

成酸性食品。蜜糖的主要成分也是糖类, 由于它含有较高的生理碱, 所以被认为是成碱性食品。果醋是酸性食品, 代谢后也产生 CO_2 , 照理也应属于成酸性食品。但由于果醋含有钾、钠、钙等醋酸盐, 醋酸代谢后产生的 CO_2 通过呼吸作用排出体外, 而余下金属阳离子与 CO_2 生成碳酸氢盐 ($\text{M}(\text{HCO}_3)_x$) 留在血液中, 能中和过多的酸, 因此被认为是成碱性食品。可见, 酸性食品和成酸性食品, 碱性食品和成碱性食品是有区别的, 不能相混淆。

至于饮料, 按其代谢结果是体内碱性物质来源或酸性物质来源分类时, 可否称为成碱性饮料或成酸性饮料, 以与其酸碱分类相区别。有的称为生理碱性饮料或生理酸性饮料, 也是可以考虑的。因为这样命名能区别于饮料的酸碱分类, 又能体现其生理作用。因为生理酸性饮料, 无论是在胃肠中或代谢结果均是起酸的作用; 生理碱性饮料, 代谢后是体内碱性物质的来源, 同时在胃肠中也确能中和一小部分酸, 其中和的 $[\text{H}^+]$ 与其强碱弱酸盐含量成正比。

四 食品酸碱分类中存在的问题

萧先生把成碱性食品和碱性食品混为一谈, 这是与我国营养科学、生化科学中关于食品的酸碱分类中存在的如下问题分不开的。

1. 酸碱分类命名不一致。武汉医学院主编的《营养与食品卫生学》一书^[6], 根据食品代谢结果是体内酸性物质来源或碱性物质来源, 把食品分为成酸性食品和成碱性食品。但是, 张昌颖编著的《生物化学》一书^[5], 是把成酸性食

品叫做酸性食物, 把成碱性食品叫做碱性食物。而这两本书均是现在大学的教科书。同个概念, 不同命名, 确令人混淆不清。而后者确是与物质的酸碱分类相混。此外, 还有成酸食物、成碱食物^[8]、生理酸性食品、生理碱性食品、潜在的碱性物质^[7]等说法。

2. 同类食品分类不一致。例如乳品, 有的书^[6]认为乳品富含钾、钠、钙等弱酸盐, 属成碱性食品; 有的书^[5]认为乳品富含N、P、S代谢后产生固定酸, 属成酸性食品。

3. 分类指标不明确, 有的书是以生理碱含量高低来划分的^[7], 有的书则以富含强碱弱酸盐来划分的, 划分指标不一致, 划分界限不清。例如, 什么是生理碱? 定义怎样? 如何测定? 含量多高才算成碱食品呢? 等等, 有待于我们进一步研究讨论, 也有求于营养学家、生物化学家、食品科学家通过对以上问题的研究讨论, 得到统一的认识。

参考文献

- [1] 萧凤岐, 日本的醋酸饮料《食品科学》1987年, 第二期。
- [2] 无机化学编写组, 无机化学, 人民教育出版社, 1980年, 上册143—185页。
- [3] 武汉大学等, 分析化学, 人民教育出版社, 1979年, 183—197页。
- [4] 常文保等, 简明分析化学手册, 北京大学出版社, 1981年, 295页。
- [5] 张昌颖, 生物化学, 人民卫生出版社, 1980年(第二版), 488页, 499页。
- [6] 武汉医学院主编, 营养与食品卫生学, 人民卫生出版社, 1981年, 238页。
- [7] (苏)H.П. 约里什著, 陈剑星译, 蜜蜂和蜂毒的医疗效能, 人民卫生出版社, 1961年, 36—50页。
- [8] 谢诗占等, 生物化学, 人民卫生出版社, 1985年, 169页。

铁强化食醋的实验研究

兰州军医学校军事医学教研室 甘云涛、王绪、王克孝

摘要 为了改进我国人民的铁营养状况, 我们进行了铁盐强化食醋的研究。材料取自兰州市调味品厂生产的一级香醋, 其本身含铁量实测值为 $12.0\text{mg}/$

dl , 在此食醋内加柠檬酸铁铵至 $80\text{—}300\text{mg}$ 铁/ dl , 经过16周的保存观察, 未产生总酸及 pH 变化, 未发生沉淀。铁强化食醋同时再强化维生素 C (按铁: 维生素

