广西主产茶园富硒现状及影响富硒茶栽培的因素

王 磊[1],阳继辉[2] (1. 广西桂林茶叶科学研究所,广西桂林 541004;2. 广西土壤肥料工作站,广西南宁 530007)

摘要 为了解广西茶叶主产区茶园富硒情况、开发富硒茶和制订相关栽培技术规程,对广西凌云、乐业、桂平、昭平 4 个茶园土壤和茶叶含硒量进行调查。分析了影响富硒茶栽培的土壤含硒量、种植品种、土壤 pH、有机质含量、采摘季节和等级等主要技术条件,提出了相应的富硒茶生产调控措施,并从外源施硒的方式和注意问题等方面进行了讨论。

关键词 茶园土壤;含硒量;富硒茶;栽培管理

中图分类号 S571.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2017)06 - 0037 - 02

The Selenium Status and Infactors Affecting Cultivation of Selenium Enriched Tea in Main Tea Garden of Guangxi

WANG Lei[1], YANG Ji-hui[2] (1. Guangxi Guilin Tea Research Institute, Guilin, Guangxi 541004; 2. Guangxi Soil and Fertilizer Station, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract In order to understand the selenium status in main tea garden of Guangxi and provide the basis for the development of selenium enriched tea and formulate cultivation technical regulations, the contents of selenium in tea garden soil and tea were investigated of Guiping, Lingyun, Leye, Zhaoping in Guangxi. The main technical conditions affecting the cultivation of selenium enriched tea such as soil selenium content, plant variety, soil pH, organic matter content, picking season and grade, etc were analyzed, and the regulation of selenium rich tea production was proposed, and the discussion was carried out from methods and attention problems of selenium enriched tea production by exogenous selenium.

Key words Tea garden soil; Selenium content; Selenium enriched tea; Cultivation management

硒是人和动物必需的一种重要非金属微量元素,是构成高等动物体生物代谢不可缺少的谷胱甘肽过氧化物酶的组成部分,有天然解毒剂特性,被称为“长寿元素”“抗癌之王”。目前已知人体有 25 种硒蛋白[1],人体适量补充硒具有提高肌体免疫能力、抗肿瘤、解除重金属毒性等作用[2-3]。中国营养学会推荐人体硒摄入量为 50 ~ 200 μg/d,我国城市居民的饮食结构中,成年人硒的摄入量仅 26 ~ 32 μg/d,需要通过富硒食物补硒[4-5]。在已发现的富硒作物中,茶树具有较强富集硒的能力,可以通过生物富集和转化作用,把非生物活性和毒性高的无机硒转化为安全有效、毒性低的有机硒[6],且茶叶集硒、茶多酚、维生素、氨基酸和其他对人体有益的多种功能营养成分于一体,是理想的健康饮品。

广西是目前我国多目标区域地球化学调查工作圈定出的最大面积连片富硒土壤。为开发利用丰富的土壤硒资源,广西提出打造中国最大最优的富硒农产品产业基地和中国富硒农业之都。广西实施的现代特色农业产业品种品质品牌“10 +3”提升行动,将优势产业茶叶和新兴产业富硒农业均列入重点发展产业进行提升开发,为广西茶产业的特色发展提供了新的路径。产业的可持续发展需要科技的强有力支撑,有必要对富硒茶的种植环境和生产栽培技术措施进行系统的调查和研究,从而更好地服务于产业发展。

1 广西主产茶园富硒现状

广西东部、南部、西部和北部均有富硒土壤分布,特别是在北部湾地区、防城港十万大山以南、南宁—贵港—玉林一线、湘桂铁路以北、贺州梧州等地区均可发展富硒产业。目前全区共有 13 个市 49 个县区种植茶叶,主要分布在百色市凌云乐业西林、柳州市三江融水、贺州市昭平等地;此外,灵山、龙州、苍梧、金秀、桂平、兴业、龙胜等地也有一定的种植面积,从地理分布上对比,广西茶叶种植区域分布与广西富硒土壤赋存地区有较大重叠,应存在天然富硒茶园。

