

磷素对茶叶品质影响的探讨

李源华 (福建省福安市城阳镇农业服务中心, 福建福安 355000)

摘要 通过福安市近年来磷素营养对茶叶品质影响相关研究所取得的主要成果,从以下方面进行整理分析和阐述:①磷素是茶树各器官必不可少的物质组成部分;②磷素在茶树生理过程中的重要作用;③磷素对茶叶品质的重要影响。同时,对目前存在的薄弱环节进行简单分析,体现磷素在茶叶中的重要性,指明磷素与其他营养元素之间的相互关系将是未来研究的重点方向。

关键词 茶叶;品质;磷素;展望

中图分类号 S571 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10052-02

福安是“中国茶叶之乡”,茶叶历史悠久,是全国第一批无公害生产建设示范基地,也是最多的绿茶、花茶主产县市。全市现有茶叶种植面积达2.49万 hm^2 ,产量3.07万t,毛茶产值9.36亿元,商品总值21.46亿元。多年来,福安高度重视茶叶发展,把以茶叶为主的食品工业列为重点扶持的三大主导产业之一,提出茶叶“五个一”工程,为新时期茶叶发展指明了方向,创造了前所未有的发展机遇。随着经济发展和人们生活水平的提高,消费者渴望得到口感好、营养足、更健康、更安全的茶叶产品。追求高优、无公害的好茶成为新时期茶叶生产者的新要求与新挑战。然而,目前福安茶叶缺磷成为阻滞大部分茶园高产、优质、高效的重要限制因素之一。笔者通过在福安市城阳镇仙岭村10 hm^2 无公害茶园进行磷素提取研究,发现磷素对茶叶品质的影响较大,体现了磷素在茶叶生产中的重要性。

1 磷素是茶树各器官必不可少的物质组成部分

茶树全株含磷量为0.3%~0.5%。茶树各器官中含磷量呈芽高于嫩叶,嫩叶高于根,根高于茎。由于生长季节的不同,茶树各器官的含磷量有异。春茶芽叶含磷可达0.8%~12.0%,秋后老叶、落叶则在0.5%以下,生长季节地上部分的根系含磷量仅0.6%左右,休眠期地上部分的根系含磷量达0.8%~1.2%^[1]。磷在茶树体内以有机化合物和无机磷酸盐等形式存在。其中,有机磷约占80%,无机磷约占20%^[1]。

2 磷素在茶树生理过程中的重要作用

适量的磷可以保证茶树的生理过程正常有序的进行,为形成茶鲜叶丰富的内含物质提供基本的前提条件。而优质成茶的形成是茶鲜叶丰富生化成分在正常工艺条件下有序变化的结果。因此,茶叶品质的高低,首先取决于鲜叶原料的物质基础。品质良好的茶鲜叶离不开磷素。

目前,就磷素在茶树体内生化过程的研究成果还不是很详细。但是,可以明确的是,磷是核酸、核蛋白、磷脂以及高能磷酸化合物(ATP、ADP)和遗传物质(DNA)的组成元素^[2]。磷在茶树体内的含量虽然不是很高,但作用相当明显。茶树的许多生理过程都需要有磷参与,如光合作用和植物碳代谢。除了二氧化碳、阳光和水分外,影响最重要的因

子是磷。尤其是体内的各种酶促反应降低和能量传递与磷素的关系很大。磷素还参与茶树体内蛋白质、糖类和单宁等主要成分的合成和转化。它会有效促进类黄酮物质的形成以及茶多酚、氨基酸和咖啡碱含量的增加,从而提高茶叶营养价值和香气浓厚度。当茶树缺磷时,根系生长不良,吸收根提早木质化,导致植物体内游离氨基酸和酰胺含量的急剧变化,地上部的嫩叶逐步出现暗红至黄白色^[3]。

3 磷素对茶叶品质的重要影响

3.1 茶叶品质的描述

茶叶品质是经过评茶员审评之后运用评茶术语描述表达出来的。它主要由5个方面构成,分别为外形、汤色、香气、滋味、叶底。外形包括造形、嫩度、色泽、匀整度与净度,其中造型、嫩度、色泽是描述的重点。造形可以表明这个茶的风格;嫩度在一定的程度上代表质量的高低;色泽两者兼而有之。汤色主要是看茶汤色泽的种类、明亮度与有无沉淀。色泽种类变化很大,从蜜绿→蜜黄→金黄→橙黄→橙红,由绿为主过渡到由红为主。香气主要是闻香气的类型,从“香型+高爽持久→高→尚高→纯正→平和→低→稍粗→粗”变化,来确定滋味的类型;而香气高低(浓淡)与持久性,主要通过品尝浓淡、厚薄和爽涩从“甘醇爽→醇爽→尚醇爽→平和→稍粗涩→粗涩”变化来确定。通过叶底的嫩度、色泽和均匀度,可知道叶底从嫩到老的变化是有规律的,大致为细嫩成朵、匀齐、嫩绿明亮→嫩匀成朵、尚嫩绿明亮→嫩匀绿明亮→尚嫩匀、尚绿亮→尚嫩欠匀、尚绿明→欠嫩匀、黄绿明→稍粗老、黄绿尚明→粗老、黄稍暗→粗老薄硬、黄暗。然而,传统认为茶叶品质是由色泽、外形、香气、滋味四大要素构成^[4]。茶叶品质成分的含量与组成都影响茶叶品质。衡量茶叶品质的化学指标主要有茶多酚、氨基酸、咖啡碱、水浸出物等^[5]。

