品的均一性、组织、风味以及色泽就会发生较大的变化，因此要对产品的工艺及配方进行调整。在利用牛乳以及脱脂乳粉生产的产品中，在不改变工艺条件的情况下脱脂乳粉可以完全由WPC34来进行替代。我们建议，对于乳粉类产品，例如脱脂乳粉以及WPC最好在温水中（50~60℃）进行复原，而且在进行加工以前最好要进行均质。如果乳粉同蔗糖能够预先混合，那么在复原过程中就可以防止结块。

如果没有均质机，那么乳粉应该按照下列方法进行复原。将事先计算好重量的温水加热到72℃。在搅拌的情况下将乳粉缓慢加入成为浆状。搅拌大约15~20分钟。



## 使用乳清配料的配方

### 乳清原料在食品中进行应用的配方

	配方 1	配方 2	配方 3
全脂牛乳 (升)	700	700	-
WPC-34(Kg)	75	75	110
甜乳清粉 (Kg)	75	75	110
水 (Kg)	-	-	750
蔗糖 (Kg)	400	0	400
脂肪含量 60%的稀奶油 (Kg)	67	67	100
82Brix 的葡萄糖浆 (Kg)	70	-	70
42%的高果糖浆 (Kg)	-	180	-
碳酸钠 (克)	100	100	100
香草提取物 (升)	0.25-0.35	0.25-0.35	0.25-0.35
琼脂 (Kg)	1.25	1.5	1.5

产品得率为: 925 公斤@72-74总乳固体

### 家用型 Dulce de leche

	配方 1	配方 2
全脂牛乳 (升)	500	500
WPC-34(Kg)	150	-
脱盐乳清粉		65
蔗糖 (Kg)	360	360
脂肪含量 60%的稀奶油 (Kg)	75	-
82Brix 的葡萄糖浆 (Kg)	260	260
碳酸钠 (克)	100	100
香草提取物 (升)	0.3-0.6	0.3-0.6

产品得率为: 1000 公斤@69-70总乳固体

### 冰淇淋用 Dulce de leche

	配方 1
全脂牛乳 (升)	1000
WPC-34(Kg)	100
蔗糖 (Kg)	400
脂肪含量 60%的稀奶油 (Kg)	50
82Brix 的葡萄糖浆 (Kg)	125
碳酸钠 (克)	1000
香草提取物 (升)	0.3-0.6

产品得率为: 1000 公斤@70-71Brix



在各种食品中，包括在糖果产品中，乳清制品的营养性及功能性是非常具有价值的。

乳清以及乳清类的原料是一种非常重要的而且经济的乳糖、矿物质、蛋白质以及维生素的来源。

加工工艺以及技术的进步极大的提高了精加工乳清类产品的质量，包括脱盐乳清粉、乳清浓缩蛋白以及乳清分离蛋白。

乳清类原料在糖果生产中有许多非常重要的加工性质：在很宽的pH范围内具有良好的溶解性，具有良好的与水相结合的能力，具有成胶性，能够同脂肪产生乳化，提高产品的惯打性和起泡性以及改善产品的粘度和质构。



### 在糖果生产中乳清蛋白的推荐用量

产品	推荐用量						性能
	甜乳清粉	脱盐乳清粉	WPC-34	WPC-80	WPI-90	乳糖	
牛奶巧克力 (1)	-	0-5%	0-5%	-	-	3-7	降低成本、改善风味和色泽
复合性涂层 (1)	-	0-20%	0-20%	-	-	3-7	降低成本、改善风味和色泽、产生功能性
焦糖 (1)							
凝固型	0 - 4 %	0-4%	0-7%	-	-	-	降低成本、改善风味和色泽、
压模型	0 - 2 %	0-2%	0-5%	-	-	-	改良质构。
流动型	0 - 2 %	0-2%	0-5%	-	-	-	
牛乳糖	-	-	0-1%	-	0-3%	-	降低成本、提高质量、改善质构、延长货架期。
Dulce de leche(2)	-	0-50%	0-50%	-	-	-	降低成本、改善风味和色泽、产生功能性
营养棒棒糖 (1)	-	-	-	0-20%	0-35%	-	提高营养性、产生功能性

(1)在最终产品中所占的百分含量 (2)在全部非脂乳固体中所占的百分含量



**问:** 在牛奶巧克力以及复合涂层中添加脱盐乳清粉是否会影 响产品的货架期?

**答:** 不会, 在牛奶巧克力以及复合涂层中添加优质的脱盐乳清粉不会影响产品的货架期。但是添加量如果超过25%, 那么牛奶巧克力以及复合涂层的风味、色泽将会受到影响。

**问:** 甜乳清粉在焦糖以及太妃糖中是否会产生沙粒感? 怎样才能避免这一现象?

**答:** 会产生, 如果在加工过程中乳清中的乳糖晶体没有完全溶解那么在焦糖中会产生沙粒的感觉。未溶解的乳糖晶体会在产品的贮藏过程中作为晶种导致产品发生结晶。为了解决这一问题, 可以将乳清类原料首先溶解在水中然后加热到72-80℃。

**问:** WPC80是否可以代替鸡蛋蛋白。在哪些产品中会产生最好的效果?

**答:** 在充气糖果中, 部分变性的WPC80可以与明胶相混合代替鸡蛋蛋白。



**问:** 焦糖在经过切割后会发生变形或变软, 原因是什么?

**答:** 这可能是因为在配方中乳固体的含量不足。可以提高蛋白质的含量。另外对糖浆的配方进行改良也可以起到一定作用。

**问:** 我们的焦糖产品太稠并且塑性很差。这是否是由于采用了WPC或者甜乳清粉?

**答:** 焦糖产品的稠度与所应用的乳清并没有直接关系, 而是与所用的玉米糖浆有关。换一种玉米糖浆或者在玉米糖浆中加入少量多糖可以降低产品的粘度。产品的塑性与碳水化合物的组成和糖浆有关, 也可能是由于浓度比较低或者缺乏酪蛋白的原因。因此, 这一问题可以通过改变糖浆的配方和在产品中以乳固体的形式加入酪蛋白得到解决。

