

2) 变动磁场的情况

图8表示条件B的结果,磁束密度是5700高斯。由于照射时间不同,生存率发生变化,在此阶段,很难判断磁力的照射效果。

图9归纳了条件B~F的结果,磁束密度是5700高斯,磁力照射时间为24小时。从图9可以看出,条件C和F生存率有明显下降,特别是条件C,生存率在20%以下,效果最显著。

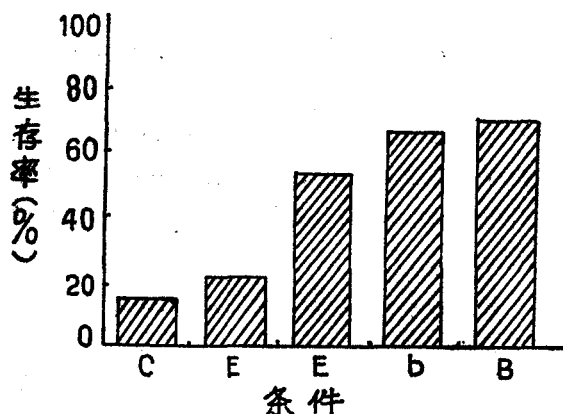


图9 在磁束密度为5700高斯、磁力照射时间为24小时,各条件的生存率之比

条件C,即在试管内插入非晶体薄膜磁性体,可以观察到由于试管的振荡,非晶体薄膜在磁界的横方向“喀嚓喀嚓”地运动。这是因为由于试管的振荡,发生了电磁诱导作用,在非晶体薄膜上生成了电动势,产生了电流。

所以条件C生存率低的原因有:①由于非晶体薄膜的移动,对酵母菌产生了搅拌作用;②电流作用是产生效果的第二个原因,但详细机理至今不明。

四、结束语

从用磁力照射来控制酵母菌死活的研究结果,可以知道在生理盐水内加入涂抹在玻璃上的非晶体薄膜磁性体,即在条件C下,生存率显著下降,而且重现性好。另外,虽然还不能说明其详细机理,但至少可以知道,有电磁诱导作用。

本研究不限于清酒,包括所有能在磁场内暴露或者附着在物质上、使物质变质的微生物,都能够在常温下安全地进行杀菌,或者控制其成长。适用对象举例如下:

(1)气体:试验室内空气、供给食品仓库的空气、其他;

(2)液体:全部饮料、流动性食品、调味品、动植物培养液、医药品、其他;

(3)固体:包装食品、粉末、医疗卫生用器具、生物、其他。

今后我们将作更进一步的研究和开发,以达到尽早实用化的目标。

吕跃良译自日<食品开发>1989, 3

热加工和贮藏条件对羊奶质量的影响

前言

羊奶是牛奶良好的代用品,尤其是某些人食用牛奶蛋白易引起过敏,这时常常饮用羊奶来代替牛奶(Zadwo,1983;Marse,1978;Saperstein,1974)。除此之外,羊奶还可以满足不同消费者的口味和饮食需要(Birbeck,1984)。由于奶类(牛奶或羊奶)都具有较高的营养价值,目前已成为人们饮食生活中最基本最重要的组成部分。奶类除含有丰富的蛋白质、脂肪、碳水化合物和钙外,也是很多维生素和微量元

素的重要来源。然而无论是巴氏杀菌还是杀菌,总有一部分热敏性的营养成分遭到破坏,尤其是一些水溶性维生素(Harris & Karmas, 1975;Rolls & Porter,1973)。

我们已经知道,在牛奶中,维生素A、D、E和核黄素、烟酸、泛酸、生物素等维生素对热相对稳定(Burton,1987;Ford & Thompson, 1981),而维生素B₁、C等则不稳定,它们在热加工和贮藏过程中可能部分甚至全部遭到破坏(Scoff & Bishop,1984)。同时牛奶中的水溶性维生素还容易受到奶中氧的影响,尤其是抗

坏血酸(即Vc)最容易破坏(Allen & Joseph, 1985),维生素C的减少又往往造成叶酸和VB₁₂稳定性的降低(Chen & Cooper, 1979; Ford, 1967)。但是对于羊奶在热加工和贮藏过程中维生素的变化情况,还没有研究报道。