D=1:2克分子量加入),未见对柠檬酸铁铵沉淀的影响。但还原型维生素C含量从零周起即可见降低,随着保存期的延伸,还原型维生素C含量下降较明显。食醋加入柠檬酸铁铵的量超过120mg铁/dl时,其食醋颜色稍有加深。因此,用柠檬酸铁铵强化食醋其加铁量不超过120mg铁/dl,经过16周观察,不产生沉淀、总酸、pH及颜色改变,食醋的风味也无变化。

前言

铁是人体必需的营养素之一,它在机体中参与氧的转运、交换和组织呼吸过程^[1,2]。缺铁性贫血(IDA)是当前对人们健康有影响的问题之一,尤其是幼童、青少年和孕妇。根据近年来我国许多省市的调查资料,IDA在我国的罹患率还是较高的^[3,4,5,6]。我国膳食中的铁是以谷类和蔬菜等非血红蛋白铁为主,即使是含铁量较高的食物,其生物利用率一般也较低^[7,8]。鉴于此种情况,寻找一种方便而且可强化铁的食物载体乃是防治缺铁性贫血的重要环节。我们认为食醋是一个较为理想的铁强化食物载体。

食醋是棕褐色的液体调味品。在我国已经使用数千年^[9],几乎每个家庭每天都要食用,是我国人民最广泛的食用调味品之一。长江以北广大地区人均日摄取量为10~30mg不等。醋颜色棕褐色,具有一定的味道,以柠檬酸铁铵类的铁盐强化,既不会改变食醋本身的颜色和味道,又不会为广大消费者所察觉。铁的市场价格低廉,货源充足,成本低。食醋在城乡大都是集中生产供应,便于控制和管理。

我国食醋历史悠久,远销国外。推而广之,将会有广大的人群应用铁强化食醋来防治缺铁性贫血。但文献中尚未见到有关食醋强化铁的报告。

本报告是用柠檬酸铁铵以不同的剂量加入食醋中,在室温下保存16周,观察对食醋感观性状、PH、总酸及铁含量的影响和变化。

材料和方法

本实验所使用的食醋是兰州市调味品厂生

产的一级香醋。其近似成份如表1。

表1 兰州市调味品厂一级香醋的近似成份

成份	%
总酸(以醋酸计)	4.65
铁(mg/dl)	12.00
氮(以总氮计)	0.12
还原糖(以葡萄糖计)	1.50
pH	4.08

强化剂:柠檬酸铁铵(化学纯)

维生素C(分析纯)

化学分析方法:总酸测定用氢氧化钠滴定法;pH用江分101型pH/MV计复合电极测定;铁的测定是用硫氰酸盐显色(721分光光度计)法;用二氯萘酚法测定维生素C^[10,11]。

溶解度和保存研究:用不同剂量的柠檬酸铁铵加入食醋中,使其最后的元素铁含量分别达到:80、100、120、150、300mg铁/dl,对其中80、100、120mg铁/dl三个浓度的样品同时加入维生素C,其加入量按克分子计算,铁:维生素C=1:2。分别置于200mL的棕色磨口瓶中,在室温下保存16周,于4、8、12、16周分别从磨口瓶的上层和下层取样1ml作铁含量测定,于4、8、12、16周作总酸、pH和维生素C测定^[12]。

于保存16周末,挑选15名习惯于未强化食醋味道的人员(男11名女4名)对100mg铁/dl浓度的铁强化食醋和未强化铁食醋(对照)进行味道和感官性状的评价,以资验证强化食醋有无味道及感官性状的异常改变。

食用疗效观察:以46例贫血患者食用强化食醋后,Hb值增高情况,用以验证强化食醋的功效。

结果和讨论

一、不同量的柠檬酸铁铵加入食醋后的铁含量及沉淀产生的变化:

