

烤烟中铅的检测及铅在烟株旺长期的含量分布

吴玉萍^{a, b} 徐照丽^a 雷丽萍^a 夏振远^a 杨虹琦^b 邓建华^a

^a(云南省烟草科学研究所 云南省玉溪市高新区南祥路 14 号 653100)

^b(湖南农业大学烟草工程技术研究中心 长沙市 410128)

摘 要 采用原子光谱法取样检测了云南省主产烟区烤烟旺长期烟株中铅的含量。并用 DPS 8.01 对检测的 10 组样品检测数据进行统计分析, 结果表明: 铅在烤烟旺长期部位间含量差异总体上是显著的 ($P < 0.05$), 其含量趋势是: 下部叶片 > 中部叶片 > 根 > 下部叶脉 > 上部叶片 > 中部叶脉 > 茎 > 上部叶脉。

关键词 烤烟, 旺长期, Pb, 分布。

中图分类号: O657.31

文献标识码: A

文章编号: 1004-8138(2008)03-0359-03

1 引言

烟草中对人体有害的成分包括焦油、尼古丁和重金属等成分。随着人们对吸烟与健康的关注, 烟草中的重金属越来越引起人们的重视。铅是烟草中有害重金属元素之一, 也是“五毒”中的元素之一, 对人体的危害极大^[1]。在抽吸过程中通过主流烟气进入人体和环境, 对人体造成危害, 对环境造成污染。而 1990 年, 在美国健康基金会的烟草致癌物清单(通常被称为“Hoffmann 清单”), 清单将 Pb 列入烟草 44 种有害成分^[2]。

本研究旨在研究 Pb 在烟株旺长期的分布情况, 为通过进一步研究控制或减少烟叶中的 Pb 含量, 在农业方面采取措施降低烟草中 Pb 的含量以及在卷烟配方上选取低 Pb 烟草原料提供实验依据。

2 实验部分

2.1 选点

云南主产烟区, 红河 3 个取样点, 楚雄 2 个取样点, 曲靖 2 个取样点, 每个取样点在 2 个不同的田块各取 1 个样。

2.2 取样

供试烤烟品种为云南主栽品种 K326, 取移栽后 50—60d 的整株烤烟, 将烟株分茎、上叶片(第 16—21 片)和上叶脉、中叶片(第 7—15 片)和中叶脉、下叶片(第 1—6 片)和下叶脉取样, 叶脉包括主脉和支脉, 样品采取后立即放到烘箱中 105℃ 杀青 1h, 然后于 60℃ 烘干, 粉碎过 0.355mm (40 目) 筛。

国家烟草专卖局科技项目(110200202001); 云南省烟草公司资助项目(04A17); 云南省烟草专卖局(公司)科技项目(03A02)

联系人, 电话: (0877)2075072(办); 手机: (0)13508775418; E-mail: ypwmm@163.com

作者简介: 吴玉萍(1974—), 女, 云南省建水县人, 硕士研究生, 助理研究员, 从事光谱和色谱仪器分析工作。

收稿日期: 2008-03-15; 接受日期: 2008-03-31

2 3 样品处理

称取上述制备的样品 1g(准确到 0.0001g),放入 150mL 三角烧瓶中,加入 10mL 硝酸、2mL 高氯酸,盖上弯颈小漏斗、浸泡 8h 或放置过夜,于电热板上加热消解至冒高氯酸烟(白烟),取下稍冷,用少许去离子水(> 10M Ω)冲洗瓶壁,加盐酸 5mL 加热至沸,取下冷却,转入 50mL 容量瓶中,同时做空白,用原子吸收分光光度计检测 Pb 含量。

2 4 试剂

硝酸(GR, 广东汕头市西陇化工厂)、盐酸(GR, 广东汕头市西陇化工厂)、高氯酸(GR, 上海金鹿化工有限公司)。

铅标准液配制: 用铅标准储备液分别配制浓度为 0、20、50、100、200、500 $\mu\text{g/L}$ 的标准溶液,介质为 4% 的硝酸,铅标准储备液由国家标准钢铁材料测试中心研究总院提供(1000 $\mu\text{g/mL}$)。

实验用水为去离子水(> 10M Ω)。

2 5 仪器工作条件

GGX-6 原子吸收分光光度计(北京科创海光仪器有限公司),空心阴极灯(北京有色金属研究总院)。

光电倍增管高压 300V; 灯电流 7.0mA; 工作波长 283.3nm; 空气流量 5.0L/min; 乙炔流量 1.5L/min。

3 结果与分析

3 1 方法的精密度及回收率

对样品进行加标回收试验,结果见表 1,平均回收率为 97.1%,结果较为理想。同时对方法进行精密度试验,当 $n=5$ 时, $RSD=2.39\%$ 。说明该方法是可靠的。

表 1 回收率试验结果

样品中含量 ($\mu\text{g/L}$)	添加量 ($\mu\text{g/L}$)	测定量 ($\mu\text{g/L}$)	回收率 (%)	平均回收率(%)
88.4	95.9	183.9	99.6	97.1
0.0	82.6	78.1	94.5	

