


[首页](#) [政务信息](#) [行业资讯](#) [社会服务](#)
[站内搜索](#)  [搜索](#)
[办事大厅](#) | [消费者](#) [零售客户](#) [烟农](#) [烟草企业](#) | [信息公开](#) | [信息公开目录](#) [依申请公开](#) [信息公开指南](#)

 当前位置 >> 科技信息 >> 烟草农业      查看: [减小字体](#) [增大字体](#)

烟草农业

领导信箱

ldxx@tobacco.gov.cn

烟草论坛

留言板

电子邮件定制

短信互动

国家烟草专卖局总机

010-63605000

新闻投稿热线:

010-63606303

010-63605947

010-63605142

cx-out@tobacco.gov.cn

中国烟叶铅、镉、砷的含量及分布特征

2006-12-27

烟草中含有重金属,在抽吸过程中,这些重金属可通过主流烟气进入人体,吸烟已成为烟民摄取某些重金属的重要来源之一<sup>[1-2]</sup>。国外对烟草中重金属的行为及重金属控制方面已做了大量研究<sup>[3]</sup>,近年来随着对减害的重视,国内烟草重金属的研究亦受到越来越多关注,烟草重金属的测定方法及卷烟辅材中重金属的行为已有一些报导<sup>[4-5]</sup>,但有关烟叶重金属的研究仍较少。在HOFFMANN清单列出的几种重金属元素中,铅、镉和砷的污染概率最大,因而属于对人体健康危害最严重的几种重金属。目前我国农田土壤中不同程度地存在镉、铅和砷的污染<sup>[6-7]</sup>,因此,研究烟叶中铅、镉、砷的含量及分布对于有效控制烟草及烟草制品中重金属含量水平,降低抽烟者的重金属摄取风险具有重要意义。本实验通过我国主产区烟叶铅、镉和砷的含量及分布规律研究,以期为我国烟草及烟草制品中重金属的控制提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

根据我国目前烟叶生产的布局,2004年在全国20个烟叶主产区采集烤烟中部烟叶(8~12叶位)样品497份,白肋烟中部烟叶(8~12叶位)样品17份。采样的烤烟品种有K326、云烟85、云烟87和中烟100等,白肋烟品种有鄂烟1号和TN90等。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 样品准备

在烟叶生长中期视其长势长相,选生长基本一致的植株标记8~12叶位,成熟采收后置于烤房的同一层位置烘烤。调制后的烟叶样品,去梗切丝后,于40℃烘8~10h,粉碎备用。

### 1.2.2 测定与数据处理

粉碎后的烟叶样品用硝酸和过氧化氢(5:2)中微波消解后,待测液用石墨炉分光光度法测定。采用 Excel 和 SPSS13.0 软件进行数据处理。配制标准系列的标准溶液(购自国家标准物质研究中心,铅1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ;镉1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ;砷 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 烤烟铅、镉、砷含量的总体分布

从图 1 可以看出,烤烟砷、镉和铅含量具有相似的频数分布,即随着 3 种元素含量的增加,样品数量均急剧减少。分别有 17.30%、46.28%、67.00%和 82.29%的烟叶样品铅含量低于 1.00、2.00、3.00 和 4.00 $\text{mg}/\text{kg}$ ;26.56%、50.91%、66.00%和 79.07%的样品镉含量低于 1.00、2.00、3.00 和 4.00 $\text{mg}/\text{kg}$ ;76.46%和 95.37%的样品砷含量在 0.50和 1.00 $\text{mg}/\text{kg}$  以下。说明我国大部分地区烤烟烟叶的铅和镉含量均低于 4 $\text{mg}/\text{kg}$ ,砷含量低于 0.5 $\text{mg}/\text{kg}$ 。

表 1 显示,我国烤烟烟叶铅和镉的含量明显高于砷含量。与已报道的研究结果相比<sup>[8]</sup>,我国烤烟铅和镉的含量与其他国家相近,砷含量则低于许多国外烟叶,说明铅和镉可能是当前我国烟叶中的主要重金属元素,铅和镉污染可能是当前烟叶生产中主要的重金属污染,但由于目前国内对这方面研究较少,尚难以对烟叶中重金属的安全性做出客观评价。3 种元素中,铅含量变异最小,砷含量变异最大。