到目前为止,羊奶的巴氏杀菌条件还没有具体的规定标准,工业上奶的杀菌条件主要是针对牛奶制定的。即低温长时间杀菌是在62.8℃杀菌30分钟;高温短时杀菌是72.8℃处理16秒;或80℃以下瞬时杀菌(无确定时间)。当然为了延长贮藏期,实际生产上采用时间—温度都比理论值高一些,实际营养成分的损失还要大(以上杀菌条件,原稿如此编者注)。

本项工作的目的在于研究和探讨现代工业上的巴氏杀菌和杀菌对羊奶中维生素的残留量及羊奶保藏期的不同影响。在贮藏期间,我们把温度控制在6~8℃(下面实验图中贮藏温度都为7℃)。此外,我们还对羊奶中氧对维生素的影响作了定量研究。这些结论或许能为现代的羊奶加工工业生产出更优质、更富有营养价值的羊奶提供一些有益的技术资料。

实验材料和方法

羊奶样品

在1986年夏季,我们从当地的一群奶羊(大约有60只)中分五次取得新鲜奶液。收集得到的奶液立即贮藏在7℃的不锈钢箱内(箱内配有冷却器)。以下对样品的处理加工是在冷藏后16小时内进行的。

热处理加工

奶样品用一小型的加热器在不同条件下进行热处理,加热器的温度由一对热电偶控制,其温度的高低取决于样品的处理温度。实验1,样品液通过一热交换器冷却到13±2℃,然后无菌地收集到一杀过菌的容量为200毫升的羊毛塞Erlenmeyer长颈瓶中。实验2,是将样品液收集到无菌的塑料袋中,然后用真空机进行真空包装。贮藏期间,样品用铝箔封住以隔绝光线,贮藏温度为7℃。样品处理前,应首先将加热器加热到140℃,持续30分钟,

以对加热器初步杀菌,防止样品处理时受到污染。

热处理方法

巴氏杀菌。对于短时间的巴氏杀菌,样品分别在76℃处理16秒(HTST);81℃,16秒(高温短时间超巴氏杀菌);85℃,4秒(瞬时巴氏杀菌)。对于低温长时间杀菌,样品奶可通过磁力搅拌器进行搅拌,在63.5℃加热30分钟(在68℃的水中水浴加热)。加热处理后的样品,在冰水中冷却,使之在5~6分钟内降至30℃,进而保持在6~8℃,直至分析。

杀菌。超高温杀菌,奶在135℃处理4秒;瓶内杀菌(高压杀菌),可将100毫升奶装到200毫升的Erlenmeyer长颈瓶中,然后在高压锅中(15Psi, 121℃, 15分钟)加热。处理后的样品在大气中冷却,再在7℃保藏,直到分析。

分析测定

样品在分别存放0、7、14、21、28天后取出,分别测定VB₁、VB₂和VC的含量,以及样品中溶解的氧的含量和羊奶的贮藏寿命,残留碱性磷酸酶的含量应在处理后立即测定。

1. 维生素。维生素B₁, B₂, C的分析可直接按1987年Laviyne规定的HPLC法进行测定,波长选择在214~280nm,以排除协同因素的影响。

2. 氧的测定。由于氧可以与羊奶中多种组分发生反应,另外还有助于羊奶中需氧菌的生长繁殖,因此必须考虑羊奶中氧的含量,氧气的含量通过氧气测定仪(YST54型)测定,测定仪上配有Clark型电脑,测定前用充满饱和空气的水进行标定。标准液中溶解的氧的含量可通过温度、压力计算,测定时溶液要不停地搅拌。为防止空气中氧的混入,可将瓶子装满羊奶,然后用插有O₂电极的橡胶密封垫封严。

3. 保藏期。当样品奶中的细菌总数达到10⁶个/ml奶液,我们就说羊奶到了寿命期限。样品奶中的细菌总数可按照日用食品常规测定法(Richardson, 1985)进行测定。根据Schroder和Bland(1984)的观点,这个数量10⁶的细菌的存在即可导致食品感官质量的降低和食品的腐

败变质。对于杀菌奶,也可不测定细菌的数量,贮藏期限凭羊奶有无沉淀而判定。

4. 碱性磷酸酶。为了测定热处理对病原菌的破坏程度,我们仿照Cornell的方法,测定了羊奶中磷酸酶的活度。

统计分析

选用了 Laval 大学包装的统计分析系统 (SAS, 1985), 采用方差分析法和 Duncan 的多重全距分析法。

实验结果及讨论

一、实验结果

1. 碱性磷酸酶。碱性磷酸酶的残留量可以看作羊奶杀菌好坏的一个启示物 (Lavigne, 1986)。从表1的实验结果看出,低温长时间处理的羊奶,碱性磷酸酶的残留达 $1.2\mu\text{g}$ 苯酚/1.5ml奶液,表明杀菌不充分,而其它处理则比较适宜,与之相对应的碱性磷酸酶的残留量都低于 $0.7\mu\text{g}$ 苯酚/1.5ml奶液。

