

湖北烟草叶片中砷分布的差异性

柳均, 陈慧, 廖晓玲, 肖少红*

(湖北省烟草公司湖北省烟草产品质量监督检验站, 湖北 武汉 430030)

摘 要: 测定了湖北不同类型烟草(烤烟、白肋烟和马里兰烟)各部位烟叶及烟叶微区(叶基部、叶中部、叶尖部、叶边缘和主脉)的砷含量。结果表明: 烟草下部叶砷含量最高, 上部叶砷含量最低; 烟叶叶尖部、叶基部、叶边缘砷含量较高, 叶中部次之, 主脉最低; 下部叶各微区中的砷含量较高, 上部叶各微区中砷含量较低。

关 键 词: 烟草; 砷; 分布; 湖北

中图分类号: S572.01

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2014)04-0362-03

The difference of arsenic distribution in tobacco leaves from Hubei

LIU Jun, CHEN Hui, LIAO Xiao-ling, XIAO Shao-hong*

(Hubei Province Tobacco Company, Hubei Province Tobacco Quality Supervision and Test Station, Wuhan 430030, China)

Abstract: Arsenic contents in different parts (upper, middle and lower leaves) and micro-regions (leaf base, leaf middle, leaf tip, leaf margin and leaf primary vein) of tobacco leaf of the flue-cured tobacco, burley tobacco and Maryland tobacco from Hubei province were determined. The results showed that the arsenic content in lower leaves were the highest, while in upper leaves the lowest; in micro-regions, leaf tip, leaf base and leaf margin showed higher arsenic content, followed by leaf middle, and leaf primary vein showed the lowest arsenic content; arsenic content in micro-regions of the lower leaves was high, while in micro-regions of the upper leaves was low.

Key words: tobacco; arsenic; areas; Hubei

砷通过污染大气^[1]、水源^[2]、土壤^[3]等对作物生长和人体健康造成危害。砷进入人体后随血流分布于全身各组织器官, 引起相应的组织器官病变^[4-5]。砷浓度过高时, 会抑制作物种子萌发和幼苗的生长, 造成作物不同程度的减产, 甚至绝收^[6-7]。烟草在生长发育过程中不可避免会受到砷的污染^[8-9]。1990 年 Hoffman 将砷(As)列入烟草 44 种有害成分。较多研究^[10-13]结果表明, 烟株中砷含量总体表现出下部烟叶最高, 上部烟叶最低。部分学者对卷烟抽取过程中的砷进行了研究^[14-15], 指出砷主要来源于烟丝。一些学者研究了烟叶的脉络系统中的常规化学成分和微量元素分布^[16-17]。而关于叶片微区的研究仅仅停留在叶片细胞形态结构和生理特性等方

面^[18-20], 对烟叶叶片中砷的分布研究甚少。笔者采用电感耦合等离子体质谱法对湖北烟区不同类型烟草的不同部位烟叶及烟叶不同微区的砷含量进行了测定, 以期了解砷在烟叶中的分布, 为合理利用烟叶, 提高烟草制品的安全性提供依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

随机选取 2012 年湖北产烤烟(襄阳市南漳县, K326)、白肋烟(恩施州巴东县, 鄂烟 1 号)和马里兰烟(宜昌市五峰县, 五峰 1 号)经过定级的上部叶(B2F, B2)、中部叶(C3F, C2)和下部叶(X2F, X1), 共计 27 份试验样品。参考文献[18]、[19]的方法, 取样

品的主脉、叶基部(从叶柄向上数,第 3 根一级侧脉内烟叶)、叶中部(叶面正中间上下各 2 根一级侧脉间烟叶)、叶尖部(从叶尖端向下数,第 3 根一级侧脉内烟叶)和叶边缘(叶面最宽处边缘 10 mm 内上下 5 cm 内的烟叶)样品。试样烟叶回潮后,用柳叶刀制备待测试样。

1.2 测定方法与数据处理

参照烟草行业标准^[21-22]进行样品制备和砷含量的测定。采用 DPS v7.05 软件进行数据统计分析;采用 LSD 法进行数据间差异的多重比较。

2 结果与分析

2.1 烟草不同部位砷含量的差异

表 1 结果表明,3 种类型烟草同一部位烟叶砷含量差异较小,下部叶砷含量最高,上部叶砷含量最低。烤烟各部位间砷含量存在显著差异;白肋烟的上部叶砷含量与中、下部叶间存在极显著差异;马里兰烟 3 个部位间砷含量差异极显著。表明不同类型烟草对砷的吸收和转移存在一定差异。

