

一种生物矿质食品添加剂的保健作用

姜允申¹ 钦 佩² 谢 民² 王和玉¹ 莫宝庆¹

摘要 生物矿质食品添加剂系由海滩盐沼植物—互花米草中抽提出来的富含生物矿质及生物活性物质的特殊营养液。经动物与人饮用试验,可提高动物和人体的免疫功能,提高小鼠耐缺氧能力,延长果蝇寿命及提高人血清中超氧化物歧化酶活性,是一种有开发前景的新食品资源。

关键词 食品添加剂 营养

Effects of Bio-mineral Food Additive on Health Jiang Yunshen^{*}, Qin Pei, Xie Min, et al. ^{*} Faculty of Preventive Medicine, Nanjing Medical University, Nanjing 210029

Spartina alterniflora, one kind of bio-mineral food additive and special nutrient liquid, rich in bioactive materials, was extracted from a marsh plant grown in beach. It can enhance immune function of animals and human bodies, increase the tolerance to hypoxia in rats, prolong life span of fruit flies, and increase activity of human serum superoxide dismutase.

Key words Food additives Nutrition

生物矿质食品添加剂系由一种海滩盐沼植物—互花米草中抽提出来的富含生物矿质及生物活性物质的特殊营养液,简称生物矿质液。其除了含 14 种人体必需微量元素外,还含相当量的可溶性糖,可溶性蛋白质及多种氨基酸,以及一般营养液中所缺乏的生物活性物质—黄酮和多酚类化合物^[1],具有特殊的保健功能。

材料与方法

1. 小鼠常压下耐缺氧实验:

(1)生物矿质液:由南京大学应用生物技术研究所提供。人参:由南京市药材公司购进,制成 5%水煎液。碱石灰:上海五四化学试剂厂出品。

(2)动物:C₅₇/BL 小鼠,雄性 60 只,体重 25~30g。

(3)方法:取 C₅₇小鼠 60 只,随机分为 5 组,每组 12 只,5 组分别为:①生物矿质液低剂量组:88mg/kg;②生物矿质液中剂量组:220mg/kg;③生物矿质液中剂量组:440mg/kg;④人参

水煎液组:250mg/kg;⑤生理盐水组:5ml/kg。每天灌胃给药一次,连续 5 天,末次给药 30min 后,将同组两只小鼠同时放入 250ml 盛有 15g 碱石灰的广口瓶中(广口瓶口涂凡士林)加盖密封,观察记录小鼠呼吸停止时间。

2. 果蝇生存、寿命及活动能力实验:西洋参由南京市药材公司购进,配制成 0.47g/ml 浸渍液,黑腹果蝇(*drosophila melanogaster*)野生系品系,由南京农业大学畜牧系提供。

果蝇饲料用标准配方经灭菌消毒处理后,在每只饲料瓶内倒入 30g 果蝇饲料,然后加入生物矿质液 1ml,其终浓度为 0.024mg/ml,搅拌均匀,待冷却凝固后进行表面消毒,将母种果蝇成虫接入培养基 12~24h 后弃去成虫,在子代果蝇羽化当天,收集 10~12h 羽化出的果蝇成虫,分成 3 组:①生物矿质液组:0.024mg/ml;②西洋参浸渍液组:0.345mg/ml;③空白对照组:蒸馏水 1ml,各组均 100 条成虫,实验期间 5~6 天更换一次培养基饲料瓶,使实验果蝇种群的数量不受子代干扰,并使培养基始终保持新鲜清洁,逐日记录成虫的存活天数及死亡虫数,计算各组果蝇的存活率,平均寿命,最高