3.2 磷素对茶叶品质的重要影响

影响茶叶品质的关键因素是氮、磷、钾的含量与比例。根据黄旦鲜叶氮(x_1)、磷(x_2)、钾(x_3)含量与成茶品质(y)的多元回归方程 $y = 41.6194 + 68.4123x_1 + 61.6358x_2 + 11.3692x_3$ ($Se = 0.9615, F = 4.3156$, 复相关系数为0.56180),可得虽然氮(x_1)、钾(x_3)对成茶品质比磷(x_2)有更显著的影响,但是磷素对茶叶品质的影响也是不容忽视的。全国茶园复合肥试验网的资料表明,随着在N肥基础上施磷肥用量的增加,茶叶中茶多酚和水浸出物的含量即茶叶品质也相应地提高^[6]。

何电源等^[7]研究表明,土壤速效磷、无机磷中的含磷酸

作者简介 李源华(1975-),男,福建福安人,农艺师,从事经济作物特别是茶果类方面的研究。

收稿日期 2014-09-01

盐(A1-P)与茶叶中茶多酚、水浸出物含量呈显著正相关,而全磷和有机态磷与茶叶品质成分无明显相关,茶树对难溶性磷的吸收要高于一般作物^[8]。磷素对间接提高茶叶品质有十分重要的意义,尤其是红茶^[9]。有研究表明,凡是品质好的红茶中磷的含量也比较高。相反,绿茶中磷的含量却不高,仅为0.05%。磷对提高茶叶品质的作用主要体现在香气和滋味2个方面。A·H泥涅拉杰^[10]研究表明,在施磷120 kg/hm²的情况下,红茶的香气和滋味分别比对照组提高0.18、0.43分。鲜叶中的类黄酮物质是决定红茶品质的重要物质基础,而磷与类黄酮物质的形成有着相当密切的关系。据各地相关的研究表明,凡是品质好的红茶,磷的含量也较高。

3.3 磷素对茶叶品质成分的影响

3.3.1 茶氨酸。茶叶中游离氨基酸含量是茶叶鲜爽味的主要来源。氨基酸不仅能提高茶汤鲜爽,而且能降低茶的苦涩味,还具有焦糖香,对红茶的香气有很好的影响^[11]。Gamkrelidze^[9]曾观察到,在施磷、钾肥后,茶树叶片中氨基酸减少。针对磷对茶树新梢中影响茶叶品质的游离氨基酸和酰胺含量的影响,发现茶氨酸的生物合成与分解代谢对茶叶品质形成和茶叶碳氮代谢的调控与平衡影响很大。所以,长期以来,对茶氨酸的研究引起许多学者的重视。研究表明,茶树新梢中茶氨酸、天冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸和谷氨酰胺含量在磷肥水平从0.45 kg/hm² N 180 kg/hm²处递减。其中,茶氨酸为主要的酰胺化合物,主要由丙酰胺和谷氨酸在茶根中合成。Hewitt等^[12]认为,在磷素缺乏条件下蛋白质可能分解造成酰胺的积累,促进茶氨酸的形成,进而间接影响茶叶品质的优良性。天冬氨酸、谷氨酸和茶氨酸含量对茶叶香气的作用不大。已有试验报道,施磷肥与橙花醇(正、反)的氧化产物产生有关^[13],而后者对茶叶香气形成有利。它与绿茶滋味等级的相关系数高达0.787~0.867,而它的形成需要ATP供给能量^[14]。

3.3.2 儿茶素。儿茶素及其氧化产物都是碳氢氧三元化合物,是由糖类经一系列酶的作用,通过磷素与莽草酸途径形成苯环化合物,最后合成为儿茶素,在新茶中的质量分数(以干叶计)为12%~32%。儿茶素具有明显的酚的特性,使得重金属和蛋白质沉淀,进而直接影响红茶茶汤的色泽品质。虽然茶叶中的涩味成分主要是儿茶素类,特别是酯型儿茶素以及黄酮类、酚酸类等多酚类化合物^[15],但它们是茶类茶汤浓度、收敛性、爽口味不可缺少的基本成分,是决定茶汤品质优劣的主要成分,对红茶的香气和滋味也均有良好的影响,因此要降低儿茶素类的有效成分以提高茶叶品质。