### 2.2 不同烟草类型和品种的铅、镉、砷积累差异

#### 2.2.1 不同烟草类型的铅、砷、镉积累差异

烟草类型影响其对重金属元素的积累<sup>[9]</sup>。TSOTSOLIS 等<sup>[10]</sup>对 4 个烤烟和 12 个香料烟品种的研究发现,香料烟对镉和铅的吸收积累量较低。对比湖北和重庆的白肋烟和烤烟铅、镉、砷含量(见图 2)可以看出,两地白肋烟和烤烟对铅、镉、砷的吸收量显示出相同的趋势。白肋烟铅和镉的

表 1 我国烤烟铅、镉和砷的含量/

Tab.1 Pb, Cd and As concentrations in flue-cured tobacco leaves

元素	平均值 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	最大值 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	最小值 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	变异系数 (%)
铅	2.89	15.72	痕量	82.35

镉	2.95	19.35	0.03	102.37
砷	0.53	7.58	痕量	141.51

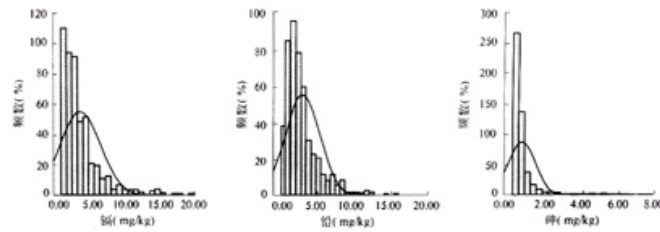


图1 烤烟铅、镉、砷含量的频数分布/  
Fig.1 Frequency distribution of Pb, Cd and As in flue-cured tobacco leaves

含量均高于烤烟,湖北和重庆白肋烟铅和镉含量分别为烤烟的 1.78、1.59 倍和 1.74、1.67 倍,砷含量则以烤烟较高,白肋烟较低,湖北和重庆的烤烟砷含量分别为白肋烟的 2.17 和 3.67 倍。虽然本研究是通过取样方式获得的样品,不同烟草类型间的这种差异是烟草类型和生态环境共同作用的结果,但由于本研究是在相似的大生态条件下取样,可在一定程度上消除环境条件的影响。因此,推测这种差异主要是由于烟草类型的不同造成的,但这一结果尚需通过栽培试验进一步验证。

### 2.2.2 不同烤烟品种的铅、镉、砷积累差异

研究表明<sup>[11-12]</sup>,许多作物对铅、镉、砷的吸收存在基因型间的差异,但在烟草的相关研究中结论却不完全一致。如 DELPANO 等<sup>[13]</sup>认为品种对烟叶铅含量有很大影响,而 MIELE 等<sup>[14]</sup>的研究却发现,多数情况下品种对烟叶重金属的含量没有影响。为考察品种对烟叶铅、镉和砷吸收积累的影响,选择种植面积较大的 K326、云烟 85、云烟 87 和中烟 100 四个品种,在华南、西南、湖南湖北、云南、西北东北、黄淮等 6 个生态条件接近的区域比较了品种对烟草吸收积累铅、镉和砷的影响。结果显示(图 3),在 6 个生态区中,4 个品种对铅、镉和砷的积累影响均不一致,经方差分析不同品种间没有显著差异,品种对烟叶积累铅、镉和砷的影响远小于生态环境条件和土壤元素背景值的影响。因此,可以认为在我国当前烟叶生产中,可以忽略品种对烟叶铅、镉和砷积累的影响。

### 2.3 不同产区烤烟铅、镉、砷的差异

为使研究结果具有代表性,选择了样本数  $\geq 10$  的产区,比较了不同产区烤烟吸收积累铅、镉、砷的差异,结果见表 2。

#### 2.3.1 烤烟的铅含量

由表2可以看出,在烤烟样本数大于10的产区中,烟叶铅含量差异达极显著水平,平均最高含量和最低含量相差5倍以上,说明烤烟铅含量存在显著的地域差异。贵州和云南烟叶铅含量变异最大,山东最小。与此同时,各产区烟叶铅含量高于全国平均值的比例也与该地区的平均含量密切相关,说明烤烟烟叶中铅含量存在一定的地域分布。

### 2.3.2 烤烟镉含量

从表2还可以看出,不同产区烤烟烟叶镉含量也存在极显著差异,产区间平均镉含量最大相差10倍以上,说明烤烟镉含量也存在显著的地域差异。这与 LUGON - MOULIN 等<sup>9)</sup>和胡国松