为掌握广西茶园土壤及茶叶中的含硒量,对凌云、乐业、桂平、昭平 4 个广西茶叶主产县的茶园土壤样本和茶叶进行了采样分析,共采集土壤和茶叶样本各 125 份,检测结果见表 1。

关于富硒土壤的标准,目前国内尚未找到权威的标准参考,一般认为,土壤全硒含量大于 0.400 mg/kg 的土壤为富硒土壤,富硒茶的标准则参考农业行业标准《NY/T 600—2002 富硒茶》[7],即茶叶硒含量在 0.250 ~ 4.000 mg/kg 为富硒茶。从调查结果看,4 个地区的茶园土壤硒含量普遍较高,除个别土样硒含量低于 0.400 mg/kg 外,多数茶园均为富硒土茶园,且变异程度较小,这为开发天然富硒茶提供了必要的土壤基础;但从茶样含硒量结果可以看出,凌云和乐业的茶叶含硒量全部未达标,昭平茶样达到富硒茶标准的仅为 10.00%,桂平的茶叶富硒茶比例较高,仅为 24.00% 左右,且变异程度也较大。由此可见,在现行认识下的富硒茶园不一定能够生产出富硒茶,茶树对土壤中硒的吸收利用受多种因素的影响,因此,对富硒茶的种植栽培必须按照相应的技术规程操作,通过调节影响茶树吸收硒元素的因素提高和稳定茶叶中的硒含量,从而高效利用茶园富硒土壤,生产出优质达标的富硒茶。

2 影响富硒茶栽培的因素

2.1 土壤含硒量 通常全硒含量大于 0.400 mg/kg 的土壤被认为是富硒土壤,但从现有的种植经验和表 1 的结果可以看出,茶叶硒含量高低与茶园土壤硒含量高低无简单的明显线性关系,实际上 0.400 mg/kg 这个标准对于茶树偏低。禾

基金项目 广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻 15247002 - 5);桂林市科学研究与技术开发计划项目(20150134 - 1);广西茶叶试验站项目。

作者简介 王磊(1983—),男,山西大同人,助理研究员,硕士,从事茶树栽培研究。

收稿日期 2016 - 11 - 30

本作物和木本作物生物量差异巨大,根系发达程度和对矿质元素的吸收利用机制也有差异,不同环境下对土壤硒吸收利用情况也有很大不同,但鉴于目前国家和行业标准尚未对适合富硒茶种植土壤含硒量提出明确标准,同时考虑到鼓励多数茶区发展富硒茶,因此相应的富硒茶栽培规程也暂且将土壤含硒量限定在 0.400 mg/kg 以上。

2.2 种植品种 不同茶树品种对土壤中硒的吸收利用能力有较大差异[8-9],研究提出根据不同品种的叶根硒含量关系可以判定不同品种的富硒性,但对于哪些主要栽培品种富硒性较强仍无确切结论。从广西目前的一些调查结果初步判断,桂平西山种、金萱种等中小叶种富硒能力相对较强,但尚未有系统的试验数据支撑,需要更加深入研究。但可以指出的是,广西富硒茶品种选择应坚持"优质良种 + 富硒"的基本原则,选用与当地气候、栽培条件相适应,市场反映良好的品种,适当搭配中晚生品种,根据不同茶类加工目标确定种植品种。

表 1 茶园土壤和茶叶样本含硒量

Table1 Selenium content in tea garden soil and tea samples

样本 Sample	采样地 Sampling site	样本数 Sample number	变幅 Range mg/kg	中值 Median mg/kg	平均值 ± 标准差 Average ± Standard deviation mg/kg	变异系数 Coefficient of variation %	富硒土壤(茶)占比 The proportion of selenium rich soil (tea) // %
土壤 Soil	凌云	20	0.270 ~ 1.190	0.480 0	0.567 0 ± 0.238 0	41.99	75.00
	乐业	20	0.320 ~ 0.850	0.585 0	0.563 0 ± 0.149 0	26.53	90.00
	桂平	45	0.380 ~ 1.510	0.860 0	0.875 0 ± 0.298 0	34.01	97.78
	昭平	40	0.410 ~ 1.600	0.820 0	0.930 0 ± 0.352 0	37.90	100.00
茶叶 Tea	凌云	20	0.034 ~ 0.140	0.056 5	0.072 2 ± 0.031 3	43.36	0
	乐业	20	0.019 ~ 0.086	0.044 5	0.046 6 ± 0.018 7	40.12	0
	桂平	45	0.013 ~ 0.790	0.065 0	0.109 8 ± 0.161 5	147.12	24.44
	昭平	40	0.066 ~ 0.340	0.180 0	0.190 3 ± 0.054 9	28.85	10.00

