

富锌富硒有机茶保健功能研究与开发前景

任廷远^{1,2} 安玉红¹

(1 西南大学 食品学院 重庆 400715, 2 中国农业科学院柑桔研究所, 重庆 400712)

摘要:贵州省凤冈县被国家誉为中国天然富锌富硒有机茶之乡,其特产富锌富硒有机茶富含人体所需要的17种氨基酸和锌硒等多种微量元素,具有维持人体生理平衡,提高肌体免疫力和调节内分泌等功效。茶叶中锌含量40-100mg/kg,硒含量0.25-3.5mg/kg,且完全来源于茶树对土壤中锌硒含量的天然吸附。本文综述了富锌富硒有机茶的发展与保健功能的研究现状及开发前景。

关键词:富锌富硒有机茶;保健功能;开发前景

The Health Research Advances and Development

Prospects of Rich-Zinc and rich-Selenium organic tea Ren Tingyuan^{1,2}, An Yuhong¹

(1. Food College; Southwest University; Chongqing 400716; 2. Citrus Research Institute, CAAS, chongqing 400712)

Abstract: Fenggang County, Guizhou Province has been hailed by the state as township of the Chinese natural rich-zinc rich-selenium organic tea, the rich-zinc and rich-selenium organic tea is one of its special product, which including 17 kinds of essential amino acids and many kinds of microelements such as zinc selenium and zinc selenium, and has much efficiency such as keeping physiological balance of human body, improving body immunity and regulating the endocrine. The contents of zinc selenium and zinc selenium in the tea are 40-100mg/kg, 0.25-3.5mg/kg, they are fully derived from the soil by the natural adsorption of the tea tree. This paper reviewed the current situation, health research advances and development prospect of rich-zinc rich-selenium organic tea.

Key words: Rich-Zinc and rich-Selenium organic tea; Health function; Development prospects

前 言

中国是茶叶的故乡,是茶叶的发源地,饮茶在人们生活中占有很高地位,随着历史的推移,形成了今天博大精深的中国茶文化。贵州、云南、四川、江苏、浙江、两广等地是中国茶叶的主要分布地段^[1],而贵州省凤冈县被国家誉为中国天然富锌富硒有机茶之乡^[2]。到目前为止,发现人体必需的微量元素有:氟、硅、钠、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌、硒、钼、锡和碘等十四种,它们占人体总重量不到0.05%,含量虽少,但对人体的健康却至关重要。世界卫生组织经过调查研究认为,人类多种疾病是由于缺少某种或多种微量元素造成的。不同国家、不同地区、由于饮食的差异及本地区本土矿物质含量的差异,造成许多地方缺少一种或多种微量元素。例如,全世界有40多个国

家和地区缺少硒,我国从东北的黑龙江省到西南的云南和西藏,有一条广阔的缺硒地带,有70%的县城是低硒或缺硒区^[2]。而硒元素在人的生命过程中,有着非常重要的保健作用,具有抗氧化,保护细胞膜,消除人体的自由基,增强人体免疫功能等作用,对预防和治疗癌症,克山病,大骨节病,糖尿病等有显著疗效。锌是人体七十多种酶的组成成分,参与蛋白质和核酸的合成,因此锌是维持人体正常发育的重要元素之一。茶叶中锌元素含量的最佳浓度值,一般为20-65mg/kg,贵州茶叶中锌的含量为23-94mg/kg的浓度范围,贵州茶叶中硒元素分布在0.403-4.107mg/kg的浓度范围,平均含量为1.082mg/kg^[2]。硒元素作为人体的生命元素,在人体中的绝对含量只有12-14mg。美国科学院食品营养委员会推荐成人每天的摄硒量为50-200μg,每天的摄硒

收稿日期:2009-11-06

作者简介:任廷远,男,(1985),土家族,贵州凤冈人,研究生,从事食品安全与质量分析方面工作。

量超过 5mg 则可引中毒;中国医学科学院提出成人每天最少需要摄取 30—50 μ g 的硒元素。我国居民膳食锌的推荐摄入量(RNI)成人男子为 15.5mg/d、女子为 11.5mg/d;可耐受最高摄入量(UL)成人男、女分别为 45mg/d 和 37mg/d^[1]。