表 1. 碱性磷酸酶的残留量

处 理 方 法	残留量(μg 苯酚/1.5ml羊奶)
低温长时间杀菌	1.2 ± 0.3
高温短时间杀菌	0.4 ± 0.1
瞬时杀菌	0.2 ± 0.1
高温短时超巴氏杀菌	0.2 ± 0.1
高压杀菌	0.2 ± 0.1

2. 维生素 B_1 。维生素 B_1 在热处理和贮藏过程中的变化见图 1a、1b。新鲜羊奶一般含有 $0.05 \sim 0.07\text{mg VB}_1/100\text{ml}$ 奶液(平均为 $0.058\text{mg}/100\text{ml}$)。在热处理过程中,与低温长时间的巴氏杀菌相比,高温短时和瞬时杀菌的羊奶 VB_1 的含量一般比较稳定(分别损失20%;10%)。杀菌(即高压杀菌、超高温杀菌)大约破坏20~30%的维生素 B_1 。在实验中,处理后的羊奶在有空气存在的条件下贮藏三个星期后,其 VB_1 的损失率在10%左右;而真空条件下(实验2)贮藏, VB_1 损失较少或大致与实验1的结果相同。

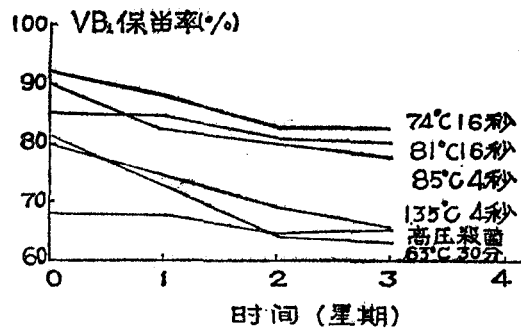


图 1a 常压下包装的样品, VB_1 保留率与贮藏时间的关系 (贮藏温度为 7°C)

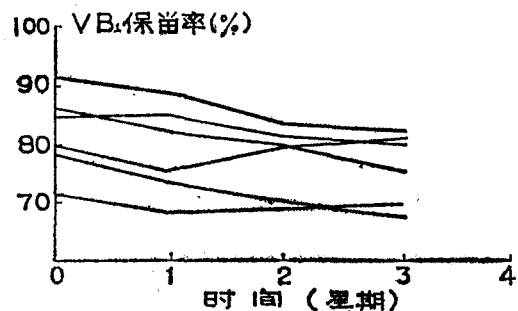


图 1b 真空包装样品, VB_1 保留率与贮藏时间的关系 (贮藏温度为 7°C)

2. 维生素 B_2 。新鲜羊奶核黄素的含量一般在 $0.12 \sim 0.19\text{mg}/100\text{ml}$ 羊奶(平均为 $0.10\text{mg}/100\text{ml}$ 羊奶)。在贮藏期间 VB_2 的变化情况见图 2a、2b。经高温短时、超高温短时超巴氏杀菌、高温瞬时和超高温杀菌后的羊奶 VB_2 的含量基本上没有变化, 高压杀菌和低温长时间杀菌分别破坏20~30%的 VB_2 。在贮藏过程中, 常压下包装的样品(实验1), VB_2 的含量在贮藏后的第一个星期保持相对稳定而以后大幅度下降, 三个星期后 VB_2 损失达10~25%; 真空包装的样品(实验2), 因无氧存在维生素的保留量都比较高(只损失10%)。