2.3 土壤 pH 根据已开展的茶园土壤硒含量与茶叶硒含量的相关性研究,茶树吸收硒与土壤 pH 关系很大,再对区内典型富硒茶园采样单元内进行调查,结果表明,能够生产出富硒茶的茶园土壤 pH 大于 4.8 的占比超过 80%,而生产出的茶叶产品中未能达到富硒标准的土壤 pH 绝大多数小于 4.8(图 1)。研究表明,在酸性和偏酸性土壤中,硒主要与铝和铁的氧化物结合形成难溶的无机复合体[10],使其水溶性降低,土壤 pH 提高,土壤中水溶硒含量提高,有利于土壤中硒素活化和被茶树吸收利用,但茶树是喜酸植物,适合茶叶生产的最适土壤 pH 为 4.5 ~ 6.0,兼顾富硒性和茶叶品质考量,提出将富硒茶园土壤调控目标确定为土壤全硒含量在 0.400 mg/kg 以上,土壤呈弱酸性(pH 4.8 ~ 6.0)。实际生产中通过施用有机肥、生物肥、石灰等措施提高强酸性高硒茶园土壤 pH,使土壤硒素得到不同程度地活化,从而提高茶树吸收利用硒量。

2.4 土壤有机质含量 有机肥是土壤有机质的重要来源,具有营养均衡全面,取材容易,肥效缓慢而持久,保墒、保肥能力强的特点,可解决个别营养元素间的拮抗作用和微量元素缺乏问题。研究表明,富硒茶园有机质含量与硒元素的有效性之间存在显著关系,这种正相关关系的机制实际上是有机质吸附螯合了土壤矿物中原本含有的硒元素,避免了风化流失,能够在适当的条件下被植物吸收利用,因此不能简单地认为增施有机肥能够提高作物对硒的利用,而在选择富硒茶园上,应在同等条件下选择有机质含量高的园地,将规程中列明茶园土壤有机质含量在 10 g/kg 以上[11]。虽然增施有机肥不一定能够提高土壤硒含量,甚至可能降低富硒茶园土壤硒活性,但有机肥在提高富硒茶园茶叶产量和品质方面具有极其显著的优势,施用天然含硒量较高或者添加人工活化的有机硒肥会增加茶树吸收硒的效果。统筹考虑,在富硒茶生产中仍需要增施有机肥,不断培肥土壤。

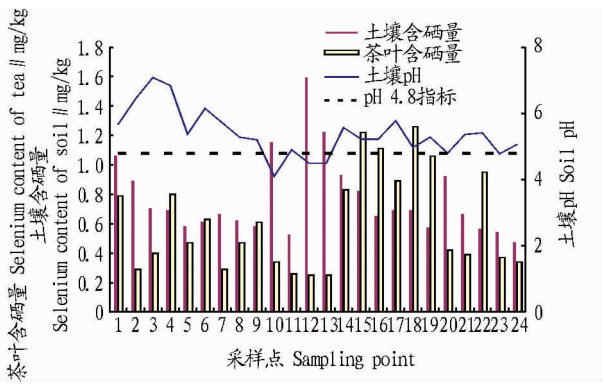

图 1 典型富硒茶园茶叶含硒量与土壤含硒量及 pH 的关系

Fig.1 The relationship between the amount of selenium in tea and the content of selenium in soil and pH in typical selenium enriched tea garden