1 “中国富锌富硒有机茶之乡”富锌富硒有机茶的发展现状

贵州省凤冈县地处东经 107.43、北纬 27.59,境内丘陵广布,森林覆盖率达 43.7%。富锌富硒有机茶产区位于海拔 900 米左右,气候温和,土壤肥沃,质地疏松,排水良好,有机质含量丰富,锌硒含量丰富,经检测,含锌、硒量依序为:84.04—120.34mg/kg 和 1.75—3.72mg/kg^[2]。茶区自然生态环境更是喜人,植被覆盖率高达 80%。茶树几乎生于群山环抱的森林之中,有四季常青乔木为屏障,这些都为孕育“富锌富硒有机茶”创造了得天独厚自然环境。2003 年,贵州环境科学研究所设计院依据国家行业标准对县 11 个乡镇取样化验分析结果表明,凤冈实施 0.667 万 hm^2 无公害茶叶是完全可行的。2004 年 4 月对永安镇田坝村 33.33 hm^2 有机茶基地进行实地察看和取样检测,申请国家环保总局有机产品认证中心(OFDC)派专家现场检查,于 2005 年 5 月批准其中的 189.8 hm^2 茶园符合有机茶生产基地标准,给予颁证确认,同时对三家有机茶加工厂给予颁证。同年 10 月,中国特产之乡组委会授予凤冈县“中国富锌富硒有机茶之乡”的荣誉称号。《凤冈锌硒茶》研制成功,犹如一颗光彩夺目的新星,荣获贵州省名优茶称号^[4]。县内宜种茶土地近 1.87 万余 hm^2 ,现已建设茶园 0.88 余 hm^2 (其中无性系良种茶园 0.73 万余 hm^2),投产茶园 0.27 万 hm^2 (其中有机茶园 581.93 hm^2)。2007 年,实现茶叶总产量 2400t 总产值 1.08 亿元^[5]。

2 富锌富硒有机茶保健功能

2.1 富锌富硒有机茶中锌和硒的存在形式及其含量

茶叶中硒主要以有机硒(Se^{2-})和无机硒(Se^{4+})两种形式存在。其中以有机硒为主,大约占总硒量的 90%,无机硒占 8%左右。其中有机硒的 80%左右以硒蛋白的形式存在,如硫代甲硫氨酸硒等,其余为小分子有机硒,主要与茶叶中的色素、酚类物质、果胶、核酸等物质结合。占茶叶总硒量的 10%左右的小分子有机硒、微量的硒蛋白及少量的无机硒是茶汤中硒元素的主要来源。锌在植物中与 Se、Mg、Ca 和 Mn 不同,锌没有化合价的变化,叶片中的锌大多数以低分子化合物、金属蛋白和自由离子存在,也有少部分锌和细胞壁结合形成不溶形态。植物中 58%—91%的锌是可溶的^[6],这部分锌是植物中起生理作用的主要锌形态,通常也是反映锌丰缺的较好指标^[7]。水溶性锌和低分子化合物锌通常含量高,也是锌活动的重要形态。

2.2 富锌富硒有机茶的保健作用

2.2.1 抗氧化作用

自 Schwarz(1957)、Tappel(1965)报告硒具有抗脂质过氧作用以来,硒在疾病防治和营养学方面的意义受到人们高度重视。甄二真,卢咏才等^[8]人以 Vc 作对照研究了微量元素硒抗脂质过氧化作用,结果表明,高脂培养的平滑肌细胞内过氧化脂质含量显著高于对照组多加硒及维生素 E 组,平滑肌细胞内过氧化脂含量均显著低于高脂组及对照组。富硒茶中含有人体必需的微量元素—硒。硒元素是谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的重要组成部分,能直接清除脂自由基,从而阻断其对细胞和组织的过氧化损伤,较高的硒含量能够增加该酶的活性,增加体内的抗氧化能力,减少脂质过氧化的产物丙二醛(MDA)的含量,同时也能增强超氧化物过氧化酶和过氧化氢酶的活力,增加清除自由基的能力,在延缓衰老和预防老年痴呆方面的作用显著。锌作为动

物体内不可缺少的微量元素物质,除了通过多种途径发挥广泛的生理功能,还是一种重要的抗氧化物质。它是各种抗氧化酶的重要组成部分,可维持充足的 MTs 水平,能阻断 Cu(铜)和 Fe(铁)诱导的脂质过氧化反应过程,在保护巯基和其他化学基团的稳定性方面发挥重要作用^[9]。动物体内微量元素锌对生物膜的功能和结构起关键的作用^[10,11],高等植物中锌对膜的影响也已经间接得到了证明。李亚洁,周春兰等^[12]通过试验研究了锌在防护自由基损伤中的作用主要机制是:抑制自由基的生成;增加 GSH2Px 的活性;稳定生物膜;诱导体内硫蛋白的产生而抵制自由基的损害;锌与抗氧化剂螯合,其抗氧化作用增强。