3.3.3 咖啡碱。茶叶中咖啡碱的形成与磷素密切相关,而咖啡碱主要是嘌呤碱。通过检测,发现在茶树不同部位咖啡碱含量不同,芽和嫩叶中咖啡碱含量最高(81%),老叶和茎、梗中含量最低(17%)。因此,加强磷素含量对减轻茶汤的苦涩味和粗涩味具有重要的作用。

值得指出的是,不同茶叶品质对磷肥敏感程度的差异较大。崔思真等^[16]研究表明,各品种茶树对磷肥反应都十分敏感,磷肥的生物学效应和增产提质效果都十分明显,在低磷条件下不同品种的生物产量顺序为苹云>福鼎大白茶>毛蟹>浙农121>龙井长叶>浙农113。在低磷条件下,由于对磷肥反应敏感的茶树生长快,增产效果好,吸收的磷很快被生长的干物质所稀释,致使单位干物质磷含量较低。因此,如果不对这些品种及时供磷,那么会对茶叶品质造成不良的影响。而对于磷肥反应较迟钝的品种,由于茶树生长缓慢,增产效果较差,吸收的磷被干物质稀释速度较慢,致使单位干物质含磷量反而较高。因此,对于这些品种,应放缓供磷速度,仍可保持一定时间的增产效果和茶叶优良品质^[17]。

4 讨论

该研究着重就磷素对茶叶品质成分的作用,进而对影响茶叶的色泽、外形、香气、汤色、滋味、叶底6个方面进行分析。虽然福安在茶树磷素营养方面的研究取得一些成就,但与其他方面相比仍存在不小的差距,从茶树磷素营养研究的深度和广度、理论与实践等方面还不够完善,如对静态的无机态磷的研究较多,而动态的磷素在茶树体内的生理生化过程和磷素与其他营养元素之间相互关系的研究极少^[18]。笔者认为,通过加强对磷素的吸收,进一步发挥磷素的作用,体现了磷素在茶叶整个生产过程中的重要性。这将是茶叶研究者最有价值的研究方向之一。

参考文献

- [1] 童启庆. 茶树栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:217-218.
- [2] 中国农科院茶叶研究所. 中国茶树栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1986:301-303.
- [3] 罗淑华. 茶叶品质与施肥[J]. 福建茶叶,1994(2):24-27.
- [4] 黄继珍. 论茶叶品质的构成及品质评定[J]. 茶叶通报,2000,22(2):19-21.
- [5] 王汉生. 茶叶香味的化学基础[J]. 广东茶叶,2005,21(4):39-41.
- [6] 蔡远发,田永辉,王家伦,等. 优化茶叶自然品质的栽培技术研究报告[J]. 贵州茶叶,2000,11(3):14-19.
- [7] 何电源,范腊梅,廖先苓,等. 茶园土壤中磷素状态对茶叶品质的影响[J]. 中国茶叶,1988(2):51-52.
- [8] 师进霖,纳玲洁,宋云华,等. 土壤肥力因子与茶叶品质的关系[J]. 中国农学通报,2005,21(4):98.
- [9] 王泽农. 磷对提高茶叶品质的功能[J]. 中国茶叶,1985(5):6-8.
- [10] 韩文炎,阮建云,林智,等. 茶园土壤主要营养障碍因子及系列茶树专用肥的研制[J]. 茶叶科学,2002(2):41-43.
- [11] 彭伟正. 茶树对施磷钾肥的影响[J]. 福建茶叶,1987(4):49-51.
- [12] YAN S H, JEAN-PIERRE D. 高纯度茶氨酸的合成与特性[J]. 茶叶科学,2003,23(2):99-104.
- [13] 大石贞. 日本茶园施肥概况[J]. 茶叶通讯,1981(S1):15-18.
- [14] 冯小华. 浅谈影响茶饮料风味的几个因素[J]. 食品工业(软饮料特辑),2002(2):27-29.
- [15] 中国农业百科全书编辑委员会茶叶卷编辑委员会. 中国农业百科全书茶叶卷[M]. 北京:农业出版社,1988:60-142.
- [16] 崔思真,吴洵. 茶树磷素营养品种间差异的研究[J]. 茶叶,2007,19(2):12.
- [17] 天津轻工业学院. 食品生物化学[M]. 北京:中国轻工业出版社,2007:123-146.
- [18] 廖方有. 茶树磷素营养的研究概况与发展趋势[J]. 茶叶,1993,19(1):22-24.