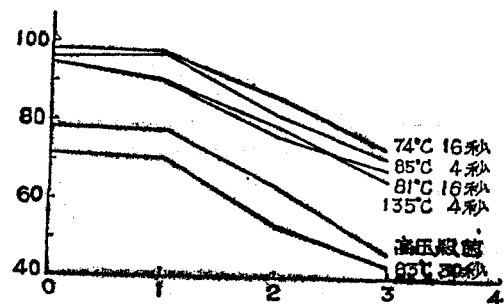


图 2a 常压下包装的样品, 其 VB_2 的保留率与贮藏时间的关系

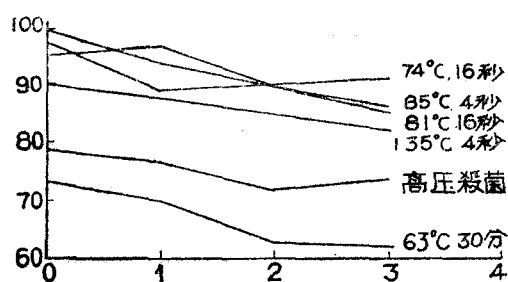


图2b 真空包装的样品, 其 VB_2 的保留率与贮藏时间的关系

3. 维生素C。鲜羊奶维生素C的总量在3.7~6.4mg/100ml奶液, 平均为5.0mg/100ml。由于抗坏血酸及其衍生物极大的不稳定性(Hegenaner, 1979), 因此样品杀菌后应立即测定。VC的损失率大致如下: 高温短时和瞬时巴氏杀菌, VC的损失率大约在5~10%; 高温短时超巴氏杀菌在25%, 和低温长时间杀菌40%。超高温和高压杀菌VC的损失率分别为30%和70%。羊奶在冷冻贮藏期间VC的变化如图3a、3b所示。在有空气存在的条件下, 维生素C的降解明显地分成两个阶段: 在贮藏后的第一个星期内, VC含量急剧下降, 至少50%的VC在此期间损失; 一星期后VC的变化则相对平缓。三星期后只有10%左右的VC保留在样品中。在真空条件下, 通过高温短时杀菌、高温短时超巴氏杀菌和高温瞬时杀菌得到的样品, 在贮藏的第一个星期, VC的保留率都比较高, 可能是由于氧的压力减小, 削弱了氧化反应的速率。但是, 经过三个星期的贮藏, 无论常压包装的样品还是真空包装的样品, 其VC的残留量并没有明显的差异。

4. 溶解的氧的含量。样品奶中氧的含量随贮藏时间的变化关系见图4a、4b。一般来讲, 氧的分析容易产生误差, 多数情况下其幅度在0.2ppm左右。最初鲜奶中溶解的氧的浓度大约在8.5ppm。加工后氧的含量与热处理程度有关, 即处理温度越高, 溶解的氧就越少。在常压下, 除76°C, 16秒(高温短时)加热处理的样品外, 其余的样品在贮藏的第一星期溶解的氧的含量都有明显增加。在真空条件下贮藏时, 样品奶中溶解的氧的浓度都减小, 可能是由于氧化反应和需氧微生物消耗了部分氧的缘故。

故。实际上在图3a、3b中, 真空条件下贮藏的奶样品维生素C的损失还要低一些, 相反常压下包装的羊奶, 由于容器上方空气的存在, 维持了奶中氧的浓度的恒定, 因此维生素C的氧化始终保持着较高的速率(Schroder, 1985)。在有重金属如铜存在的条件下, VC的损失更加显著, 这一点可以明显地观察到(Hegenaner, 1979)。