2.5 采摘季节及等级 不同茶类含硒量差异较大,造成这种差异除产地因素外,主要原因是茶青原料的不同,即不同季节和原料等级的茶青含硒量的差异。研究提出,同一地块、同一品种的茶树鲜叶含硒量由高到低依次为春茶、秋茶、暑茶、夏茶,春季是茶树吸收积累硒较强的季节;不同部位含硒量由高到低依次为老枝、嫩叶、嫩枝、根系、种子[12-13],采摘标准较低的三四叶原料含硒量高于一二叶和嫩芽,因此,

(下转第 94 页)

在较强的相关性。因此,建议育种工作者今后在优质鸡育种生产方面应充分利用这些强相关性,以达到提升优质鸡开产性能和加快性早熟选育的目的。

参考文献

[1] 赵河山. 早熟性选择在我国优质黄鸡育种中的意义[C]//第九次全国家禽学术讨论会论文集. 上海:[出版者不详],1999:134-135.

[2] 张细权,梁少东,张德祥. 优质肉鸡配套组合中各种性状分配[J]. 中国家禽,2000,23(23):13-14.

[3] 陈伟生. 畜禽遗传资源调查技术手册[M]. 北京:中国农业出版社,2005:126-127.

[4] 赵振华,黎寿丰,黄华云,等. 优质鸡鸡冠发育及生长曲线拟合分析[J]. 中国家禽,2014,36(19):5-8.

[5] LAWRENCE I E Jr. An experimental analysis of comb development in the chicken[J]. Journal of experimental zoology,1963,152(2):205-217.

[6] 季从亮,张德祥,张细权,等. 性成熟对广西三黄鸡胸肌肌肉品质的影响[J]. 中国家禽,2008,30(7):12-14.

[7] 韦凤英,廖玉英,刘明君,等. 冠面积选择对提高地方鸡生产性能的意义[J]. 广西畜牧兽医,2003,19(2):78-79.

[8] 王谦. 优质黄羽肉鸡开产日龄选择方法的研究[D]. 广州:华南农业大学,2007.

[9] 黎寿丰,赵振华,黄华云,等. 优质鸡 S3 系鸡冠性状遗传力的估计及相关性分析[J]. 安徽农业大学学报,2015,42(5):730-732.

(上接第 38 页)

应针对不同茶季和等级鲜叶原料的含硒量差异以及市场需求,综合利用不同等级鲜叶原料加工绿茶、红茶、六堡茶等富硒茶类,提高富硒茶的利用率,保证富硒茶达到有关标准。

3 讨论

3.1 天然富硒茶和外源施硒肥生产富硒茶的关系 广西大力发展富硒农业的基础和先天优势是丰富的富硒土壤资源,因此应始终将开发利用天然富硒茶园栽培生产富硒茶作为产业发展的重点和主体,但由于并非所有的天然富硒茶园都能够稳定地生产出天然富硒茶,此外,硒作为一种有益元素,生产富硒茶可以采用科学、安全的农艺施肥措施,从而生产出稳定、优质的各类富硒茶产品,满足市场需求。

3.2 外源施用含硒肥的不同方式选择 目前,国内外已对不同品种茶树采用土壤施硒和叶面施硒等手段生产富硒茶的技术开展了一些研究[14-17],富硒茶中的硒大部分存在于蛋白质中,其赋存形态主要为蛋白质结合态[18]。研究表明,通过人工施用亚硒酸钠生产的富硒茶叶具有与天然富硒茶叶相近的硒形态和抗氧化功能[19]。从植物营养学角度考虑,作物吸收矿质养分和有益元素的方式通常有根部吸收和叶面吸收 2 种方式,特别是作为微量元素,叶面吸收的效率和效果明显优于根部施肥,也是目前农业生产中补充微肥的主要方式,笔者所在课题组研究表明,叶面喷硒对茶树吸收利用硒肥生产富硒茶有明显的效果,茶叶含硒量的可控性强,在一定范围内还能够提高茶叶品质。根部施硒肥一般要结合基肥施用到茶树根部,操作相对复杂,由于硒在土壤中转化利用过程复杂,效果明显低于叶面施肥。硒是有益元素,但过量摄入会造成人体中毒,特别作为茶叶是直接取叶加工后冲泡饮用茶汤,而目前叶面喷施选用的很多是无机态硒肥,产品缺乏相应技术标准,如果未经茶树完全吸收转化为有机态硒便被采摘加工泡入茶汤中,存在一定的安全隐患,加之目前业界对茶叶喷施叶面肥的态度存在分歧。因此,笔者所在课题组认为,采用根部施入生物活性较强的含硒肥料,模拟天然富硒茶园的土壤环境要求,作为非天然富硒区外源施肥生产富硒茶的主要方式。通过对不同生产厂家的含硒肥进行对比选择,同时考虑实际生产中的操作条件,提出将土壤施硒量确定为施用茶叶专用含硒肥 75~300 kg/hm^2 或相当含硒量的肥料。

