

## 平顶山烟区土壤养分含量状况分析

杨卫平<sup>1</sup>,徐光辉<sup>1</sup>,宋瑞芳<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>河南省平顶山市烟草公司叶县分公司,河南平顶山 467200;

<sup>2</sup>河南省平顶山市烟草公司宝丰分公司,河南平顶山 467400)

**摘要:**适宜的土壤环境条件是烟草优质适产的基础,土壤养分直接影响烟叶品质。笔者对平顶山市6个主要烤烟产区的308个烟田土壤样品进行化验分析,总结各县市烟田土壤养分含量的特点。结果表明:平顶山市植烟土壤pH平均为6.93,有91.23%的土壤在5.5以上;土壤有机质平均含量为15 g/kg,速效氮、磷、钾的平均含量分别为91.6、12.6和108.3 mg/kg;土壤水溶性氯平均含量为21.2 mg/kg,有84.7%的土壤水溶性氯含量低于30 mg/kg。根据平顶山土壤养分状况,提出控氮、增磷、补钾的施肥策略。

**关键词:**平顶山;植烟土壤;养分;平衡施肥

中图分类号:S572

文献标志码:A

论文编号:2010-2830

### Analysis of Nutrient Content in Soil of Main Flue-cured Tobacco Production Areas in Pingdingshan

Yang Weiping<sup>1</sup>, Xu Guanghui<sup>1</sup>, Song Ruifang<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Yexian Branch of Pingdingshan Tobacco Company of Henan Province, Pingdingshan Henan 467400;

<sup>2</sup>Baofeng Branch of Pingdingshan Tobacco Company of Henan Province, Pingdingshan Henan 467400)

**Abstract:** Good soil quality provides the probability for producing tobacco leaves with high quality. Its soil nutrient content influence the quality of tobacco leaf directly. This paper analyzed 308 soil samples from flue-cured tobacco fields in six main flue-cured tobacco production areas in Pingdingshan city. The characteristics of soil nutrient contents in tobacco fields of each county were analyzed in detail. The results showed that the pH values of 91.23% soil samples were above 5.5 and the average value was 6.93. The average values of organic substance contents was 15 g/kg. The average contents of available nitrogen, phosphorus and potassium were 91.6、12.6 and 108.3 mg/kg respectively .the chorine values of 84.7% soil samples were below 30 mg/kg and the average contents was 21.2 mg/kg. Based on this survey, a recommendation for fertilization in this tobacco production area was put forward: control N rate, increased P rate, supplying K in general.

**Key words:** Pingdingshan; tobacco planting soil; nutrition content; balanced fertilization

### 0 引言

平顶山烟区是黄淮烟区和河南浓香型烟叶生产的代表烟区之一。植烟土壤是烟叶生长的主要生态因子之一,在一定程度上决定着烟叶质量的特点,影响着烤烟化学成分的变化。土壤养分是衡量土壤生产力的综合指标<sup>[1]</sup>,其丰缺状况、供应强度和养分间的协调程度直接影响着烟草的生长发育、产量和品质<sup>[2]</sup>。吉维等<sup>[3]</sup>在研究烤烟主要化学成分与土壤养分间的关系发现,土壤全磷和全氮含量对烤烟化学成分的影响较强。陈

伟<sup>[4]</sup>研究土壤养分与烤烟烟碱含量的关系时发现,土壤养分与烟碱含量相关明显,不同部位烟叶烟碱含量与土壤养分指标的关联度显著不同。可见,对土壤养分含量进行分析评价在生产实践中具有重要意义。随着种烟年限的增加和农业生产水平的提高,植烟土壤结构及养分状况也发生了一系列的变化。为进一步探明当前平顶山土壤养分特征,笔者于2009年12月从全市6个产烟县(市)采集308个土壤样品进行土壤养分调查,旨在为烤烟合理施肥、改善烟区土壤营养状况和