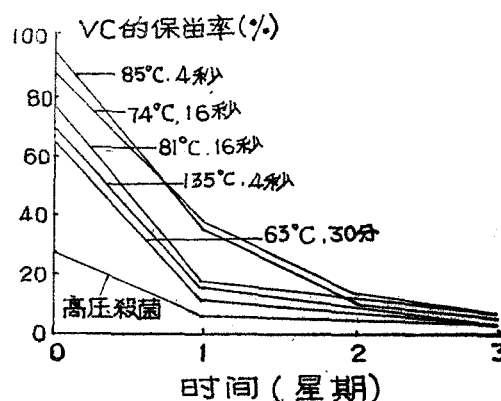


图3a 常压下包装的样品, VC的保留率与贮藏时间的关系

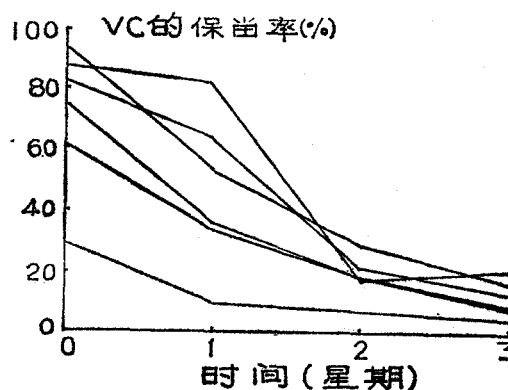


图3b 真空下包装样品, VC的保留率与贮藏的时间的关系

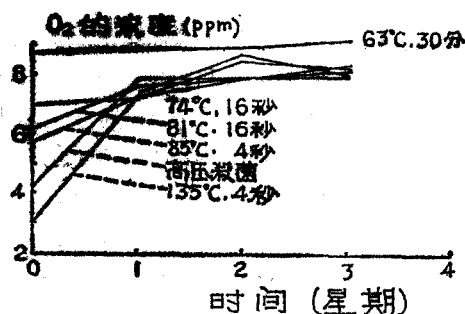


图4a 常压下包装的样品, O_2 的浓度与贮藏时间的关系

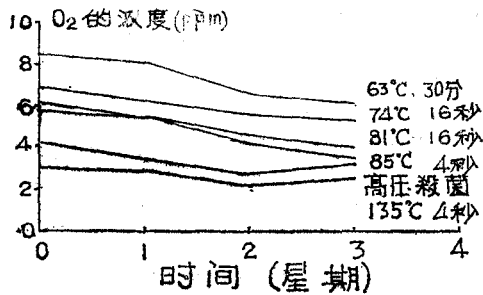


图4b 真空下包装样品, O_2 的保留率与贮藏时间的关系

5. 贮藏期。常压下包装的样品, 经74°C, 16秒和85°C, 4秒处理的羊奶贮藏期最长; 其次是超巴氏杀菌(81°C, 16秒)。这可能是因为超巴氏杀菌激活了羊奶中的某些细菌孢子, 从而使其在7°C时得以生长繁殖(Brown, 1980)。低温长时间处理的奶寿命期最短, 这是由于处理温度低不足以破坏耐热微生物所致。真空条件下, 经巴氏杀菌的羊奶寿命期都得到延长, 但经杀菌的样品和常压下杀菌的样品却没有多大差异。巴氏杀菌的样品寿命期之所以延长是因为真空条件下奶中的细菌的生长繁殖受到抑制的缘故; 杀菌奶寿命期相对缩短可能是由于热处理过程中高温或高压引起了部分蛋白质的

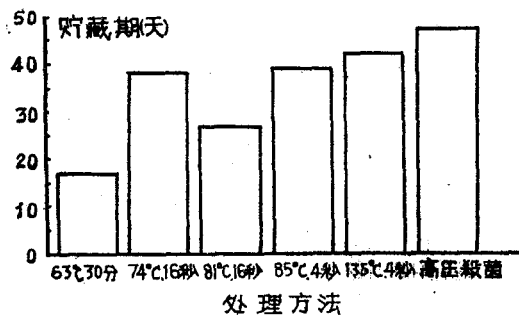


图5a 常压下不同处理方法得到的羊奶与贮藏期的关系

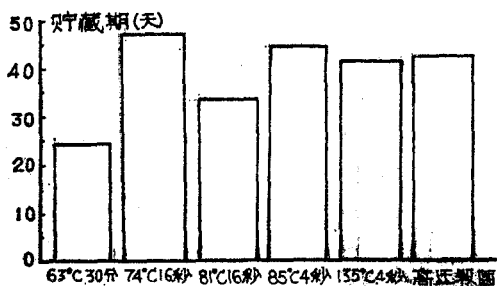


图5b 真空下不同处理方法得到的羊奶与贮藏期的关系

变性(Zadow, 1983)。详细情况见图5a、5b。

二、结果讨论

1. 热加工对羊奶质量的影响。

从以上结果可以看出, 高温短时杀菌可以使羊奶的营养成分得到最大限度地保留, 主要是因为在一定限度内加热温度越高, 需要的加热时间就越短, 所以加热对细菌的破坏性较大, 而营养成分的损失则较小(Harris & Karmas, 1975)。

而且较高的巴氏杀菌温度也有利于羊奶中维生素C的稳定。实验证明在76.6°C左右即可驱除羊奶中的氧, 从而使羊奶中的多种营养成分受到保护, 尤其是羊奶中的VB₂、VC等维生素成分。但与其不同, VB₁的保留量与O₂的存在无关(Webb, 1978)。