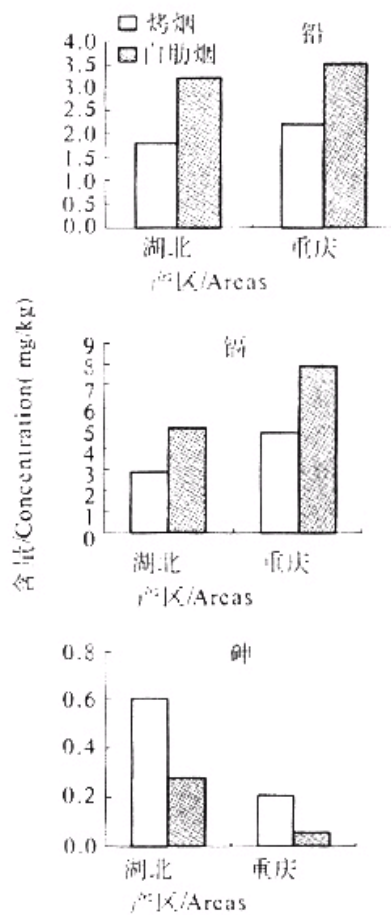
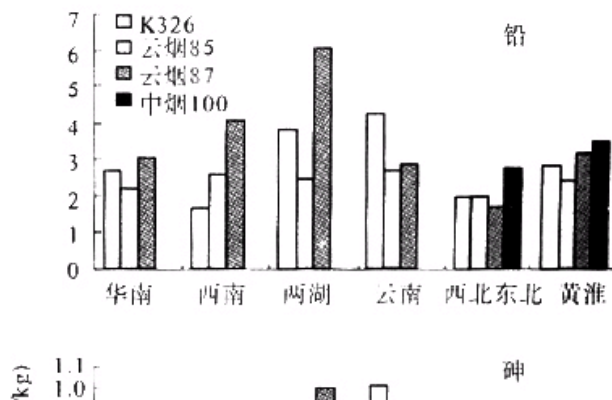


图2 不同类型烟草的铅、镉、砷含量/

Fig.2 Pb, Cd and As concentrations in different types tobacco



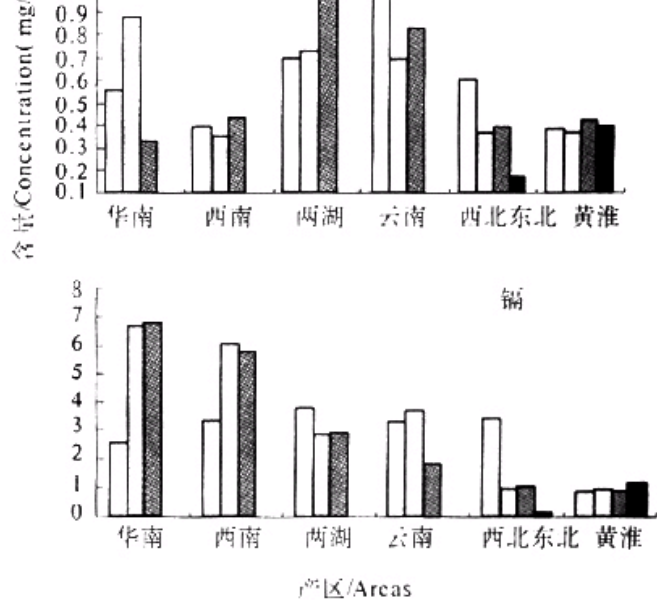


图3 不同品种烟叶铅、镉、砷含量/

Fig.3 Pb, Cd and As concentrations in flue-cured tobacco leaf of different cultivar

等<sup>[15]</sup>对不同国家和地区的研究结果一致,说明地域差异是影响烟叶重金属含量的重要因素之一。13个烤烟产区中,以云南烟叶的镉含量变异最大,湖北最小。同时,与铅含量相似,各产区烟叶镉含量高于全国平均值的样品比例也与该地的平均含量密切相关,说明烤烟中镉含量也存在一定的地域分布。