**第一作者简介:**杨卫平,男,1965年7月出生,河南叶县人,助理农艺师,大专,主要从事烟叶生产和管理工作。通信地址:467200 河南省平顶山市叶县康洁路10号 叶县烟草公司生产科, Tel: 0375-8066109, E-mail: pdsywp@163.com。

收稿日期:2010-09-29,修回日期:2010-11-15。

确定施肥策略提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

采集了平顶山6个烤烟种植县的土壤样品308个,其中,叶县102个、郑县77个、汝州57个、宝丰35个、鲁山21个、舞钢16个。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 土样采集的原则和方法** 土壤采集时间为烟草尚未施用底肥和移栽之前采样,同时注意避开雨季。采样地点代表性强,使用GPS定位。取0~20 cm耕作层土样,在同一采样单元内每8~10个点的土样构成1个混合样,用四分法弃去多余部分,保留0.5 kg在室内经风干、磨碎、过筛等前处理制成分析样。所有土样由河南省农业科学研究院土壤肥料所分析化验。

**1.2.2 土样测定方法** 测定的土壤养分指标包括pH、有机质、速效氮、速效磷、速效钾和水溶性氯。各养分指标的具体测定方法参见文献[5]、[6]。土壤养分丰缺分级范围根据河南省土壤肥力特性并参考文献[7]~[10]进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤pH状况

土壤pH是影响土壤物质转化,影响植物营养元素的种类、数量及有效性的重要因素之一。土壤pH对烟草吸收养分有直接影响和间接影响2种:直接影响表现在pH过高(>9.0)或过低(<4.0)时对根部有害,因而影响根系的吸收功能;间接影响是土壤酸碱度制约了营养元素的形态和它们在土壤中的浓度,从而影响根系的吸收。一般烤烟生长适宜pH范围较广,在5.5~8都可顺利生长,但最适宜的土壤酸碱度为弱酸至中性,即5.5~7<sup>[11-12]</sup>。

平顶山市主要种烟县(市)烟田土壤pH分布如表1所示,各县市平均pH的高低顺序是:郑县>汝州>宝丰>鲁山>叶县>舞钢。其中鲁山土壤变异程度最大,变

异系数为12.69%,变幅为4.79~8.02;郑县土壤变异程度最小,变异系数为3.66%,变幅为6.41~8.24。鲁山、叶县和舞钢植烟土壤处于最适宜烟草生长pH范围内的比例较大,分别为76.19%,71.56%和62.5%。郑县、宝丰和汝州的烟田土壤pH平均值均达到7.0以上。舞钢有37.5%的烟田土壤pH小于5.5。

### 2.2 土壤有机质状况

有机质是土壤肥力的主要指标,不仅为烟叶生长提供全面的养分,而且左右着土壤的结构和耕性,土壤有机质缺乏,会导致烟叶油分不足,香气质和香气量都受到不良影响。河南省烟区土壤有机质含量分级为:高(>15.0 g/kg)、适宜(15.0~10.0 g/kg)、低(<10.0 g/kg)3个等级<sup>[13]</sup>。

表2反映了不同县市植烟土壤有机质的丰缺状况。从表2可以看出,土壤有机质平均含量表现为宝丰>郑县>叶县>汝州>鲁山>舞钢,分别为16.6 g/kg、15.6 g/kg、15.0 g/kg、14.4 g/kg、14.1 g/kg和12.8 g/kg。宝丰和郑县土壤有机质含量属高含量水平;叶县、汝州、鲁山和舞钢土壤有机质含量属适宜含量水平。各烟区土壤有机质含量大于15.0 g/kg的土壤分别占其植烟土壤的65.7%(宝丰)、14.3%(郑县)、42.2%(叶县)、40.4%(汝州)、42.9%(鲁山)和12.5%(舞钢)。从变异系数来看,烟区土壤有机质分布水平较集中,有机质含量较高和较低的土壤偏少。