为了确定羊奶最合理的加工条件, 我们应用Duncan 多重全距试验指数法, 用计算机计算了各种处理法得到的羊奶, 其营养的保留量和贮藏期(见表2、3、4)。一般说来, 短时间加热比长时间的瓶装杀菌营养损失要小。高温短时杀菌是最有效的处理方法, 它可以极大地保存羊奶的维生素和延长贮藏期限, 依次是瞬时杀菌、高温短时超巴氏杀菌和低温长

表2. 营养、寿命参数与处理方法间的关系(t=0 星期常压)

评价项目	处理方法					
	低温长时	高温短时	高温短时超巴氏	瞬时	超高温	高压
VB ₁	C	A	BC	AB	G	D
VB ₂	B	A	A	A	A	B
VC	D	A	B	A	C	E
贮藏期	B	A	AB	A	A	A

表3. 营养、寿命参数与处理方法间的关系(t=3星期, 常压)

评价项目	处理方法					
	低温长时	高温短时	高温短时超巴氏	瞬时	超高温	高压
VB ₁	B	A	A	A	B	B
VB ₂	C	A	A	A	A	B
VC	A	A	A	A	A	A
寿命期	B	A	AB	A	A	A

表4. 营养、寿命参数与处理方法间的关系(t=3星期,真空)

评价类 目	处 理 方 法					
	低温长时	高温短时	高温短时超巴氏	瞬时	超高温	高压
VB ₁	B	A	A	A	A	B
VB ₂	C	A	A	A	A	B
VC	B	A	A	A	B	C
寿命期	B	A	AB	A	A	A

*注: A—表示不同处理方法得到的平均值, AB—表示略低于平均值 A; B—表示低于平值 A; BC、C、D、依次类推。在常压下, 处理后的样品在 7℃时贮藏三星期, 我们发现高温短时间、高温瞬时和高温短时超巴氏杀菌得到的奶样品质量变化大致相同, 这些处理方式都比低温长时间效果好。当样品在真空条件下贮藏时, 高温短时、高温瞬时和高温短时超巴氏杀菌的羊奶质量变化大致相同, 也都比低温长时间处理好得多。

对于杀菌方式, 超高温杀菌的羊奶的质量比高压杀菌效果好一些或者近似相同, 但在贮藏期限方面区别不大。

2. 营养成分的重要性。

由于羊奶和牛奶在组成成分上的不同, 因此在热加工、贮藏过程中维生素的破坏行为也存在着差异。

在这次实验中, 羊奶中的初始维生素含量除 VC 我们的结果高一些外, 其余维生素的含量大致与表中(表 5)公布的数值相同。一般说来, 不同的加工方法对奶类中维生素的保留量并没有多大影响, 但是经过高温短时和超高温处理的羊奶 VB₁ 的稳定性比牛奶差异, 而且低温长时间和高压杀菌的羊奶的 VB₂, 以及高压杀菌的羊奶的 VC 的损失率都比同种情况下的牛奶要高。

表 5. 羊奶、牛奶在加工和贮藏过程中维生素损失率的比较

维生素的损失率 维生素的初始含量(mg/100ml)		热加工方法与贮藏	热 加 工 方 法					贮藏三星期(6~8℃)
			低温长时	高温短时	瞬 时	超 高 温	高压 P _s P _{s1}	
VB ₁	羊奶	0.06	20	10	10	20	30	10
	牛奶	0.03 ^a	5.5~25	3~4 ^b	—	<10 ^c	25~45 ^d	—
VB ₂	羊奶	0.15	30	<5	<5	<5	20	10~25
	牛奶	0.17 ^a	0 ^b	—	—	2.4 ^e ~10 ^e	0 ^g	—
VC	羊奶	5	40	5~10	5~10	30	70	90
	牛奶	1 ^a	20 ^b	12.8 ^h	—	30~40 ^g	55~66.5 ^h	—

^a Watt (1963)

^b Webb (1978)

^c Haddad & Loewenstein (1983)

^d Chapman (1975)

^e Gorner & Uhorova (1981)

^f Ford (1969)

^g Van Eekelen & Heijne (1965)

^h Mottar & Naudts (1979)

通过这次研究获得的结果来看, 每 500 毫升巴氏杀菌奶可提供成年人日需 VB₁、VB₂ 量的 42~79% 和 26~37%。但需着重指出的是, 一些加工因素的如加工条件、包装尺寸、贮藏时间或这些因素的综合因素都对羊奶中的某些水溶性维生素有显著影响。在一定程度上, 维生素 B₁、B₂、C 在热加工和贮藏过程中比起其它维生素来更不稳定和更容易遭受破坏(Scott & Bishop, 1984)。羊奶中维生素 C 的含量对羊奶