### 2.3.3 烤烟砷含量

与铅和镉相比,13个产区间烟叶砷含量差异相对较小。云南烟叶砷含量变异最大,辽宁烟叶变异最小。虽然砷在平均含量和高于全国平均值样品比例上与铅和镉存在相似的变化规律,但同梯度样品的聚集度相对较弱,说明烟叶中砷含量的地域分布相对较弱。

综合3种元素在不同产区间的含量分布可以看出,不同产区烤烟的铅、镉、砷含量存在显著差异,地域差异是影响烟叶重金属含量最重要的因素之一。烤烟中3种元素的含量均存在一定的地域分布,铅和镉的地域分布相对明显,砷的地域分布相对较弱。

## 3 结论

(1)我国大部分地区烤烟烟叶的铅和镉含量低于4mg/kg,砷含量低于0.5mg/kg。烤烟中铅和镉含量较高,砷含量相对较低,铅和镉可能是当前我国烟叶中的主要重金属元素。

(2)白肋烟铅和镉含量高于烤烟,烤烟的砷含量则高于白肋烟。在当前烤烟生产中,品种对烟叶积累铅、镉和砷的影响远小于生态环境条件和土壤元素背景值,在一定程度上可以忽略品种对烟叶铅、镉和砷积累的影响。

(3)不同产区烤烟铅、镉、砷含量存在显著差异,铅和镉表现更为明显,地域差异是影响烟叶重金属含量最重要的因素之一。烤烟中3种元素的含量均存在一定的地域分布,铅和镉表现相对明显,砷则相对较弱。

表2 不同产区烤烟的铅、镉、砷含量/

Tab.2 Pb, Cd and As concentrations in flue-cured tobacco leaf growing in different region

产区	样本数	铅			镉			砷		
		平均值 (mg/kg)	变异系数 (%)	高于全国 平均样品 比例(%)	平均值 (mg/kg)	变异 系数 (%)	高于全国 平均样品 比例(%)	平均值 (mg/kg)	变异 系数 (%)	高于全国 平均样品 比例(%)
河南	38	2.48 bc BC	79.81	21.05	0.45 e CD	64.23	0.00	0.20 ab A	51.92	10.53
山东	19	3.17 b BC	31.60	63.16	1.67 ecd BCD	52.12	5.26	0.28 ab A	59.84	5.26
湖南	31	5.59 a A	60.00	80.65	3.50 abc AB	56.33	58.06	0.79 a A	120.15	41.94
湖北	18	1.79 bc BC	78.53	22.22	2.84 bcd ABC	46.08	50.00	0.60 ab A	57.65	50.00
福建	31	2.67 bc BC	49.56	25.81	3.17 abcde AB	49.63	54.84	0.54 ab A	124.68	35.48
广东	10	3.23 b B	35.20	60.00	2.69 cde ABCD	94.49	20.00	0.55 ab A	78.96	30.00
重庆	19	2.20 bc BC	78.43	15.79	4.73 ab A	84.59	63.16	0.21 b A	49.96	0.00
四川	13	2.03 bc BC	35.30	7.69	2.58 cd ABCD	83.77	30.77	0.23 ab A	51.70	0.00
贵州	75	2.48 bc BC	84.07	24.00	4.93 a A	85.20	54.67	0.32 ab A	114.19	5.33
辽宁	12	1.08 c BC	50.92	0.00	1.34 d-BCD	72.00	8.33	0.25 ab A	25.50	0.00
黑龙江	14	1.04 c BC	36.56	0.00	0.15 e D	68.94	0.00	0.25 ab A	89.78	7.14
云南	166	3.35 b B	80.59	48.19	2.97 bcd ABC	99.08	34.94	0.77 ab A	138.17	38.59
陕西	16	2.95 b BC	56.71	43.75	1.86 ecd BCD	64.46	25.00	0.64 ab A	103.57	25.00

注:小写字母表示0.05的显著水平,大写字母表示0.01的显著水平。

(中国烟草总公司郑州烟草研究院)

张艳玲 尹启生 周汉平 王信民 蔡宪杰

摘自《烟草科技》2006年第11期



主管: 国家烟草专卖局办公室  
地址: 中国北京西城区月坛南街55号(100045)  
建议使用: 800\*600分辨率以上, IE5.0以上浏览器  
未经许可, 本网站包括图像、图标、文字在内的所有数据不得转载

主办: 国家烟草专卖局信息中心  
备案序号: 京ICP备05033420号