从表2可以看到,食醋加柠檬酸铁铵的量达300mg铁/dl,保存观察16周,外观和铁含量的测定都不产生明显沉淀变化。

食醋加柠檬酸铁铵同时再加维生素C对沉

表2 不同量的柠檬酸铁铵加入食醋后的铁含量及沉淀产生的变化

食醋铁含量 (mg/dl)	测定 部位	观 察 周 数				
		0	4	8	12	16
12(对照)	上层		10.0	12.0	8.0	11.0
	下层	11.0	9.0	13.0	12.0	11.0
80+A*	上层		88.0	88.0	89.0	75.0
	下层	94.0	116.0	93.0	93.0	117.0
100	上层		104.0	110.0	107.0	107.0
	下层	118.0	151.0	135.0	116.0	133.0
100+A*	上层		116.0	101.0	86.0	101.0
	下层	144.5	128.0	113.0	110.0	131.0
120	上层		125.0	122.0	108.0	131.0
	下层	133.0	129.0	123.0	113.0	145.0
120+A*	上层		128.0	128.0	111.0	116.0
	下层	112.5	144.0	133.0	136.0	148.0
150	上层		110.0	101.0	110.0	94.0
	下层	144.0	145.0	156.0	131.0	125.0
300	上层		303.0	300.0	307.0	330.0
	下层	315.0	315.0	370.0	330.0	370.0

A=维生素C(Fe: A=1:2克分子)

淀的产生看不出有影响,即80、100、120mg铁/dl三个浓度的样品同时加维生素C,同未加维生素C者相比,外观看不出差异,铁含量的测定亦无明显不同。

以上结果表明,以柠檬酸铁铵强化食醋,其加铁量可达120mg/dl以上。

二、不同量的柠檬酸铁铵加入食醋后的总酸及pH变化:

表3、4表明,不同量的柠檬酸铁铵加入食醋后对其总酸(以醋酸计)、pH不产生明显

表3 食醋加入不同量的柠檬酸铁铵后的pH变化

食醋铁含量 (mg/dl)	观 察 周 数				
	0	4	8	12	16
12(对照)	4.06	4.0	4.01	4.00	4.00
80+A*	4.10	4.06	4.04	4.03	4.03
100	4.09	4.05	4.06	4.03	4.03
100+A*	4.07	4.02	4.09	4.09	4.02
120	4.10	4.07	4.06	4.02	4.02
120+A*	4.07	4.08	4.08	4.04	4.04
150	4.10	4.06	4.05	4.01	4.01
300	4.10	4.03	3.98	4.01	4.00

* A=维生素C(Fe: A=1:2克分子)

表4 食醋加入不同量的柠檬酸铁铵后的总酸变化

食醋铁含量 (mg/dl)	观 察 周 数				
	0	4	8	12	16
12(对照)	4.656	4.074	4.423	4.074	4.888
80+A*	4.074	4.190	4.656	4.656	5.200
100	4.656	4.074	4.656	4.656	5.200
100+A*	4.365	4.074	4.074	4.074	4.888
120	4.365	4.074	4.656	4.423	5.200
120+A*	4.656	4.656	5.000	4.655	5.20
150	4.365	4.074	5.00	4.656	5.00
300	4.656	4.656	5.00	4.888	4.888

A=维生素C(Fe: A=1:2克分子)

影响。随着保存期的延伸其pH虽然稍有降低,总酸稍有增加,但各个浓度与对照者并无明显差别。食醋加铁同时再加维生素C(按重量计为铁:维生素C=1:6.3)对食醋的总酸、pH也不产生明显影响,同时也尝不出味道的改变,可见食醋具有缓冲作用。

三、不同量的柠檬酸铁铵加入食醋同时再加维生素C后的维生素C含量变化:

表5 不同量的柠檬酸铁铵+维生素C加入食醋后的维生素C含量变化

食醋铁含量 (mg/dl)	测定 部位	观 察 周 数				
		0	4	8	12	16
12(对照)	中层	34.28	32.00	30.00	25.68	25.68
12+A***	中层	699.00	647.00	632.00	597.00	545.20
80+A*	中层	462.70	218.43	117.74	98.40	69.32
100+A*	中层	592.35	369.72	165.40	151.82	92.43
120+A*	中层	697.40	510.94	406.80	186.10	159.20
300+A**	中层	878.47	409.50	343.29	264.46	185.50

* A=维生素C(按重量计Fe: A=1:6.3)

** A=维生素C(维生素C为1100mg/dl醋)

*** A=维生素C(单加维生素C为660mg/dl醋)

表5表明,不同量的柠檬酸铁铵同时再加维生素C对还原型维生素C含量有较明显影响。零周测定即可见其样品中还原型维生素C含量下降,随着保存期的延伸其还原型维生素C含量明显降低,说明铁确可使维生素C氧化,进而形成可溶性络合物,有助于铁的吸收^[2];对照者还原型维生素C含量也有不同程度的降低,提示维生素C在酸性环境中是相当稳定的,但同时亦提示食醋中还有其它可使维生素C氧