表 1 烟草不同部位的砷含量

Table 1 Arsenic contents in different parts of tobacco leaves

部位	砷含量/(mg·kg ⁻¹)		
	烤烟	白肋烟	马里兰烟
上部叶	0.14cA	0.12cB	0.13cC
中部叶	0.17bA	0.28bA	0.18bB
下部叶	0.26aA	0.30aA	0.25aA

小写字母表示 5%显著水平;大写字母表示 1%极显著水平。下表同。

2.2 烟叶微区砷含量的差异

表 2 结果表明,不同类型烟草各部位烟叶的不同微区的砷含量存在差异。

烤烟各部位烟叶叶尖部、叶边缘砷含量较高,叶基部、中部砷含量次之,主脉砷含量最低,主脉砷含量与其他微区间差异均极显著。上部叶叶尖部、叶边缘和叶基部微区间砷含量差异不显著,但与叶中部、主脉间两两差异极显著;中部叶以叶尖部砷含量最高,叶边缘和叶中部砷含量居中,主脉砷含量最低,微区砷含量差异显著;下部叶除叶边缘和叶基部砷含量差异不显著外,其余各微区间砷含量差异均极显著。

白肋烟叶尖部和叶基部砷含量较高,叶边缘和

叶中部砷含量次之,主脉砷含量最低。上部叶和下部叶叶尖部、叶基部砷含量较叶边缘、叶中部高,中部叶叶基部砷含量最高,叶尖部和叶边缘砷含量次之,叶中部稍低,主脉最低,不同含量水平间差异极显著。

马里兰烟烟叶叶尖部、叶边缘和叶基部砷含量较高,叶中部砷含量次之,主脉砷含量最低。极差分析结果表明,白肋烟上部叶、中部叶的极差值最高,马里兰烟和烤烟的较低,下部叶以白肋烟和烤烟较高,马里兰烟较低。中部叶的极差值比下部叶和上部叶稍高。

表 2 烟草叶片不同微区的砷含量

Table 2 Arsenic contents in different micro-regions of tobacco leaves

部位	烟叶微区	砷含量/(mg·kg ⁻¹)		
		烤烟	白肋烟	马里兰烟
上部叶	主脉	0.03cC	0.00dC	0.05cC
	叶基部	0.20aA	0.15bAB	0.15bAB
	叶中部	0.11bB	0.10cB	0.13bB
	叶边缘	0.18aA	0.13bcB	0.15bAB
	叶尖部	0.20aA	0.21aA	0.19aA
	极差	0.17	0.21	0.14
中部叶	主脉	0.04cC	0.07dD	0.03dC
	叶基部	0.23aAB	0.45aA	0.22bA
	叶中部	0.18bB	0.21cC	0.17cB
	叶边缘	0.19bB	0.34bB	0.23abA
	叶尖部	0.24aA	0.34bB	0.25aA
	极差	0.20	0.38	0.22
下部叶	主脉	0.11dD	0.15eD	0.11cC
	叶基部	0.32bB	0.39bAB	0.30aA
	叶中部	0.19cC	0.22dC	0.20bB
	叶边缘	0.33bB	0.33cC	0.32aA
	叶尖部	0.38aA	0.44aA	0.33aA
	极差	0.27	0.29	0.22

表 2 还显示,不同类型烟草烟叶同一微区砷含量在部位间也有一定的差异。

烤烟烟叶各微区砷含量总体表现为:下部叶最高,中部叶次之,上部叶最低。

白肋烟烟叶各微区砷含量与烤烟略有差异,中部叶叶边缘和叶基部砷含量较高,下部叶其他微区砷含量较高,总体表现为:下部叶最高,中部叶次之,上部叶最低。

马里兰烟烟叶各微区砷含量总体表现与烤烟一致。

3 讨 论

不同类型烟草各部位烟叶及烟叶微区砷含量的测定结果表明,烟草下部叶砷含量最高,上部叶砷含量最低;下部叶各微区中的砷含量较高,上部叶各微区中砷含量较低。这可能与烟草根系对砷的被动吸收,进入烟株中的砷离子很容易与烟株体内的硫蛋白以及其他高分子化合物结合而被固定,很难再被溶解、运输等^[23]有关。

