

表 1 原料中芽胞菌的检出情况

样品名	样 品 数	芽 胞 检 查 数	检 出 率 %	需 氧						厌 氧						
				37°C			50°C			37°C			50°C			
				<10 ² /g	10 ² /g~ 10 ³ /g	10 ³ /g≤	<10 ² /g	10 ² /g~ 10 ³ /g	10 ³ /g≤	<10 ² /g	10 ² /g~ 10 ³ /g	10 ³ /g≤	<10 ² /g	10 ² /g~ 10 ³ /g	10 ³ /g≤	
大豆	4	2	50	(3)	1	1*	(4)			(3)	1	1	(4)			
大豆粉	1	1	100			1			1*		(2)	1	1	(2)	1	1
小豆	3	2	67	(1)	1		(1)	2	1	(2)	1	1	(2)	1		
奶豆	1	1	100		1			1		(4)	1	1	(4)	1		
大米	4	2	50	(4)			(2)	2		(4)			(4)			
白面	2	0	5	(2)			(2)	1		(2)			(2)			
荞麦面	1	1	100		1*						1	1	(1)			
合计	16	9	56	(10)	3	3	(9)	6	1	(11)	3	2	(13)	2	1	

注：*含有B. cereus

()稀100倍未能检出。

郎志君译

低钠食品的加工配方和产品特性

近几年来，医学界作出定论，认为摄入食品中的钠过多可引起高血压，其原因是由于钠摄入量比实际生理平衡需要量高得多。一般认为，最低需要量是200mg钠/天或0.5g盐/天，而成人摄入1100~3300mg钠/天和1875~5625mg钾/天是安全和必需的，但实际摄入量通常是标准量的十倍一几十倍。因而西方许多国家开始盛行低钠甚至无钠食品及钠盐代用品（主要是kcl）。各食品厂商也主动在商标上标明钠含量。

本文所要论述的是几种不同类型食品的钠含量和对产品特性的影响。这几种食品普遍认为是人体摄入钠最主要来源。

一、肉类食品：

Terrell等(1981)研究了减少钠量对肉制品基本特性的影响。当用相等离子浓度的KCl、CaCl₂、MgCl₂及CaH₂(PO₄)₂代替NaCl时，对保水性WHC的影响如表1表示，由表1可见，KCl、MgCl₂在生肉和熟肉中均明显地增强了保水性。对安全性和存放期（微生物及非微生物方面）的研究中，用相等离子浓度的KCl(2.5%)代替NaCl时，在扎节猪肉香肠中破坏

旋毛虫幼虫要比相等量的MgCl₂和CaCl₂更为有效。另外MgCl₂和CaCl₂虽然降低了pH，但需氧菌计数降低不明显表1：可替代NaCl的化合物对冻精牛肉保水性和pH的影响。

表 1

方法(注1)	可榨水份 %(注1)	煮熟后的脱 水%(注1)	pH(注2)
对照(无添加剂)	33.5	46.7	5.54
NaCl(2.5%)	22.8	30.7	5.55
kcl(3.8%)	21.9	33.8	5.63
CaCl ₂ (1.58%)	30.1	38.7	5.19
MgCl ₂ (1.35%)	20.1	26.7	5.37
CaH ₂ (PO ₄) ₂ (0.5%)	34.7	45.9	5.39

注(1) 均按生肉重量的比例，离子浓度均相等于2.5% NaCl。

(2) 加添剂后，经3°C，18小时后测定pH

表2所列的是不同浓度的NaCl、KCl和MgCl₂对细菌生长的影响，由表2可见，kCl、MgCl₂对小球菌、莫拉克斯氏菌的影响与NaCl相同，但10周后的乳酸杆菌计数明显增多，因此认为当减少NaCl或用KCl、MgCl₂代替NaCl时，可能会增加产品腐败的危险性。