2.2.2 抗癌、抗肿瘤作用

流行病调查发现硒、锌与食管癌有关,但结论不一^[13,14,15,16]。动物实验证实硒对甲基戊基亚硝胺所诱导的大鼠食管粘膜增生癌前及癌病变均具有明显阻断作用。缺锌可引起食管上皮增生角化不全和角化过度等损伤,增加食管癌发生的危险性^[17]。相关试验研究表明普通人群服用硒-胡萝卜素和维生素 E 使食管癌死亡率有所下降,但不明显^[18]。锌和视黄醇对食管癌死亡率没有影响。肖慧娟等^[19]人研究显示硒和锌在生理浓度对人食管癌细胞的生长增殖无影响,而在高浓度对其产生抑制,提示超过生理浓度的硒、锌对食管癌有抑制作用。另外,高浓度硒和锌联合作用抑制食管癌细胞生长,同时却也对正常肝细胞生长产生抑制,提示过量硒和锌联合在对癌细胞产生杀伤作用时,也可能对正常细胞产生毒性作用。本实验中高浓度硒和锌单独作用对正常肝上皮细胞生长无影响,而二者联合却有抑制作用,究其原因可能是硒、锌更易于富集在肝细胞中,过量的硒、锌可激发产生大量的超氧阴离子和其它氧自由基,导致 DNA 单链断裂,激发 DNA 内切酶,促进细胞凋亡^[20]。锌参与 DNA 复制、RNA 转录和细胞多种活

动,在基因调节和蛋白合成方面具有重要作用,是细胞生长、增殖和发挥作用的必需元素。有研究表明,硒、锌对多种肿瘤细胞有抑制作用,如乳腺癌、肝癌、前列腺癌、卵巢癌等癌细胞增殖^[21,22,23,24]。

2.2.3 提高免疫能力

硒能有效提高机体的体液免疫和细胞免疫功能,增强 T 细胞介导的肿瘤特异性免疫,有利于细胞毒性 T 淋巴细胞(CTL)的诱导,并明显加强 CTL 的细胞毒活性,还能显著提高吞噬过程中吞噬细胞的存活率和吞噬率。硒对补体系统的活化有抑制作用,特别是在旁路活化途径作用较为显著^[25]。很多试验研究发现高水平的硒能抑制细胞扩增,在试验研究中可作为肿瘤抑制剂而抑制肿瘤的生长,防止已暴露于致癌剂的细胞群形成瘤变;体外研究结果也显示,硒能降低多种致癌物的致突变性,而硒能增强免疫系统的功能是其防癌抗癌功能的重要机制之一。锌是维持正常 T 细胞和其他体内免疫功能的重要元素^[26,27]。锌能增强肝脏的合成能力和细胞对病毒的敏感性并参与解毒,从而改善机体的防御能力。Curminghan 等(1980)研究发现,锌具有刺激 B 细胞的作用,与 B 细胞协同作用或促进 B 细胞分裂。锌在动物体内还能清除体内异物,还原过氧化物自由基,保护超氧化物歧化酶的活性。研究已证实,锌对体液免疫、细胞因子产生、免疫细胞凋亡、免疫器官等有作相当重要的影响和作用。锌不仅影响人体对食物中蛋白质的吸收和利用,而且影响体内蛋白质分解代谢及蛋白质生物合成,从而影响机体的正常生长及发育。

2.2.4 降血脂作用

心血管疾病一直是威胁人类健康的一大疾病。其中高血脂症和脂蛋白代谢异常是其重要的相关因素。据有关报道研究表明硒的含量与总胆固醇(TC)、甘油三脂(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)成负相关。薛慧等让高胆固醇

小鼠分别饮用富硒茶水、非硒茶水和常规饮用水 14 周,其结果表明饮用富硒茶水小鼠的血浆的总胆固醇(TC),甘油三脂(TG)及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)的水平显著低于对照组(常规饮用水)($P < 0.01$)和非硒茶组,而高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)显著高于对照组和非硒茶组($P < 0.01$)。动物实验研究表明,茶中儿茶素能降低血浆中总胆固醇、游离胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇,以及三酸甘油酯之量,同时可以增加高密度脂蛋白胆固醇。对人体实验表明则有抑制血小板凝集、降低动脉硬化发生率。绿茶含有黄酮醇类,有抗氧化作用,亦可防止血液凝块及血小板成团,降低心血管病。