### 2.3 土壤速效氮状况

土壤速效氮含量的高低直接反映土壤供氮能力,对当季烤烟的产量和质量影响较大。河南省土壤速效氮划分为3个等级:高(>65 mg/kg)、适宜(65~30 mg/kg)、低(<30 mg/kg)<sup>[13]</sup>。

从表3可以看出,平顶山市所有烟田土壤速效氮含量属适宜至高水平,且绝大部分烟田土壤速效氮含量超过41.9 mg/kg。平均含量具体表现为:舞钢(114.5 mg/kg)>叶县(103.4 mg/kg)>鲁山(101.6 mg/kg)>

表1 平顶山市植烟土壤pH分布

种烟县市	平均值	范围	变异系数/%	各pH范围所占比例/%				
				<5.0	5.0~5.5	5.5~6.5	6.5~7.0	>7.0
叶县	6.09	4.79~7.97	11.78	4.90	10.78	61.76	9.80	12.75
郑县	7.91	6.41~8.24	3.66	0.00	0.00	1.30	0.00	98.70
鲁山	6.24	4.79~8.02	12.69	4.76	4.76	66.67	9.52	14.29
汝州	7.52	5.57~8.45	11.12	0.00	0.00	15.79	7.02	77.19
舞钢	5.67	5.18~6.36	7.12	0.00	37.50	62.50	0.00	0.00
宝丰	7.25	5.24~7.89	8.84	0.00	5.71	5.71	8.57	80.00
平顶山	6.93	4.79~8.45	15.00	1.95	6.82	31.82	6.17	53.25

表2 平顶山市植烟土壤有机质分布

种烟县市	平均值/(g/kg)	范围/(g/kg)	变异系数/%	分级比例/%		
				<10.0	10.0~15.0	>15.0
叶县	15.0	9.9~27.3	19.1	1.0	56.8	42.2
郟县	15.6	9.0~21.4	19.0	3.9	81.8	14.3
鲁山	14.1	6.8~17.2	19.2	4.8	52.4	42.9
汝州	14.4	9.2~21.5	20.6	7.0	52.6	40.4
舞钢	12.8	10.3~15.9	13.0	0.0	87.5	12.5
宝丰	16.6	8.0~21.9	18.4	2.9	31.4	65.7
平顶山	15.0	6.8~27.3	19.8	3.6	49.0	47.4

表3 平顶山市植烟土壤速效氮分布

种烟县市	平均值/(mg/kg)	范围/(mg/kg)	变异系数/%	分级比例/%		
				<30.0	30~65.0	>65.0
叶县	103.4	57.3~145.6	16.3	0.0	1.0	99.0
郟县	66.6	41.9~143.7	29.7	0.0	64.9	35.1
鲁山	101.6	60.1~134.1	16.4	0.0	4.8	95.2
汝州	91.5	68.5~135.5	14.0	0.0	0.0	100.0
舞钢	114.5	96.4~143.9	10.5	0.0	0.0	100.0
宝丰	95.8	72.7~124.4	12.3	0.0	0.0	100.0
平顶山	91.6	41.9~145.6	24.4	0.0	16.9	83.1

宝丰(95.8 mg/kg)>汝州(91.5 mg/kg)>郟县(66.6 mg/kg)。其中郟县烟田土壤速效氮含量在适宜范围的比例最大,为64.9%。鲁山和叶县烟田土壤速效氮含量在适宜范围的比例较少,分别为4.8%和1.0%。汝州、舞钢和宝丰烟田土壤速效氮含量全部处于高水平。从变异系数来看,各烟区土壤速效氮含量变幅较小,分布水平较集中。

#### 2.4 土壤速效磷状况

磷素对烤烟的生长发育和品质形成具有重要作用。土壤速效磷是植物磷素营养的直接来源,也是土壤磷素有效性的标志,土壤速效磷含量高低与磷肥的

施用关系密切。当土壤速效磷含量大于20 mg/kg时,一般作物可从土壤中得到充分的磷素供应而不必施用磷肥,这种土壤称为有效磷丰富的土壤<sup>[14]</sup>。