4 结语

目前富硒茶栽培尚未有相应的国家标准,只有少数地区制定了相关的富硒茶栽培技术规程或者富硒茶产品标准,茶园富硒栽培的主要内容涉及到富硒茶园选择与建设、茶树种植、土壤管理和施肥、病虫草害防治、茶树修剪和茶叶采摘及储运等方面。对茶园硒的研究还有很多方面需要探索,实际生产中应对相应规程不断完善,需要科技人员和企业根据情况提出合理的建议,共同推进富硒农业发展。

参考文献

[1] KRYUKOV G V,CASTELLANO S,NOVOSELOV S V,et al. Characterization of mammalian selenoproteomes[J]. Science,2003,300(5624):1439-1443.

[2] 马一校,何佳宁,黄亚辉. 茶叶中的硒及富硒茶的研究[J]. 广东茶业,2013(4):10-12.

[3] 郭胡津,赵振军. 富硒茶中硒的存在形态及其保健作用[J]. 长江大学学报(自然科学版),2013,10(11):81-83.

[4] 贾朝佩,周俊,朱江. 我国主要富硒茶的增硒途径与开发前景[J]. 茶业通报,2010,32(2):81-84.

[5] 翁昆,刘铁兵,胡国桥,等. 富硒茶的质量与标准[J]. 中国茶叶加工,2014(1):5-7.

[6] 徐娟. 硒对绿茶产量和品质的影响及其富硒绿茶的抗氧化和抗肝癌作用[D]. 南京:南京农业大学,2003.

[7] 中华人民共和国农业部. 富硒茶:NY/T 600—2002[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

[8] 温立香,郭雅玲. 富硒茶的研究进展[J]. 热带作物学报,2013,34(1):201-206.

[9] 常硕其,张亚莲,周浩. 富硒茶的研究[J]. 福建茶叶,2005(4):7-9.

[10] 赵中秋,郑海雷,张春光,等. 土壤硒及其与植物硒营养的关系[J]. 生态学杂志,2003,22(1):22-25.

[11] 郭宇. 恩施地区硒的地球化学研究及富硒作物栽培实验研究[D]. 武汉:中国地质大学,2012:35-37.

[12] 王雅玲,潘根兴. 皖南茶区土壤硒含量及其与茶叶中硒的关系[J]. 农业生态环境,2005,21(2):54-57.

[13] 李静,夏建国,巩发永,等. 外源硒肥对茶叶硒含量及化学品质的影响研究[J]. 水土保持学报,2005,19(4):104-106.

[14] 胡秋辉,潘根兴,丁瑞兴. 低硒土壤茶园茶叶富硒方法及其富硒效应[J]. 南京农业大学学报,1999,22(3):91-94.

[15] 唐颢,唐劲驰,黎健龙,等. 英红九号茶树施用硒肥的富硒及产量品质效应[J]. 广东农业科学,2012,39(20):52-54.

[16] 吴志丹,江福英,王峰,等. 喷施富硒有机肥对茶叶产量及硒含量的影响[J]. 茶叶科学技术,2011(3):14-16.

[17] 徐凯明,刘懿,雷勇,等. 控量富硒茶研发技术研究[J]. 陕西农业科学,2010(1):53-57.

[18] 高柱,蔡荟梅,彭传燚,等. 富硒茶叶中硒的赋存形态研究[J]. 中国食物与营养,2014,20(1):31-33.

[19] 胡秋辉,潘根兴,安辛欣,等. 天然和人工富硒茶叶的抗氧化功能比较[J]. 营养学报,2001,23(3):242-245.