

pH值	4.1~4.5	食品添加剂	符合GB2760—86标准
总酸度 (中和100ml)		③卫生指标: 符合GB2759—81 冷 饮食品	
	≤2.7	卫生标准。	
啤酒所需1MNaOH ml)		7. 麦冬汽酒	
CO ₂ (W%)	≥0.35	①感官指标	
双乙酰 (mg/L)	≤0.20	色泽: 淡黄, 澄清透明, 无明显杂质和悬	
SO ₂ 残留量(g/kg以游离SO ₂ 计)	≤0.05	浮物。	
黄曲霉毒素B ₁ (mg/kg)	≤5	香气: 有水果和特殊的麦冬香。	
细菌总数 (个/ml)	≤50	滋味: 酸甜适度、醇和爽口, 杀口力强。	
大肠菌群 (个/100ml)	≤3	②理化卫生指标	
6. 麦冬汽水		酒度 (20℃、V%)	2~3.5
①感官指标		总糖 (以葡萄糖计g/100ml)	2~4
外观: 透明、无明显沉淀和外来杂质。		总酸 (以柠檬酸计g/100ml)	0.1~0.3
色泽: 浅黄。		CO ₂ (kg/cm ²)	1.5~2.5
香气: 有麦冬和水果的甜香。		铅 (以Pb计mg/L)	≤1
滋味: 酸甜适口, 爽口气足, 有麦冬饮料		砷 (以As计mg/L)	≤0.5
的特殊风味。		铜 (以Cu计mg/L)	≤10
②理化指标		食品添加剂	符合GB2760—86标准
总糖 (以葡萄糖计g/100ml)	4~8	细菌总数 (个/ml)	≤100
总酸 (以柠檬酸计g/100ml)	0.10~0.30	大肠菌群 (个/100ml)	≤6
CO ₂ (kg/cm ²)	1.5~3.0	致病菌	不得检出

锌豆腐凝固剂的研究

辽宁省卫生职工医学院 白明良 华利民
 吉林市豆制品研究所 黄永允
 阜新中药厂 王向东

摘 要

锌强化豆腐是以含锌盐的复合凝固剂,用传统的豆腐生产工艺过程研制出的豆腐新品种,保持了豆腐的风味,锌含量是普通豆腐的2倍多,并通过动物实验检验证明,锌强化豆腐中的锌易被人体吸收,是一种国内外首创的补锌食品。

前 言

根据近年来国内外医学界研究证实锌是人体必须的微量元素,现已知人体90多种酶需要

靠锌来激活。成人每天从食物中摄取量推荐标准为15mg^[3]。由于饮食不当等多种原因使人体缺锌,锌缺乏导致多功能系统紊乱,尤其儿童缺锌能引起厌食、食癖、反复呼吸道感染等

症,直接影响生长发育,北京、哈尔滨等地调查^[5]表明,我国许多儿童处于缺锌及缺锌边缘,又据陈寿农对老年人锌营养情况调查^[6]表明,许多老年人锌摄入量不够,使老年人免疫功能减退也是老年人易患感染性疾病和肿瘤的原因。

我国是以植物性食品为主的国家,在饮食结构方面易引起缺锌,急需开发研制补锌食品,我们成功的研制了锌强化豆腐。其特点是保持了豆腐的风味,锌含量比普通豆腐约增加了一倍多。经实验证实锌强化豆腐中的锌易被大白鼠吸收,因为人对锌的吸收机制与大白鼠相似,可推知人也易吸收利用锌强化豆腐中的锌。所以食用锌豆腐对防止儿童、成年、老年人缺锌,增强人们身体健康均有益。锌强化豆腐研制成功投入生产具有广泛的社会效益和明显的经济效益。(锌强化豆腐文中简称锌豆腐。)

材料和方法

一、材料

1. 大豆、含锌盐凝固剂及豆腐生产常用的设备。

2. 实验动物 wister 大白鼠及多种饲料。

二、研制方法

1. 锌盐凝固剂的研制

(1) 原理: 豆腐生产常用石膏、盐卤或葡萄糖酸- δ -内酯作凝固剂^[1]。根据胶体化学原理,豆浆中大豆蛋白质经加热变性后,加入盐类或酸类都是用电解质中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 或 H^{+} 带有的正电荷去中和蛋白质粒子表面所带的负电荷。调节豆浆胶体溶液的pH值使其达到等电点。这样不带电荷的蛋白质粒子间靠分子间引力相互作用,凝聚在一起形成网络结构,由溶胶变成凝胶(即是点脑)压榨成型后就生产出豆腐。我们在研制中选用硫酸锌作为凝固剂成分之一,把锌引入到豆腐中。依据硫酸锌与硫酸钙相比两种化合物化学性质,在水溶液中都能离解出+2价离子这一基本相似的性质,所以从理论上分析硫酸锌可做为凝固剂;通过实验