**问:** 脱盐乳清粉是否可以用在牛乳糖的生产中?

**答:** 通常来说不能。在牛乳糖中, 通常要求产品具有良好的起泡性。而这一特性是WPC80和WPI才具有的。如果需要的话可以加入少量的脱盐乳清粉(1%)来代替产品中的牛奶增加乳香味。



**问:** 在我的真空充气夹心糖产品不发生膨胀。这一问题是否与我的配方有关? 为什么?

**答:** 是的, 这一问题很可能与您的配方有关。在脱盐乳清粉中蛋白质的含量不应当少于10%, 它能够防止这一现象的发生。

**问:** 當在焦糖產品中使用WPC或者非脂乳固體的時候。我們發現一種不應該的凝固現象。這一現象如何才能避免?

**答:** 首先应该测定一下您的产品的pH值。或者在产品中添加一定量的稳定剂来防止砂粒状的蛋白质凝固现象的发生。通常, 添加少量的磷酸氢二钠可以解决这一问题。



J. Bouzas and B. D. Brown, 1995, *Ingredients Interactions, Effects on Food Quality*, (A. Gaonkar, ed.), Marcel Dekker, Inc., New York, p. 451.

Food and Drug Administration. *Fed. Reg.*, (58)97:29523. 1993.

Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Cocoa Products and Chocolate, *Revision of Codex Standards*, November 1998.

S. T. Beckett, 1994, *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, (S. T. Beckett, ed.), Chapman & Hall, New York, p. 1.

J. C. Hoskin and P. S. Dimick, 1994 *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, (S.T. Beckett, ed.), Chapman & Hall, New York, p. 102.

B. W. Minifie, 1980, *Manuf. Confec.*, 60 (4):47

J. Bricknell and R. W. Hartel, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, In press.

C. A. Aguilar and G. R. Ziegler, *Proc. 1993, 47th PMCA Annual Production Conference*, p. 59.

L. B. Campbell and S. J. Pavlacek, *Food Technology*, 78 (10):78 (1987).

J. E. Kinsella, 1970, *Manuf. Confec.*, 50 (10):45

S. V. Hansen and P. S. Hansen, 1990, *Scandinavian. Dairy Info.*, 2:78

M. Caric and M. Kalab, *Food Microstructure*, 6:171 (1987).

B. W. Minifie, *Manuf. Confec.*, 54 (4):19 (1974).

Ministry of Agriculture and Fisheries, the Netherlands, 1976, *Regulation for cocoa and chocolate products*.



Cacao Products, *Canadian Gazette Part II*, Vol. 131, No. 12 (1997).

H. Drouven, I. Fabry and G. Gopel, *Technology for Sweets*, Vol. 1, *Chocolate*, Drouven & Fabry GmbH, p. 74 (1996).

S. Haylock, *Manuf. Confec.*, 75 (6):65 (1995).

M. Weyland, *Manuf. Confec.*, 78 (9):121 (1998).

S. Coleman, *Manuf. Confec.*, 78 (10):63 (1998).

G. G. Jewell, 1986, *Interactions of Food Components* (G. G. Birch and M. G. Lindsay eds.), Elsevier Applied Science Publishers, London, p. 277.

M. Warnecke, *Manuf. Confec.*, 76 (6):87,(1996)

R. Guelfi, *Manuf. Confec.*, 68 (5):111 (1988).

S. Brown, *Proc. 47th PMCA Annual Production Conference*, 1993, p. 26.

M. C. Biondi, M. F. Marcone, and Y. Kakuda, *47th PMCA Annual Production Conference*, 1993, p. 98.

Anonymous, *Candy Industry*, May 1997, p. 51.

E. B. Jackson, 1990, *Sugar Confectionery Manufacture* (E. B. Jackson ed.), Van Nostrand Reinhold, New York, p. 232.

SKW Biosystems, November 1994, *Aerated Confections*, Technical Handbook No. 8.

T. L. Wolfe, *Manuf. Confec.*, 75 (5):97 (1995).

F. LaBell, *Prepared Foods*, May 1998, p.143.

K. J. Burrington, *Prepared Foods*, June 1998, p. 83.

J. Bouzas, *Proceedings of the 3rd International Seminar Milk products in the Confectionery Industry*, Zentralfachschule der Deutschen S sswarenwirtschaft, May 13-14, 1997, Solingen, Germany.

E. Martinez, G. Hough and A. Contarini, *J. Dairy Sci.*, 73:612 (1990).

J. Sabioni, A. Rezende, D. Silva, J. Paez, and A. Borges, *J. Dairy Sci.*, 67:2210 (1984).

A. Hansen, *Northern. Dairy J.*, 7: 185 (1978).

J. Freyer, *FAO Latin America*, 1972.



Managed by Dairy Management Inc.™

Published by U.S. Dairy Export Council®  
2101 Wilson Boulevard / Suite 400  
Arlington, VA U.S.A. 22201-3061

Tel U.S.A. (703) 528-3049  
Fax U.S.A. (703) 528-3705  
www.usdec.org

US00E Copyright ©1999 USDEC. All rights reserved. Printed in U.S.A.