

一种能增强肌体免疫功能的新型饮料

狄 佩 谢 民 王长永 李镇杰 (南京大学)
姜永申 (南京医学院)

生物矿质液及其两种系列饮料(微多啤酒和微多汽水)的植物化学、毒理学及生产工艺的研究于1986年11月通过江苏省教委、省卫生厅和省轻工厅的联合鉴定以来,国内外同行学者对新食品资源——米草加工成生物矿质液和生物矿质水的开发研究表示了极大兴趣,认为这是一种较好的食品矿物营养素强化剂,建议对生物矿质饮料进行有关保健功能的测试。

为此,我们选择了两种配方的生物矿质饮料,与“健力宝”的化学成分及免疫功能进行比较研究,以期开发出新型的能增强免疫功能的保健饮料。

材料与方法

1. 几种饮料样品的准备

(1)“健力宝”:选用市售易拉罐装“健力宝”(橙蜜型饮料),系广东健力宝集团有限公司出品,广东体育科学研究所监测,为1号样品。

(2)生矿饮料Ⅰ主要成分:生物矿质液1毫升,稀释400倍而成,为2号样品。

(3)生矿饮料Ⅱ主要成分:生物矿质液、蜂蜜和甜菊甙共3毫升,稀释400倍而成,为3号样品。

2. 理化指标测定

(1)电导率的测定

在26℃的室温下,用DDS-11A型电导率仪对3种饮料的电导进行测定。

(2)可溶糖的测定

用蒽酮法对几种饮料直接处理或稀释处理,在721分光光度计620nm处比色定糖。

(3)总蛋白的测定

将3种饮料用硫酸-高氯酸法小心消化处理,对消化液进行扩散吸收法定氮,然后计算总蛋白的含量。

(4)矿质元素的分析

将3种饮料消化处理后,用ICP等离子发射光谱仪对样品液的磷、钾、钠、钙、镁等矿质元素及铁、铜、锰、锌等微量元素进行分析。

3. 免疫功能试验(嗜中性粒细胞(PMN)体外吞噬功能检测)

采用体重为200克左右的SD大鼠40只,随机分成4组(雌雄各半),自由饮用1号、2号或3号样品

者,分别为1组、2组和3组,另设4组为对照,自由饮用冷开水。如此用同种饲料喂养28天,即在动物右眼眶内眦部采血。取肝素抗凝血1ml混匀,每分钟1500转离心10分钟,吸取上层血浆及白色细胞层,培养12小时加新鲜金黄色葡萄球菌(1×10^6 浓度)0.1ml于白细胞悬液中混匀,置37℃水浴箱中45分钟,取出离心,弃上清液,沉淀混匀,取沉淀一滴置玻片上涂成薄膜待干,用瑞氏染料染色,然后镜检。用油镜计数100个PMN中吞噬金黄色葡萄球菌的细胞比率,计算其吞噬率。

实验结果

1. “健力宝”的电导率低于两种生矿饮料

对3种饮料的电导率测试表明,“健力宝”为最低,两种生矿饮料明显超出,以生矿饮料Ⅰ为最高(见表1)。

2. 可溶糖和总蛋白的比较

3种饮料中,“健力宝”的可溶糖含量很高,明显超过两种生矿饮料,而3种饮料的总蛋白含量均较低,且相差无几(表1)。

表1 3种饮料的电导率、可溶糖和总蛋白含量的比较

样品号	1	2	3
电导率(26℃ $\times 10^3 \mu S/cm$)	0.95	1.55	1.40
可溶糖(%)	12.5	0.04	6.625
总蛋白(%)	0.102	0.097	0.111

3. 矿质元素含量的比较

从3种饮料的11种元素含量分析来看,“健力宝”的磷、铁含量明显高于两种生矿饮料,而生矿饮料的镁、锰和锶含量明显高于前者,具体分析如表2。

4. 免疫功能试验(嗜中性粒细胞(PMN)体外吞噬功能检测)中各组大鼠吞噬率的比较

从表3可知,2组、3组的吞噬率均非常显著地高出1组和4组,而1组和4组的吞噬率无显著差异。

表 2 3种饮料的11种矿质元素含量的比较(ppm)

元 素 样 品 号	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Sr	V	Zn
1	24.8	0.02	1.44	90.8	3.97	0.013	99.9	36.5	0.029	0.045	0.26
2	32.0	0.02	0.29	37.3	23.62	0.23	147.1	0.71	0.22	0.023	0.23
3	39.3	0.02	0.25	49.9	21.99	0.16	168.9	1.64	0.26	0.02	0.24