也证明,全用硫酸锌也可将豆浆在一定条件下点成豆腐脑。

(2) 加锌量实验

欲使在不改变豆腐色、香、味的前提下,又要加入适量的锌达到强化的目的,选用了易溶于水的硫酸锌作为锌的添加剂。通过实验找出在一定量的石膏中加入适量硫酸锌,制成含锌复方凝固剂。

2. 生产工艺流程^[1]

①选料②泡豆③粉碎制浆④过滤煮浆至沸⑤用含锌豆腐凝固剂点脑⑥养脑⑦压榨⑧翻板、空水2小时计产量。每kg大豆可产锌豆腐约3.5kg左右。

3. 锌豆腐的感官指标,理化指标,微生物指标。

(1) 感官指标

1) 眼观呈白色或浅黄色,四角平整不凹心,不凸边,有弹力。

2) 口尝醇香,具有豆腐的风味,无异味,无杂质,细嫩。

3) 每块规格,下榨两小时后,长,宽均是70毫米、高55毫米。

(2) 理化指标

表1.

项 目			指 标
水	g/100g	不得超过	85
蛋白质	g/100g	不得低于	7
锌(以锌计)	mg/kg		11—13
砷(以砷计)	mg/kg	不得超过	0.5
铅(以铅计)	mg/kg	不得超过	1.0
添加剂			含锌新型凝固剂

(3) 微生物指标

符合SB83-80商业部、卫生部豆腐质量标准。

大白鼠对锌的吸收实验

为检验锌豆腐中的锌能否被大白鼠吸收,从而推知人是否能吸收。进行了大白鼠对锌的吸收实验:选养40只Wister 大白鼠随机分为对照组,实验组各20只。对照组用常用饲料喂养;

实验组先用低锌饲料（含锌低的几种饲料混合在一起）喂养，同时口服一定量的组氨酸使鼠体内锌降低；后用低锌饲料和锌豆腐粉混合在一起进行喂养。两组Wister大白鼠在不同的情况下，同时在处死前采血测定血清锌、肝脾重、体重。依据测定结果判断大白鼠对锌豆腐中的锌吸收情况。

1. 低锌及常用饲料配方

表2. 低锌饲料的配方

名称	%	名称	%	备 注
精 粉	30	植 物 油	2	1.每天饮用去
玉米粉	10	鱼 肝 油	1	离子水
大米面	3	食 盐	1	2.饮水中加入
麸 皮	10	骨 粉	2	组氨酸按0.05
大麦粉	17	维生素B ₂	2mg/kg	克/只、天量
鸡蛋清	23			加入
酵母粉	1			

表3. 常用饲料配方

名 称	%	名 称	%	备 注
面 粉	30	酵 母 粉	1	每天给对照
玉米粉	10	植 物 油	2	组大白鼠饮用
大米面	3	鱼 粉	5	人生活用水。
大麦粉	17	鱼 肝 油	1	
麸 皮	10	食 盐	1	
脱脂豆粉	20	维生素B ₂	2mg/kg	

2. Wister大白鼠饲养条件

1) 共分两组

对照组：20只分两笼饲养

实验组：20只分两笼饲养

2) 在温度23℃—24℃，湿度55—60%光线适宜安静的环境中饲养。

3) 实验组用塑料鼠笼，所用器具都不含有锌。

3. 两类饲料喂养结果

用两类饲料分别喂养对照组和实验组Wister大白鼠30天后各取10只活体采血样分别测定血清锌，大鼠处死后称体重，取出肝脾

称重，测定结果及统计学处理结果列于表4中。

表4. 血清锌、体重、肝脾重测量结果

项 目 组 别	血清锌 (μg/dl)	(肝+脾)重(克)/体重(克)				
		肝重 (A)	脾重 (B)	A+B	体重 (P)	(A+B)/P
对 照 组	1 140	9.613	0.75	10.363	363	0.0285
	2 85	8.313	0.712	9.025	338.5	0.0267
	3 115	8.893	0.793	9.686	325.5	0.0297
	4 130	8.092	0.731	8.823	305.0	0.0289
	5 120	10.194	0.744	10.938	393.0	0.0278
	6 120	9.077	0.703	9.781	340.0	0.0288
	7 80	11.003	0.883	11.886	411.5	0.0289
	8 95	10.573	1.038	11.611	473.5	0.0245
	9 —	8.451	0.748	9.199	328.5	0.0280
	10 85	7.573	0.999	8.572	360	0.0238
	$\bar{X}$ 107.78	9.178	0.810	9.990	468.7	0.0276
实 验 组	1 100	12.243	1.113	13.356	470.0	0.0284
	2 30	13.153	0.928	14.081	492.0	0.0286
	3 —	13.223	0.889	14.112	439.5	0.0321
	4 100	13.402	1.143	14.545	450.0	0.0323
	5 —	13.054	0.823	13.877	512.5	0.0271
	6 —	13.024	1.156	14.180	503.5	0.0341
	7 90	13.262	1.183	14.445	429.0	0.0337
	8 100	9.800	0.785	10.585	320.0	0.0331
	9 90	7.345	0.924	8.269	291.5	0.0284
	10 40	11.484	1.034	12.518	430.0	0.0291
	$\bar{X}$ 78.57	12.294	0.998	13.297	430.0	0.0307
统计学处理结果		P>0.05 P<0.05 组间均数 组间均数有显著差别 差别显著				