化的成份存在。

四、食醋的感官情况

于室温下保存 16 周后,各含铁量不同的食醋样品没有发现霉菌的生长和外观性状的变化,也没看到多于对照者的沉淀产生。最后选用普通醋(对照者)和 100mg 铁/dl 醋两种食醋,经 15 名(男 11 名女 4 名)习惯于吃醋的人员品尝,均未尝出两种食醋有任何味道的差别,或异常的味道出现。

综上所述,可以看出以柠檬酸铁铵强化食醋,其加铁量可以达到相当大的程度。但是,结合每人每天的食醋消耗量(10~20ml/天)和我们所做的该强化食醋的效应观察,以及国内外所做的铁强化食品的铁吸收率和效应观察结果来考虑^[13,14,15],一般认为其加铁量以 100mg 元素铁/dl 醋左右足可防治一般人群的缺铁性贫血。

五、铁强化食醋食用效应观察结果

1. 贫血(Hb<12.0g%)患者食用强化食醋 6 周后 Hb 值增加情况见表 6。

表 6 46 例贫血患者食用铁强化食醋 6 周后 Hb 值增加情况*

Hb 值增加 克数(g%)	单 加 铁 组		铁 + Vc 组	
	例 数	%	例 数	%
≤0.5	3	13.04		
0.51~	1	4.35	1	4.35
1.0 ~	6	26.09	7	30.43
2.0 ~	5	21.74	6	26.09
3.0 ~	5	21.74	3	13.04
4.0 ~	3	13.04	6	26.09

*有效界值: Hb 值增高大于 0.5g% 为有效;

Hb 值增高小于或等于 0.5g% 为无效。

单加铁醋食用组有效率为 87%,铁+Vc 醋食用组有效率为 100%。经 X^2 检验,二者有效率差别无显著性(df=5, $X^2=4.6$, $P>0.05$)。

2. 贫血患者食用铁强化食醋 6 周后 Hb 增加值见表 7。

单加铁醋食用组,食用 6 周后, Hb 均值贫血女性比食用前增加 1.69g%;贫血儿童比食用前增加 2.34g%。食用前后的 Hb 均值之差别

表 7 46 例贫血患者食用铁强化 6 周后 Hb 增加值

	组别	例数	最低~最高	d	S _d	t	P
卫校女生	单加铁	12	-0.88~4.01	1.69	0.41	4.13	<0.01
	铁+Vc	11	1.10~4.42	2.40	0.29	8.09	<0.001
儿童	单加铁	11	0.24~4.04	2.30	0.37	6.25	<0.001
	铁+Vc	12	0.59~6.10	3.30	0.49	6.21	<0.001

均非常显著。

铁+Vc 醋食用组,食用 6 周后, Hb 均值贫血女性比食用前增加 2.39g%;贫血儿童比食用前增加 3.30g%。食用前后的 Hb 均值之差别均非常显著。可以看出, Hb 均值比单加铁醋食用组增加更明显。

3. 贫血患者食用铁强化食醋与对照组 Hb 值的比较见表 8。

表 8 46 例贫血患者食用强化食醋与对照组 Hb 值的比较

	例数	最低~最高	X _均	s	t	P
单加铁	23	10.89~14.92	13.22	1.16	3.30	<0.01
铁+Vc	23	11.48~17.21	13.66	1.37	5.48	<0.01
对 照	29	10.15~13.31	11.98	0.83		

单加铁醋食用组 Hb 均值 $13.22 \pm 1.16g\%$,铁+Vc 醋食用组 Hb 均值 $13.66 \pm 1.37g\%$,分别与对照组 $11.98 \pm 0.83g\%$ 相比,差别均非常显著。

4. 贫血患者食用两种铁强化食醋前后 Hb 均值的比较见表 9。

表 9 46 例贫血患者食用两种强化食醋前后 Hb 的均值

	组别	例数	最低~最高	X _均	s	t	P
食用前	单加铁	23	9.05~11.92	11.22	0.71		
	铁+Vc	23	9.56~11.91	10.79	0.66	2.13	<0.05
食用后	单加铁	23	10.89~14.92	13.22	1.16		
	铁+Vc	23	11.48~17.21	13.66	1.37	1.17	>0.05