1 南京医科大学预防医学系 210029

2 南京大学应用生物技术研究所

寿命及测定各组果蝇逾越障碍的能力。

3. 大鼠免疫及运动功能实验:SD 大鼠,体重 180~260g,20 只,雌雄各半。取 20 只大鼠,按体重完全随机分为 2 组,每组 10 只,雌雄各半,单笼饲养。一组饮生物矿质液;另一组为对照组,饮冷开水。各组自由食用相同饲料,饮料、水任意饮用。喂养至 21 天后,两组大鼠分别在右眼眶内眦部采血,作血液生化指标测定(血糖、血红蛋白、血乳酸、血钾、血钠、血氯及二氧化碳结合力),喂养至 28 天,各组大鼠均作 1min 游泳试验(水温 30℃)后,立即在上述部位采血,再作上述生化指标测定,另取血作嗜中性粒细胞对金黄色葡萄球菌体外吞噬率试验。喂养至 33 天后作运动能力试验:①用 Y 型迷宫测定条件反射活动;②作游泳试验测定耐力。(将大鼠置 30±1℃水池中,测定大鼠从下水至体力耗尽致死的游泳时间)。

4. 人体免疫功能及抗过氧化作用实验:选取健康的老年大学学员及工作人员 60 名按年龄、性别随机分成两组,一组饮生物矿质液;另一组饮某著名的口服液,每日 2 次,每次 5ml,服用一个月。试验前及服用一月后均从肘静脉采血,作嗜中性粒细胞对金黄色葡萄球菌体外吞噬率试验,另还测定血清中超氧化物歧化酶(SOD)的活性。取唾液 2ml 作唾液溶菌酶含量测定。

结 果

1. 生物矿质液的主要成分和含量:生物矿质液具香甜气味,呈深褐色糖浆状液体。密度为 1300kg/m³,含总可溶性糖 18%,总盐 20%,总蛋白 1.5%,总黄酮为 1%左右。按一定比例稀释的生物矿质水,其矿质元素含量见表 1。

2. 生物矿质液对小鼠常压下耐缺氧的影响:

表 2 表明生物矿质液明显延长常压下小鼠的耐缺氧,并随剂量增加耐缺氧时间延长。

3. 生物矿质液对果蝇生存、寿命及活动能力的影响:

(1)生物矿质液对果蝇存活率的影响:表 3 表明生物矿质液和西洋参均有提高果蝇存活率的作用。

(2)生物矿质液对果蝇寿命的影响:表 4 表明生物矿质液和西洋参浸渍液均能延长果蝇的平均寿命和最高寿命,从延长天数看,生物矿质液组较西洋参组更长些,且差异有显著性($t=2.185, P<0.05$)。

表 1 生物矿质水 28 种矿质元素含量(mg/kg)
(附我国地矿部饮用水标准)

元素	生物矿质水含量	地矿部标准	元素	生物矿质水含量	地矿部标准
Li	0.04	0.2~2	Fe	0.48	5~10
Be	0.001		Co	0.004	
B	0.117		Ni	0.01	
F	0.21	1~2	Cu	0.096	<1.0
Na	123		Zn	0.5	0.2~5
Mg	83		As	0.017	<0.05
Al	0.12		Se	0.01	0.01~0.1
Si	0.087		Sr	0.6	0.2~4
P	3.5		Mo	0.005	0.05~0.5
K	87		Cd	0.005	<0.01
Ca	46		Sz	0.047	
V	0.002		I	0.15	0.2~1
Cr	0.018	<0.05	Hg	0.001	<0.01
Mn	0.32	0.01~0.5	Pb	0.027	<0.05

表 2 生物矿质液对小鼠常压下耐缺氧的影响
($n=12$)

组 别	剂量(mg/kg)	小鼠存活时间(min) ($\bar{x}\pm s$)
生物矿质液低剂量组	88	19.3±3.6
生物矿质液中剂量组	220	21.9±2.5*
生物矿质液高剂量组	440	25.1±4.1**
人参水煎液组	250	21.9±3.5*
生理盐水组	—	18.1±4.0

与生理盐水组比较 * $P<0.05$ ** $P<0.01$

表 3 生物矿质液对果蝇存活率的影响

组 别	浓度(mg/ml)	接虫(头)	存活百分率(%)					
			20 天	30 天	40 天	50 天	60 天	65 天
生物矿质液组	0.024	50×2	99.0	97.3	71.3**	51.3**	26.0**	19.0**
西洋参浸渍液组	0.345	50×2	98.0	87.0	65.6**	51.0**	23.0	20.6**
空白对照组		50×2	100	93.0	39.0	26.0	13.0	6.5