表 3 各组大鼠吞噬率的比较

组 别	鼠 数	吞噬率(%)
		$\bar{x} \pm S$
1	10	70.4 $\pm$ 9.45
2	10	91.9 $\pm$ 4.43
3	10	87.6 $\pm$ 6.8
4	10	68.6 $\pm$ 9.54
统计结果		$P < 0.01$

讨 论

1. 生物矿质饮料是一类低糖高矿质饮料

从3种饮料的蛋白质含量来看,均较低,说明这些饮料提供的是非蛋白型营养和能量,是较易消化吸收的营养形式。从可溶糖的含量来看,“健力宝”为12.5%,属于高糖饮料,而两个配方的生物矿质饮料含糖量都很低,不足10%,属于低糖饮料。电导率的测定数据表明,“健力宝”偏低,所含矿质中等水平,而两种生矿饮料的电导率较高,显示高矿质含量。由此可以确定,“健力宝”是一类高糖中矿质饮料,而生物矿质饮料是一类低糖高矿质饮料。

2. 饮料中的矿质元素及其对人体健康的影响

在表2列出的11种元素中,本文着重讨论两类饮料中差异较大的7种元素。“健力宝”中较高含量的矿质元素有P、Fe和K。这3种元素的生理功能是人们熟知的。P,除了是细胞核物质和细胞膜结构物质磷脂的重要组成元素外,还显然参与能量物质ATP的高能磷酸键的合成;Fe是人体呼吸代谢的氧化还原作用所不可缺少的元素,与机体能量的释放有关;而K则是维持机体电解质平衡的重要元素。显然,“健力宝”的饮用,对机体能量物质的补充,维持机体的高代谢、高消耗是有益的。生矿饮料中含量较高的元素有Ca、Mg、Mn和Sr。Ca、Mg不仅对维护机体心血管系统的正常功能有重要作用,而且能增强肝脏系统的免疫功能^[1],Mn除了激活机体中DNA和RNA的聚合酶外,还是超氧化物歧化酶等多种重要酶的组成元素,在抗氧化过程中显示作用^[2],Sr和Ca有协同作用,不

仅与骨骼形成有关,还有利于心血管系统的健康^[3]。

当然,生物矿质饮料中所含的矿质元素的最大特点即这些来源的全天然,是来自于海洋的并经海洋生物加工转化的平衡的生物矿质元素体系,这个体系的整体作用是独特的和必须重视的,如生物矿质水对动物的强心作用^[4]与本文上述的生物矿质饮料增强机体免疫功能的作用。

3. 生物矿质饮料中的天然生物活性物质及其与机体免疫的关系

生物矿质饮料的母液即生物矿质液,这是一种安全可靠的新食品资源,是一种较好的食品矿物质添加剂。我们的初步分析证明,生物矿质液中含较多的酚性物质(黄酮类化合物),总量达5%左右,而在生矿饮料中,其浓度可达 10^{-4} 左右,而这样浓度的黄酮类化合物可以显示出其抗氧化作用等生物活性^[4]。黄酮类化合物的生理活性还体现在机体免疫系统和解毒机制的保护方面^[5]。显然,这类活性物质的存在对生矿饮料的保健价值有明显的意义。

4. 生物矿质饮料的开发应用

综上所述,生物矿质饮料是含有一定的生物活性物质的低糖高矿质饮料,而且,其矿质元素含量适当,形态适宜,体系平衡,具有为一般饮料所不及的增强机体免疫功能等保健意义。可以预料,该类矿质饮料的应用前景是广泛的。首先,生物矿质饮料可以作为低热性运动饮料,提供给运动员夏季训练、运动使用;再则,生矿饮料可提供给老年、儿童及体弱者使用,增强免疫能力;还有生物矿质饮料可广泛提供给矿质元素需求者和微量元素缺乏者,对提高饮用者的健康水平显然是有益的。

- [1] Sullivan J. F. et al.,《国外医学·地理分册》, 80, 4 (1979)187
- [2] 孔祥瑞,《必需微量元素的营养,生理及临床意义》,安徽科学技术出版社(1982)339, 379
- [3] 钦佩等,《自然杂志》, 11, 12(1988)931
- [4] Adzet T. J., *Polyphenolic Compounds with Biological and Pharmacological Activity, Herbs, Spices, and Medicinal Plants*, Vol. 1, Oryx Press(1986) 170
- [5] 哈本 J. B. 编(戴伦凯等译),《黄酮类化合物》,科学出版社(1983)322