的营养价值有很大影响, 因为它直接影响到叶酸和 VB₁₂ 的存在(Ford, 1967)。

与其它食物相比, 奶类中的维生素 C 更易为人体消化吸收, 但更有趣的是, 250 毫升巴氏杀菌奶(5mg VC/100 羊奶)即可提供成年人日需量的 80%(Health & Welfare, 1967)。

实验结果还表明, 在加工和贮藏过程中, 羊奶中氧的存在可以使几种重要的营养成分遭受不同程度的损失。理想的情况是在瓶装或袋

装过程中,全部排除容器内部的氧气,然后迅速冷藏,尽可能缩短加工和消费者间的时间间隔。然而一般认为,低氧羊奶往往与羊奶香味的持久性有关。由此看来,在某种程度上,维生素的残留量和蒸煮香味的快速消失二者间与人们的强烈愿望是不相容的。

从这些实验数据也可推测,在氮气或二氧化碳中贮藏羊奶有利于保护不稳定的维生素。因为7℃贮藏时,氮气或二氧化碳可以抑制微生物的生长繁殖,尤其是嗜冷菌、乳酸菌和大肠杆菌(Rashed,1986)。本文只涉及了VB₁、VB₂和VC三种不稳定的维生素,至于热加工对其热敏性维生素的影响还有待于进一步研究。

结 论

与瓶内加工处理(低温长时、高压锅内杀菌处理)相比,短时间热处理(高温短时、瞬时和超高温杀菌)可以最大限度地保留羊奶中营养成分;至于超巴氏杀菌(81℃,16秒)也会造成较多的营养成分的损失和缩短贮藏期;在真空条件下,无论是低温长时间杀菌、高温短时间杀菌还是超巴氏杀菌都有利于羊奶中营养成分的保留和贮藏期的延长。总之,真空包装,高温短时间杀菌被认为是加工羊奶最有效的途径。

陈英乡 译自《Journal of Food Science》
vol. 54. No. Jan/Feb 1989

几种新型油炸膨化食品的试制与探讨

青岛医学院营养系 崔 航 青岛海洋大学食品工程系 刘 洋

一、前言

油炸膨化食品最先起源于马来西亚,是许多东南亚国家颇受欢迎的一种酥脆型食品。随着世界各国食品工业的不断交往与渗透,这种油炸膨化食品作为一种风味食品逐渐风行西方(英语名称:cracker)。近几年油炸膨化食品的生产工艺在美国有了进一步的改善,使产品的质量日趋完美,去年在英国伦敦举行的国际品尝会上,美国生产的油炸膨化食品口感极佳,受到专家们的广泛关注和赞许。

油炸膨化食品主要分两类:(1)风味型:主要加入各种调味料制成海味、肉味、果味等不同风味的膨化食品。(2)营养型:主要以强化各种营养素提高产品营养价值。国内同类产品主要有上海生产的虾味油炸膨化食品(龙虾片),及苔条味油炸膨化食品。

油炸膨化食品的特点:生产工艺简单,家庭烹制方便,口感佳,易于消化吸收,老幼皆宜。今后它将越来越多的被人们所认识,成为家庭必备的佐餐佳品。

本文根据我国少年儿童普遍存在的钙、铁

营养素不良的现状,利用蛤蜊、海青菜、紫菜等海产品,开发几种不同海鲜风味的营养强化油炸膨化食品。

二、材料与方法

(1)试制油炸膨化食品品种(见表1)

表 1

品 名	特 点
强化钙,紫菜鲜油炸膨化食品	白色,略带斑点,味香鲜,有紫菜鲜回味,质地疏松,酥脆。有强化钙的功效。
强化铁海青菜鲜油炸膨化食品	淡绿色,有独特的海青菜鲜味,质地细腻酥脆,膨化度大,有补铁功效。
强化钙,虾鲜油炸膨化食品	洁白色,味香,并有虾鲜风味,质地细腻酥脆,膨化度大,有补钙功效。

(2)材料:

1、淀粉:木薯淀粉

2、基本调味料:砂糖、食盐、味精。

3、风味调料:

<1>紫菜末:将干紫菜经粉碎机粉碎后,过40目筛。

<2>海青菜汁:将新鲜海青菜按1:1加水,