从3种类型烟草烟叶微区间砷的分布来看,叶尖部、叶基部、叶边缘砷含量较高,叶中部次之,主脉砷含量最低。已有研究^[24]显示,烟草的生长发育是从底端向尖部、从主脉向两边缘进行的,因此,叶尖部、叶边缘的生理叶龄较长,而叶基部和靠近主脉部分的烟叶较幼嫩。另外,烟叶在生长发育过程中积累的营养物质以叶中部最多,越靠近叶基部、叶尖部和叶边缘,营养物质越少,叶片也越薄,所积累的无机元素含量相对也越高^[24]。吴玉萍等^[10]也发现砷在烟草植株地上部分易累积在较老的叶片组织中,不易在烟株中移动。这些研究结果印证了烟叶微区间砷含量的分布状况。

参考文献:

- [1] 吴文俊,蒋洪强.重点源大气砷铅污染排放模型及特征[J].生态环境学报,2011,20(12):1950-1956.
- [2] 张美云,张玉敏,张阁有,等.呼和浩特慢性地方性砷中毒地区地下水水质分析[J].环境与健康杂志,2002(3):220-222.
- [3] 胡省英,冉伟彦.土壤环境中砷元素的生态效应[J].物探与化探,2006,30(1):83-86.
- [4] 佟俊婷,韦超,郭华明.内蒙古自治区河套平原砷中毒高发区作物中砷的检测及健康风险评估[J].生态毒理学报,2013,8(3):426-434.
- [5] 白爱梅,李跃,范中学.砷对人体健康的危害[J].微量元素与健康研究,2007(1):61-62.
- [6] 郝玉波.砷对玉米—小麦的毒害作用及磷、硫缓解效应研究[D].泰安:山东农业大学农学院,2011.
- [7] 张德刚,刘艳红,全舒舟.云南省绿春县哈尼梯田土壤重金属分布与潜在生态风险[J].西南农业学报,2010,23(6):1980-1984.
- [8] 王晓敏,王书成,郎玉卓,等.重金属对烟草的影响及其治理[J].河北农业科学,2008,12(7):15-17.
- [9] 张艳玲,尹启生,周汉平,等.中国烟叶铅、镉、砷的含量及分布特征[J].烟草科技,2006(11):49-53.
- [10] 吴玉萍,夏振远,杨虹琦,等.烤烟中砷的检测及砷在烤烟不同部位中的含量[J].中国烟草学报,2008,14(2):35-38.
- [11] 王绍坤,程昌新,罗华元,等.土壤重金属处理对烤烟烟叶中Pb,Cr,Cu,As,Cd和Hg的分布与累积的影响[J].烟草科技,2013(1):40-41.
- [12] 徐照丽,吴玉萍,杨宇虹,等.不同重金属在烤烟中的累积分配特征研究[J].环境科学导报,2007,26(1):7-10.
- [13] 吴玉萍,夏振远,邓建华,等.铅、镉、汞、砷4种元素在烟株中的含量分布[J].西南农业学报,2009,22(2):368-371.
- [14] 江今朝,彭书海,习钦,等.重金属元素在卷烟主流烟气中迁移率分析[J].江西化工,2013(3):50-53.
- [15] 陈庆华,陈玉成.吸烟过程中的重金属来源解析及预防[J].微量元素与健康研究,2005(5):47-49.
- [16] 张亭元,周冀衡,樊再斗,等.烤烟叶片脉络系统化学成分含量的比较[J].烟草科技,2009(8):46-49.
- [17] 柳均,周冀衡,何轶,等.烤烟叶片结构中微量元素含量及分配的差异性研究[J].作物研究,2009,23(5):163-166.
- [18] 高致明,刘国顺,周言记,等.烤烟叶片结构与叶长度关系的研究[J].烟草科技,1991(6):32-36.
- [19] 孙建锋.烤烟叶片不同区位生理特性及理化指标的比较研究[D].郑州:河南农业大学烟草学院,2006.
- [20] 聂荣邦,聂紫.烤烟叶片钾含量分布规律研究[J].作物研究,2009,23(3):194-196.
- [21] YC/T31—1996,烟草及烟草制品试样的制备和水分的测定烘箱法[S].
- [22] YC/T380—2010,烟草及烟草制品铬、镍、铅、硒、镉、砷的测定电感耦合等离子体质谱法[S].
- [23] Koeppe D E. The uptake, distribution, and effect of cadmium and lead in plants[J]. The Science of the Total Environment, 1977, 7(3): 197-206.
- [24] 杨士福.云烟烘烤与分级[M].昆明:云南科学技术出版社,1994.

责任编辑: 罗慧敏
英文编辑: 罗 维