3 2 Pb 在烟草不同部位中的含量比较

Pb 在烟株旺长期各部位的含量见表 2,用 DPS8.01 分析软件作双因素方差分析,结果见表 3。

表 2 烟株中不同部位 Pb 含量的检测结果及分析

样品编号	部位							(mg/kg)
	上叶片	上叶脉	中叶片	中叶脉	下叶片	下叶脉	茎	
样品 1	1.53	1.00	3.05	1.15	5.39	1.57	0.69	0.61
样品 2	1.77	0.97	2.28	1.11	3.91	1.90	0.83	0.71
样品 3	1.37	0.79	1.71	0.52	1.94	0.41	0.35	1.09
样品 4	0.73	0.55	2.49	0.89	1.80	1.48	0.41	0.92
样品 5	0.90	0.55	1.46	1.00	2.97	1.23	0.88	1.09
样品 6	0.70	0.61	1.07	0.65	2.47	1.77	0.77	0.89
样品 7	2.91	1.04	3.86	1.63	5.28	1.93	2.07	2.34
样品 8	2.83	0.95	3.81	1.52	5.90	3.06	2.14	4.12
样品 9	1.14	0.68	1.36	0.82	2.26	0.95	0.86	4.29
样品 10	1.69	0.44	1.50	0.55	2.24	1.11	0.63	1.76

从表 3 可知 Pb 在烟株各部位中的含量总体上差异是显著的,以下部叶片中 Pb 的含量较高;按大小顺序大体为:下部叶片>中部叶片>根>下部叶脉>上部叶片>中部叶脉>茎>上部叶脉。从方差分析(表 3)的结果可知,Pb 在烟草不同部位的含量差异达到显著水平,通过多重比较可知,下部叶 Pb 含量显著大于其他部位,中部叶片的 Pb 含量显著高于上部叶片、各部位叶脉和茎。下部叶脉和上部叶片间的 Pb 含量差异不显著,但二者显著高于上部叶脉。中部叶脉和茎之间 Pb 含量差

异不显著。不同取样点间 Pb 的含量差异也达到了显著水平, 样点 8 的 Pb 含量最高, 样点 8 和 7 显著高于其他样点的 Pb 含量, 样点 1 和 3 的 Pb 含量差异也达到显著水平, 而样点 2、9、5、10、4、6 间的烟草 Pb 含量水平差异均没有达到显著水平, 说明不同取样点是造成烟草 Pb 含量差异的一个重要因素。

表 3 Pb 含量检测结果的方差分析

因素 1(部位)	均值	5% 显著水平	1% 极显著水平	因素 2 (取样点)	均值	5% 显著水平	1% 极显著水平
部位 5(下叶片)	3.416	a	A	样点 8	3.0412	a	A
部位 3(中叶片)	2.259	b	B	样点 7	2.6325	a	AB
部位 8(根)	1.782	bc	BC	样点 1	1.8737	b	BC
部位 1(上叶片)	1.557	cd	BCD	样点 2	1.685	bc	BC
部位 6(下叶脉)	1.541	cd	BCD	样点 9	1.545	bc	C
部位 4(中叶脉)	0.984	de	CD	样点 5	1.26	bc	C
部位 7(茎)	0.963	de	CD	样点 10	1.24	bc	C
部位 2(上叶脉)	0.758	e	D	样点 4	1.1588	bc	C
				样点 6	1.1163	bc	C
				样点 3	1.0225	c	C

4 结论

本研究的 Pb 元素是烟草生长非必须元素, 但这种元素在烟草中的确存在, 含量还不低, 且在烟草的根、茎、叶片和叶脉 4 个器官中, Pb 表现为烟草叶片中含量较高, 说明烟草叶片对 Pb 具有富集的特性, 所以应该引起烟草工作者的重视。

Pb 元素表现出明显的分布规律, 即下部叶含量最高, 中部叶次之, 与徐照丽等^[3]在土壤中添加 Pb 元素研究结果略不同, 其试验认为在相同的处理下, 均以根系中 Pb 的含量为最高, 而本实验结果根系中 Pb 的含量不是最高的, 是否因土壤中 Pb 含量不同导致, 有待研究; Pb 在叶片的含量规律则是相同的, 说明 Pb 在烟草植株地上部分中易累积在较老的叶片组织中, 不易在烟草中移动。同时, 本研究中样点 8 烟草 Pb 含量是样点 3 的近 3 倍, 表现出比较大的差异, 与张艳玲等^[4]研究的结论“烤烟铅含量存在显著的地域差异”相吻合。

参考文献

[1] 许嘉林, 杨居荣. 陆地生态系统中的重金属[M]. 北京: 中国环境出版社, 1995

[2] Hoffmann D, Hecht S S. Chemical Carcinogenesis and Mutagenesis, Springer-Verlag[M]. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1990. 63—102

[3] 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]. 环境科学导刊, 2007, 26(1): 7—10

[4] 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—52, 57.

Studies on Determination and Distribution of Pb in Flue-Cured Tobacco in Vigorous Growing Period

WU Yu-Ping^{a,b} XU Zhao-Li^a LEI Li-Ping^a XIA Zhen-Yuan^a YANG Hong-Qi^b DENG Jian-Hua^a
(Yunnan Tobacco Science Research Institute, Yuxi, Yunnan 653100, P. R. China)
^a(Research Center of Tobacco Engineering and Technology of Hunan Agricultural University, Changsha 410128, P. R. China)

Abstract Flame atomic absorption spectrometry for the determination of Pb in flue-cured tobacco was studied, the accumulation and distribution of Pb in flue-cured tobacco were studied and statistically analyzed with results of significant difference ($P < 0.05$) among the distribution of different Pb in flue-cured tobacco in vigorous growing period. The detail present lower leaves> middle leaves> roots> lower leaf veins, upper leaves> middle leaf veins, stalk> upper leaf veins.

Key words Flue-Cured Tobacco, Vigorous Growing Period, Pb, Distribution.