2.2.5 对生殖能力的影响

锌有增强脑下垂体促性腺激素的作用,给休情期的母畜注射锌盐,可刺激其产生发情行为和使子宫增重。而且锌可通过促性腺激素的释放影响雄性动物血液中雄激素的水平,并对雄性动物的性行为发挥间接作用。精子成熟的最后阶段也必须得到足够的锌以便大量组合到精液中,只有锌存在的情况下,才能保证生精上皮的完整,精子的分化才能最后完成。锌不但对睾丸的功能相当重要,还可以影响前列腺的结构与功能。前列腺中含有大量的锌,可作为锌对性机能影响的证据之一。缺锌使幼年雄性动物性腺发育成熟时间推迟,成年雄性动物发育性腺萎缩及纤维化,第二性征发育不全;怀孕母畜缺锌发生早产,胎儿干尸化,初生重下降,分娩时间延长,子代成活率降低等^[28,29]。DNA 聚合酶及 RNA 聚合酶的酶分子中都含有金属锌,锌在这些酶分子中以二价离子形式存在,它在酶分子中以 SP3 杂化轨道和四个酶蛋白亚基相结合连接成四面体,在这些酶分子体,作电子供体的底物被锌离子正电荷所吸引,造成电子移动,使底物分子中双键易于受到“攻击”,而发出应有的反应。同时,DNA 聚合酶能将延缓股

内崎片段上的引物切除,并连接延续新合成 DNA 延缓股片段。而且具有校正新合成 DNA 新链的功能,发现合成有误,立即修正,确保 DNA 的复制准确无误。从核酸的生物合成理论来看,锌在核酸的生物合成中起着关键作用,它是机体遗传信息的传递、转录、表达必备条件^[30]。动物试验证明,硒是雄性动物产生精子所必需的微量元素,精子本身就含有硒蛋白,硒位于精细胞尾部中段。公畜精液中的硒能通过 GPX 的抗氧化作用保护精子细胞膜免受损害。公畜精子内的硒主要存在于线粒体膜中,缺硒导致精细胞受损,释放出谷草转氨酶(GOT),降低精子活力,从而影响受精能力和胚胎发育。对于种母畜,补硒可以防止妊娠母畜流产,减少胚胎死亡,提高繁殖率^[25]。

3 富锌富硒有机茶的开发前景

富锌富硒有机茶三位为一体的有机协调组合,在国内尚无报道,是大自然赋予凤冈县人民的财富。做好品种改良和无性良种的推广引进,严格按照国际或国家相关质量标准建设茶叶基地及茶叶生产,搞好品牌效应,不应盲目扩大有机茶基地,进一步调整和优化茶业结构,提高人民的积极性,搞好人与自然、人与人的和睦发展,处理好、环境、茶叶数量和数量的关系。加强科研队伍建设、更多引进外省、回国等重点高校专业人员,被免人员之间思维方式的固定化及管理理念单一化。相信在国家、地方政府及各位奋斗在一线的科研工作人员的努力下,富锌富硒有机茶一定有美好的明天。

参考文献

- 1 郑乃辉著. 茶叶制造. 中国农业出版社. 北京. 2004: 193-197.
- 2 贵州省首届茶文化节(凤冈县锌硒茶点评会)交流材料.
- 3 王光慈主编. 食品营养. 中国农业出版社. 北京.