表中数据表明，用低锌饲料喂养的Wister大白鼠能使鼠体内锌量降低。

4. 用锌豆腐喂养缺锌Wister大白鼠的实验。

1) 饲养条件

对照组仍按前述条件饲养；实验组按表5

表5. 实验组Wister大白鼠饲养条件

时间	饲料量(克)/天、9只		每只鼠补锌量 (毫克)	注
	锌豆腐粉量	低锌饲料量		
12天	122	489	17.16	其他饲养 条件同前
7天	122*	489	20.02	
19天			37.18	

122*克锌豆腐粉含锌量较前高一倍

所列条件饲养。

2) 喂养结果

锌豆腐喂养实验组和对照组对比。19天后处死前采血测定血清锌，处死后称体重、称肝、脾重、结果列于表6中。

表6.

项目 组别	血清锌 ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	(肝+脾)重(克)/体重(克) (A+B)/P					
		肝重 (A)	脾重 (B)	A+B	体重 (P)	(A+B)/P	
对 照 组	1	112.5	13.752	1.068	14.820	420	0.0353
	2	112.5	12.244	0.949	13.193	503	0.0262
	3	115.0	9.401	1.017	10.418	474	0.0220
	4	112.5	14.276	0.694	14.970	480	0.0312
	5	132.5	13.819	1.025	14.844	480	0.0309
	6	112.5	12.724	0.934	13.658	423	0.0323
	7	122.5	16.120	1.150	17.270	423	0.0408
	8	102.5	18.843	0.880	19.723	380	0.0519
	9	102.5	13.019	0.879	13.898	488	0.0285
	$\bar{X}$	113.9	13.800	0.955	14.755	452	0.0332
实 验 组	1	122.5	11.560	1.070	12.630	418	0.0302
	2	122.5	11.470	0.910	12.380	368	0.0336
	3	102.5	12.915	0.985	13.900	370	0.0376
	4	115.0	10.910	0.800	11.710	362	0.0323
	5	102.5	12.435	0.915	13.350	398	0.0335
	6	102.5	12.915	3.760	16.675	393	0.0424
	7	92.5	12.350	0.810	13.160	425	0.0310
	8	115.0	13.200	1.000	14.206	395	0.0359
	9	102.5	12.530	1.480	14.010	400	0.0350
	$\bar{X}$	108.6	12.254	1.303	13.558	392	0.0346
统计学 处理结果	$P>0.05$ 组间均数 无显著差 别		$P>0.05$ 组间均数无显著差别				

表6中的数据表明缺锌的Wister大白鼠用锌豆腐粉喂养19天后，血清锌与对照组对比无显著差别；两组间（肝+脾）重/体重也无显著差别。说明缺锌的大鼠可以吸收锌豆腐中的锌。人和大鼠同属于哺乳动物范畴，对锌的吸收机制相同所以人也能吸收锌豆腐中的锌。

结果与讨论

通过锌豆腐的研制及动物实验，我们认为用新研制的含锌豆腐凝固剂生产的锌豆腐，在保持豆腐色、香、味的前提下，增加了含锌量。

每kg 锌豆腐含锌约12mg，比普通豆腐含锌多一倍。

关于锌供给量的标准，美国 FNB 将锌的 RDA 定为成人每日15mg^[3]。1973年WHO 人体营养微量元素专家委员会建议成人每天11mg、少年14mg、孕妇14.6mg、乳母27.3mg^[4]。1988年10月中国营养学会推荐每日锌供给量标准。儿童1—9岁，10mg；10—12岁，15mg；少年13—18岁，15mg；成年和老年，15mg。根据上述各类人群每天需锌量，常食用锌豆腐对防止人体缺锌，增强人们身体健康均有益。

已知锌的中毒量为0.2—0.4g，锌在人体内代谢机制^[3]，在小肠内吸收，过量的锌不被吸收，随粪便排出，每天人体需更新6mg锌，所以人每天食用几块锌豆腐从中摄取的锌不能在体内蓄积。