Rhee等(1983)研究子冷冻猪肉中，减少NaCl或用替代物对非微生物有效期的影响，通

表 2 NaCl 的替换物对猪肉中接种的小球菌、莫拉克斯氏菌和乳酸杆菌的生长影响

方法(注 1)	小球菌 (Microcoaus)		莫拉克斯氏菌 (Moratolla)		乳酸杆菌 (Lactobacillus)	
	0 天	10 天	0 天	10 天	0 天	10 天
对照	5.51	5.58	5.13	5.06	5.81	8.37
NaCl 2.5%	5.67	5.27	5.12	4.81	5.63	6.62
1.25%	5.44	5.60	5.19	4.81	6.00	8.95
KCl 3.19%	5.67	5.38	5.03	4.71	6.70	8.53
1.60%	5.63	5.54	5.16	4.61	5.94	8.43
MgCl ₂ 1.36%	5.71	5.51	5.12	4.79	7.27	8.58
0.67%	5.64	5.64	5.18	4.84	5.93	8.69

注：离子浓度分别相等于 2.5% 和 1.25% NaCl, us/og 10 计数。

过哈败程度(TBA 值) 表示(见表 3)。当 NaCl 从 2.5% 减少到 1.25% 或用相同离子浓度的 KCl、MgCl₂ 替代时，贮藏 5 天以后，未接种细菌的加盐样品之间没有明显差别，然而对照物(未加氯盐)的 TBA 值却最低，而 MgCl₂ 要比 NaCl 的 TBA 值低。但接种菌的样品相反，此时这些物质都能有效抑制哈败。

表 3 NaCl 及替换物对接种莫拉克斯氏菌的猪肉的酸败影响

方 法	离子浓度	冷藏样品(5°C)的 TBA 值 (mg丙酸/kg)		
		莫拉克斯菌 (12天)	乳酸杆菌 (12天)	对照(不接 种 5 天)
NaCl 2.5 %	0.73	14.4	12.0	6.0
1.25%	0.37	10.2	9.5	5.0
KCl 3.19%	0.73	10.7	7.0	5.0
1.60%	0.37	8.9	6.0	3.7
MgCl ₂ 1.36%	0.73	6.6	7.7	4.7
0.67%	0.37	4.9	5.8	4.7
对照	0	0.6	1.5	0.9

Harel 等(1983)用 KCl、MgCl₂ 及 LiCl 替代 NaCl 制作法兰克福香肠进行研究。结果，他们认为 LiCl 替代 NaCl 时，口感没有变化，但 LiCl 是有毒的不安全。而 MgCl₂ 也不是一个满意的代用品，而且它对细菌的作用也不清楚。当用 KCl 替代 NaCl 时，异味和含水量稍微低点，

但无明显差别，表 4 所示的是此时钾钠含量的改变。用 KCl 替代的一份红肠中钠是原来的一半(140mg)，而钾增至 4 倍(230mg)。香肠中减少了几乎 200mg 钠而增加了 200mg 钾。

表 4 NaCl 及 NaCl/KCl 混合品加工的肉制品的钠钾含量

产 品	钠含量 mg/份	钾含量 mg/份
大红肠	2.5 % NaCl	280
	1.25 % NaCl	140
	1.57 % KCl	230
法兰克福香肠	2.8 % NaCl	638
	1.8 % NaCl	415
	1.10 % KCl	296

这些研究认为用相等量的 KCl 替代加工中的部分或全部 NaCl 时，除风味有一定影响外，对它的作用，安全性及有效特性无不利影响，因而用 KCl 作 NaCl 的代用品比较理想。

面类制品：

面类生产中 NaCl 的作用是促进口味，控制酵母制品的发酵，减少水的吸收。在生面中盐也有促进面筋结合的作用，酵母制品中防止其他非需菌的生长。Croclo(1982)认为对蛋糕的味道盐是需要的，量随种类不同(见表 5)，由于海绵蛋糕很少或几乎没有脂肪，所以钠量要比奶油少。

表 5 蛋糕的脂肪和钠含量

	蛋 糕	脂肪含量%	钠含量 mg/100mg
低脂肪	营养蛋糕	0.2	268
	海绵蛋糕	4.8	249
高脂肪	蛋清蛋糕	14.9	444
	蛋黄蛋糕	16.5	439