2001. 4: 51-54.
- 4 中学华. 凤冈富锌富硒有机茶现状与展望. 凤冈县对外宣传中心. 新华网(2005-06-02).
- 5 汪勇, 朱飞. 凤冈县茶产业发展现状及思考. 中国茶叶. 2008, 10: 34-35.
- 6 Welch R M, House W A, Van Campen D. Effects of oxalic acid on availability of zine from spinach leaves and zine sulfate to rate [J]. J Nutr, 1976, 107: 923-934.
- 7 Cakmak I, Marschner H. Mechanism of phosphorus induce zine deficiency in cotton III. Changes in physiological availability of zine in plants. *Physiol Plant*, 1987, 70: 13-20.
- 8 甄二真, 卢咏才. 微量元素硒抗脂质过氧化作用的研究. 营养学报, 1987, 4: 323.
- 9 李大刚, 王宏. 微量元素锌的抗氧化作用研究. 饲料研究, 2008, 11: 38-41.
- 10 Bettger W J, O'Dell B L. A critical physiological role of Zn in the structure and function of biomembrane [J]. *Life sci*, 1981, 28: 1243-1438.
- 11 Chvapu M. New aspects in the biological role of zine: Astabilizer of maeromolecules and biological membeanes [J], *life Sci*, 13: 1041-1050.
- 12 微量元素锌在防护自由基损伤中的作用, 广东微量元素科学. 2001, 第8卷第7期: 1-3.
- 13 Mark SD, Qiao YL, Dawsey SM, et al. Prospective study of serum selenium levels and incident esophageal and gastric cancers J. *J Natl Cancer Inst*, 2000, 92(21): 1753-63.
- 14 Abnet CC, Lai B, Qiao YL, et al. Zinc concentration in esophageal biopsy specimens measured by x-ray fluorescence and esophageal cancer risk J. *J Natl Cancer Inst*, 2005, 97(4): 301-6.
- 15 Appleton JD, Zhang QL, Green KA, et al. Selenium in soil, grain, human hair and drinking water in relation to esophageal cancer in the Cixian area, Hebei province, people, republic of China J. *Applied Geochem*, 2006, 21(4): 684-700.
- 16 阎翼, 刘延芳, 周跃平等. 血清中 Mo Se Mn Cu Zn 与食管癌关系的探讨 [J]. 广东微量元素科学. 1995, 2(8): 11-2.
- 17 王朝俊, 罗德元, 邓士林等. 硒对大鼠食管癌的阻断作用研究 J. 华西医科大学学报, 1988, 19(2): 154-7.
- 18 Fong LYY, Lee JSK, Chan WC, et al. Zinc deficiency and the development of esophageal and forestomach tumors in Sprague-Dawley rats fed precursors of N-nitroso-N-benzylmethylamine J. *JNC I*, 1984, 72 (2): 419-23.
- 19 慧娟, 黄承钰. 硒锌对人食管癌细胞株 Eca109 生长增殖的影响. 南方医科大学学报. 2008; 28(12).
- 20 Lu JX, Kaeck M, Jiang C, et al. Selenite induction of DNA strandbreaks and apoptosis in mouse leukemic L1210 cells J. *Biochem Pharmacol*, 1994, 47(9): 1531-5.
- 21 Wei Y, Cao X, Ou Y, et al. SeO₂ induces apoptosis with down-regulation of Bcl-2 and up-regulation of p53 expression in both immortal human hepatic cell line and hepatoma cell line J. *Mutat Res*, 2001, 490(2): 113-21.
- 22 Menter DG, Sabichi AL, Lippman SM. Selenium effects on prostate cell growth J. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2000, 9(11): 1171-82.
- 23 Liang JY, Fontana JA, Rao JN, et al. Inhibitory effect of zinc on human prostatic carcinoma cell growth J. *Prostate*, 1999, 40(3): 200-7.
- 24 Bae SN, Lee YS, Kim MY, et al. Antiproliferative and apoptotic effects of zinc-citrate compound (CIZAR) on human epithelial ovarian cancer cell line, OVCAR-3 J. *Gynecol Oncol*, 2006, 103(1): 127-36.
- [24] Sinha R, Medina D. Inhibition of cdk2 kinase activity by methylselenocysteine in synchronized mouse mammary epithelial tumor cells J. *Carcinogenesis*, 1997, 18(8): 154-7. R
- 25 亢守亭. 微量元素硒的营养研究进展, 中国畜牧兽医, 2009年第36卷第1期: 34-37]
- 26 计成, 许万根. 动物营养研究与应用 (第一版) [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1997.
- 27 张宏福, 张子仪. 动物营养参数与饲养标准 (第一版) [M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- 28 仲正. 猪和鸡不同部位肌组织铜锌铁含量分析 [J]. 营养学报, 1996, 18(2): 228-230.
- 29 庞金海. 微量元素锌在动物健康及营养中的研究进展 [J]. 动物医学进展, 2002, 23(2): 412-43.
- 30 南崇斌, 周岁盈. 微量元素锌在人体内的生理作用, 商洛师专学报 1993, 1(5): 77-79.

(责任编辑: 何莲)