食用强化食醋前,单加铁醋食用组 Hb 均值比铁+Vc 醋食用组高 0.43g%;食用强化食醋 6 周后,铁+Vc 醋食用组均值反而比单加铁醋食用组高出 0.44g%。可以看出,铁+Vc 醋食用组比单加铁醋食用组 Hb 值增加的幅度更大些。

小 结

食醋是棕色或棕褐色液体,具有一定的味道,在中国是一种广为使用的调味品。它集中生产供应,每天消耗量大体固定,是一种较为理想的铁强化食物载体。加柠檬酸铁铵达300mg铁/dl的食醋,在室温下经过16周的保存试验观察,不产生沉淀、总酸及pH改变,无异常味道出现,也无霉菌的生长和其它外观性状改变,可以作铁强化食醋。结合强化食品的铁吸收率及效应观率结果考虑,以100mg铁/dl食醋可用于防治一般人群的缺铁性贫血。

参考文献

- [1] Mertz W: 微量元素营养 35—38, 1983
- [2] 武汉医学院主编: 营养与食品卫生学 p29, 人民卫生出版社 1985
- [3] 王文广: 学龄前儿童贫血的研究。营养学报 5: 79, 1983
- [4] 王文广等: 北京市孕妇缺铁性贫血的研究。营养

学报 6(2):135—137, 1984

- [5] 刘新远等: 银川地区大学生铁营养状态的评价。营养学报 3(3):287—288, 1986
- [6] 张琪等: 上海第一丝织厂青年女工缺铁性贫血的调查。中华预防医学杂志 21(2):87—89, 1987
- [7] 张琪等: 几种铁营养资源的生物利用率评价。营养学报 8(2):130—134, 1986
- [8] 每日膳食中营养素供给量 生理科学进展 13(1): 69, 1982
- [9] 马文广: 健康与食物 p97, 科学普及出版社 1982
- [10] 黄达国: 铁强化食品中维生素C的测定 2:45—47, 1986
- [11] 上海商检局主编: 食品化学分析 上海科学技术出版社 1979
- [12] 戴尧天: 铁强化中国酱油的研究。营养学报 6(2):149—152, 1984
- [13] 戴尧天: 铁强化中国酱油的研究。营养学报 6(3):231, 1984
- [14] 汪尔禹等: 铁强化饼干疗效观察, 食品科学 8: 2—3, 1986
- [15] Martinez Torres D, Layrisse M: Interest for the study of dietary absorption and iron fortification. World Review of Nutrition and Dietetics 19: 51, 1974

绞股蓝可乐人群饮用试验报告

广西壮族自治区卫生防疫站 陈正清 彭琪元 李裕生 朱美芳 耿文奎 林 霞

摘 要

绞股蓝作为一种食物新资源正在受到国内外专家的重视。本试验证实:在每人每日进食1.19~2.25克绞股蓝干品,总皂甙摄入量为10.4~44.5mg/人日,持续60天的条件下,绞股蓝对成人的造血、肝功能、泌尿系统和免疫系统无不良影响,长期饮用非但不会成瘾,而且具有一定的抗疲劳、降低血中甘油三酯和抑制 β -脂蛋白上升的作用。

绞股蓝(*Gynostemma Pentaphyllum* (Thunb) Makino) 生长于我国南部和西北部,资源极为丰富。近年来,日本竹木常松等从绞股蓝分离出与人参皂甙相同或类似的、以20(s)-原人参二醇为骨架的皂甙—绞股蓝皂甙(*Gynostenosides*)^[1],木村善行等学者用Wistar系雄性大鼠试验研究了其对脂质代谢的影响和药理作

用,发现绞股蓝皂甙具有降血脂、抑癌、抗疲劳、镇静、催眠、抗紧张等作用^[2],从而引起国内外专家学者的关注,并在开发绞股蓝作为食物新资源方面进行了一些工作。1987年,广西壮族自治区防疫站对绞股蓝提取液进行了急性、蓄积、致突变、90天喂养和传统致畸等毒理试验,均未发现不良反应^[3]。为了进一步探讨该物质的安全性和观察其对人体的影响,我们开展了绞股蓝可乐人群饮用试验。

一、试验方法

在志愿者中采用双盲法进行。

(一)试验对象和分组:按年龄、性别、职业、身高、体重、血三脂结果对志愿者进行配对,每对3人,随机分为试验一组、试验二组