Watt 和 Ronan(1982)在精制面包和混合粉面包中，用减少 NaCl 或用 NaCl/KCl 混合品代替进行研究结果如表 6 所示。在这两种面包中，只用 NaCl 时对 0.75% NaCl 的产品评价最高。0.75% NaCl/KCl 混合品的评价同样。而另一组中在 0.75% NaCl 和 1.0% NaCl/KCl 的面包

之间也无差别。因此，总结认为在这两种面包中降低 Na/K 比率的有效方法是用 1:1 NaCl/KCl 的混合品，而产品无明显差异。

Salovara (1983) 也在面包中能用 KCl 代替等价的 20% NaCl，而产品无差异。镁盐即使用得最少也有影响。

表 6 NaCl 及 NaCl/KCl 混合制作的面包和混合粉面包的合适性及钾钠含量

样 品		钠含量 mg	钾含量 ng	合适性 (注)
评委 I	白面包 (块)	1.0% NaCl	145	15 5.48
		0.75% NaCl	104	15 6.25
		0.50% NaCl	71	16 5.93
	混合粉 面包块	1.0% NaCl	148	31 5.87
		0.75% NaCl	106	32 6.85
		0.50% NaCl	62	36 6.48
评委 II	白面包 (块)	1.0% NaCl/KCl	60	50 5.85
		0.75% NaCl/KCl	50	45 6.33
		0.50% NaCl/KCl	32	39 5.43
	混合粉 面包 (块)	1.0% NaCl/KCl	66	73 6.38
		0.75% NaCl/KCl	62	68 6.85
		0.50% NaCl/KCl	46	55 6.43

(注) 最合适为 7 分，最不合适为 1 分。

蔬菜

腌制和加工的蔬菜也是饮食中钠的重要来源之一。盐水加工过程常会增加产品的钠含量(见表 7)。

Wyatt (1981) 用减少 NaCl 或用 1:1 NaCl/-KCl 混合品加入罐装青豌豆和玉米进行研究(结果见表 8)。含有 1.7% 混合盐对青豌豆比较合

表 7 盐水挑剔对蔬菜钠量的影响

蔬 菜	钠 mg/杯(注)
利马豆	未挑剔 2
	盐水挑剔，冷冻 128
豌 豆	未挑剔 2
	盐水挑剔，冷冻 151
玉 米	未挑剔 1
	盐渍，冷冻 7

(注) 一杯约等于 1/2 品脱。

表 8 NaCl 及 (1:1) NaCl/KCl 制作的罐装蔬菜的钠钾含量及其合适性

样 品	钠 mg/1/2 杯	钾 mg/1/2 杯	合适性
四季豆	1.5% NaCl	227	67 6.15
	1.0% NaCl	114	61 5.55
	2.3% NaCl/KCl	128	231 4.98
	1.7% NaCl/KCl	93	185 5.75
玉 米	1.5% NaCl	242	169 6.68
	1.0% NaCl	135	171 6.60
	2.3% NaCl/KCl	139	372 4.80
	1.7% NaCl/KCl	1.6	358 5.33

注 (1) 一品脱约等于 1/2 杯。

(2) 最合适评价为 7 分，最不合适为 1 分。

适，这个浓度的钠只有 1.5% NaCl 制作的一半，而钾量几乎是三倍。但对玉米效果不佳(未贮藏，在装罐一段时间后品尝)。

Bell 等 (1972) 的研究也认为含有低浓度 KCl 的新鲜腌制品与用 NaCl 一样，但对茴香型产品不合适。

徐岳春编译自《Food Technology》Vol. 37(4), No. 7 特辑专栏。

萝卜填料油炸沙丁鱼罐头的研制报告

平潭县罐头食品厂 林同香

胜利瓶装油炸五香沙丁鱼罐头历史长，工艺规范，是我厂定型的主要产品之一，产品质量较好，但存在成本较高和装罐量太多等问题。为此，我们进行多次试验，并小批量中试

生产了填料沙丁鱼罐头，经客户品尝后认为风味还有所提高(比原沙丁鱼)。

一、原料选用

1. 萝卜原料：