值得进一步研究的是原豆腐中的锌和凝固时加入的锌所形成的蛋白锌其结构是否一样。其次，缺锌大白鼠食用锌豆腐对其中的锌吸收利用率尚需进一步研究。特别是人体效应及人体中微量元素Zn、Cu 间相互影响情况还应深入研究。另方面生产锌豆腐有明显的经济效益，生产锌豆腐厂家可用较低成本生产出锌豆腐，但销售价格比普通豆腐可适当提高从中可获得利润。而对缺锌儿童或患者食用锌豆腐补锌比服用锌制剂要少花钱。所以，从生产和消费两方面考虑锌豆腐的投产有明显的经济效益。同时从作为大众化的补锌食品来考虑锌豆腐的销售量大，食用范围广，各类人群均可食用。具有大的社会效益。

参考文献

- [1] 戴行钧，豆腐生产中的几个问题，调味副食品科技，20—28，1.1981。
- [2] 商业部、卫生部、豆腐质量标准SB83—80。
- [3] 刘志诚，于守洋主编，营养与食品卫生学，2版，人民卫生出版社，北京 1987。
- [4] 湖南医学院编 卫生学，1979。
- [5] 刘品文，哈尔滨儿童保健所86年调查哈尔滨市绝大多数儿童缺锌。

殷泰安, 85年, 中国预防医学中心卫生研究所, 北京市学龄前儿童锌营养状况的调查。

[6] 陈寿农, 老年人要注意锌营养, 健康报91、3、24、。

注: (1)本实验中Wister大白鼠血清锌值, 由吉林省

地方病二所胡锐光检测。

(2) 锌豆腐的含锌量, 经哈医大卫生系、吉林市产品质量监督所, 吉林市卫生防疫站检测。

轻糖麦乳蜜金橘果脯生产工艺

广西大学轻工系 范恒斌

金橘, 是柑橘类中的水果之一。成熟的金橘, 不仅色泽呈金黄色, 风味芳香浓郁, 甜酸适宜可口, 而且还含有丰富的机体所需的多种营养物质。每100克可食的鲜果中含有: 水分86克、蛋白质0.6克、脂肪0.1克、糖12克、纤维素0.2克、灰分0.4克、钙58毫克、磷15毫克、铁0.2毫克, 并含有微量的钠、钾、硫、硅、氯、铝等营养物质, 维生素C30毫克、维生素B₁0.08毫克、维生素B₂0.03毫克、胡萝卜素0.55毫克、维生素P0.2毫克, 还含有机体所需的有机酸(如柠檬酸、苹果酸、酒石酸等)。

本文就作者几年来在研制风味型、营养型、轻糖型金橘果脯中, 所采用的生产工艺和方法, 作些介绍。

辅料和设备

1. 白砂糖 一级品
2. 麦芽糖 浅琥珀风
3. 蜜糖 无色或浅琥珀色
4. 奶粉 精制全脂奶粉
5. 苯甲酸钠 一级品
6. 山梨酸 一级品
7. 氯化钙 一级品
8. 刺孔机
9. 夹层锅 不锈钢的
10. 真空糖渍机 不锈钢的
11. 竹编筛 若干个
12. 铁箬篱 用不锈钢制作的

13. 包装袋 选用透气性能差的塑料材料
14. 酒精温度计 若干只
15. 真空封口机 一台

工 艺 流 程

原料→挑选→洗净→刺孔→硬化→漂洗→第一次糖渍→第一次糖煮→第二次糖渍→第二次糖煮→第三次糖渍→捞出沥干→烘制→掺拌蜜糖~掺拌奶粉~烘制→成品整形→成品分级~包装→入库存放→成品出厂销售

流 程 说 明

1. 原料挑选。要挑选色泽呈金黄色, 外形饱满, 大小均匀一致, 已成熟的金橘。除去被病虫害伤害、还未成熟(青绿色)、破烂的果子。去掉金橘果子上的柄、叶和其它杂质。

2. 洗净。原料挑选后, 一定要用清水冲洗去泥砂和其它杂质。

3. 刺孔。金橘果皮, 比较细致, 糖液依靠渗透压, 很难顺利通过果皮, 进入金橘果实内部, 并均匀分布于果实整体。

4. 硬化。将已刺孔的原料, 放入0.15~0.30%的氯化钙(CaCl₂)水溶液中, 浸泡15~20分钟, 进行硬化, 以增加金橘原料在糖煮和糖渍工艺过程中的耐煮度。

金橘, 属于含水分较高, 质地柔软的水果, 在糖制生产过程中, 很容易破烂、变形。可以用氯化钙水溶液处理原料, 使金橘中的果胶酸与钙(Ca²⁺)生成难溶性的果胶酸钙物