与空白对照组比较 * $P<0.05$; ** $P<0.01$

表 4 生物矿质液对果蝇寿命的影响				
组 别	浓度 (mg/ml)	虫数 (只)	平均寿命(天) ($\bar{x}\pm s$)	最高寿命 (天)
生物矿质液组	0.024	50×2	40.60±11.95**	109
西洋参浸渍液组	0.345	50×2	36.40±15.05**	102
空白对照组	—	50×2	29.30±14.98	80

与空白对照组比较 ** $P<0.01$

(3)生物矿质液对果蝇活动能力的影响:表 5 表明生物矿质液组与西洋参浸渍液组均能提高果蝇越障能力。

4. 生物矿质液对大鼠免疫与运动功能的影响:

(1)生物矿质液对大鼠嗜中性粒细胞体外吞噬率的影响:经测定生物矿质液组吞噬率为 $87.6\%\pm 6.80\%$;对照组为 $68.60\%\pm 9.54\%$ 。经 t 检验,差异有非常显著性($P<0.01$)。

(2)生物矿质液对大鼠游泳时间的影响:经测定生物矿质液组大鼠游泳时间为 $156\pm 83.04\text{min}$ 而对照组为 $65.5\pm 22.91\text{min}$,经 t 检验,差异亦有非常显著性($P<0.01$)。

两组大鼠游泳前及游泳后血液生化指标测定结果差异无显著性。但生物矿质液组大鼠体重增长较对照组明显。

表 5 生物矿质液对果蝇个体越障能力的影响						
组 别	虫数 (只)	每分钟爬越障碍的果蝇百分率 (%)				
		20 天	30 天	40 天	50 天	60 天
生物矿质液组	20×2	100	100	95*	85**	71*
西洋参浸渍液组	20×2	100	100	90	80*	62
空白对照组	20×2	100	95	78	54	43

与空白对照组比较 * $P<0.05$; ** $P<0.01$

5. 生物矿质液对人体免疫功能及抗过氧化作用的影响:人服用生物矿质液 1 月后,外周血嗜中性白细胞吞噬率,血清中超氧化物歧化酶活性均有提高,唾液中溶菌酶含量亦升高,说明生物矿质液可提高人体的免疫功能及抗过氧化

表 6 生物矿质液对人体免疫功能及抗过氧化作用的影响($\bar{x}\pm s$)				
	服用前	服用后	t 值	P 值
中性粒细胞吞噬率 (%)	80±6.26	86.33±4.71	4.58	<0.01
唾液溶菌酶含量 (mg/L)	56.63±39.13	107.44±107.83	2.44	<0.05
血清中 SOD 活性 (mg/L)	19.19±7.20	23.23±6.08	3.27	<0.01

讨 论

生物矿质液是一种新型的食品资源,安全无毒(曾按食品安全性毒理学评价程序作过大、小鼠急性、亚慢性毒性试验及三致试验)^[1],所含矿物质、必需微量元素及黄酮、多酚类等生物活性物质,符合人体需要,是一种有益于人体健康的营养品系。

近年来研究发现,生物矿质液还含皂甙、葱醌甙、香豆素甙等多种甙类化合物^[1],从目前初步研究发现其具强心作用,提高动物和人体免疫功能,提高小鼠耐缺氧能力。它还可延长果蝇寿命,提高人血清中超氧化物歧化酶活性,具有一定的抗衰老作用^[2]。因此,生物矿质液是一种有开发前景的新食品资源。

参 考 文 献

1 钦佩主编. 米草的应用研究. 北京:海洋出版社,1992. 46—50.

2 陈新谦主编. 新编药理学. 北京:人民卫生出版社,1992. 490.

(收稿:1994-01-06 修回:1994-09-19)
(本文编辑:刘 群)

胡汉升教授逝世

北京医科大学胡汉升教授,1911 年出生于安徽芜湖,1994 年 10 月 30 日因病医治无效,不幸逝世,享年 83 岁。

胡汉升教授是我国环境卫生学奠基人之一,在国内外享有很高的声誉,他对环境卫生事业的热忱,为革命事业的拼搏精神,将永远铭刻在我们心中,激励我们不断前进!