从分析结果(表4)看,叶县和郟县速效磷平均含量较高,分别为14.4 mg/kg和13.6 mg/kg,其次是宝丰、汝州、舞钢和鲁山,分别为11.5 mg/kg、11.0 mg/kg、10.6 mg/kg和7.5 mg/kg。其中叶县、郟县、宝丰、汝州和舞钢烟田土壤速效磷含量属中等水平,鲁山烟田土壤速效磷含量不足。不同县市烟田土壤速效磷含量变幅均较大,叶县变异系数最大,达54.7%。鲁山极度缺磷的烟田土壤所占比例最高,为23.8%,郟县缺磷土壤

表4 平顶山市植烟土壤速效磷分布

种烟县市	平均值/(mg/kg)	范围/(mg/kg)	变异系数/%	分级比例/%			
				<5	5~10	10~20	>20
叶县	14.4	4.39~43.01	54.7	3.9	30.4	46.1	19.6
郟县	13.6	6.21~47.64	48.5	0.0	28.6	61.0	10.4
鲁山	7.5	4.12~12.21	38.3	23.8	52.4	23.8	0.0
汝州	11.0	3.2~25.53	50.5	8.8	43.9	36.8	10.5
舞钢	10.6	4.81~19.17	37.9	6.3	37.5	56.3	0.0
宝丰	11.5	7~27.29	35.8	0.0	42.9	51.4	5.7
平顶山	12.6	3.2~47.64	52.7	4.9	35.4	48.1	11.7

所占比例最低,为28.6%,土壤速效磷含量适中的烟田占61%,有利于烤烟生产。土壤速效磷含量处于丰富水平的,叶县所占比例最高,为19.6%,鲁山和舞钢均无处于丰富水平的烟田。

### 2.5 土壤速效钾状况

烤烟是喜钾作物,土壤中钾供应丰缺与否,直接影响烤烟的品质。钾不仅与烟株的健壮和产量形成有重要关系,而且与烟叶外观、内在质量关系更为密切<sup>[12]</sup>。土壤速效钾含量高低是判断土壤钾素丰缺的重要指标<sup>[13]</sup>。从表5可以看出,郑县土壤速效钾含量最高,平均为132.8 mg/kg,其次是汝州(124.5 mg/kg),舞钢最低(85.3 mg/kg)。土壤速效钾含量的变异程度顺序为汝州>叶县>宝丰>鲁山>舞钢>郑县,郑县的变异程度最低,说明郑县土壤整体钾含量丰富。

### 2.6 土壤水溶性氯状况

氯是烤烟生长的必需营养元素之一,除了对植物具有直接的营养作用外,对光合作用中水的光解反应起激活作用。氯减少钾离子的外溢,对烟草的生长和产质量也有不可低估的影响。缺乏该元素时,植株生长发育将会受到影响,叶细胞的分裂速率和烟株生长速度降低。但烟草被视为忌氯作物,过量吸收氯离子

会严重影响烟叶产量和质量。

表6显示,平顶山市主要烤烟产区烟田土壤水溶性氯的平均含量均小于30 mg/kg,在烤烟生长适宜范围内。但各种烟县(市)间含量小于30 mg/kg所占比例差别较大,表现为鲁山>郑县>宝丰>汝州>叶县>舞钢。鲁山基本上所有烟田土壤水溶性氯含量均在适宜范围内;舞钢、叶县、汝州、宝丰和郑县均有一定比例的烟田土壤水溶性氯超过30 mg/kg,尤其是舞钢所占比例高达31.3%。对土壤氯离子含量大于30 mg/kg的烟田今后应采取合理施肥、科学灌溉等栽培措施,以保证烟叶氯含量适宜。

### 2.7 各植烟县土壤养分状况

叶县植烟土壤pH平均为6.09,在最适宜范围内的比例为71.56%,土壤有机质和速效氮含量较高,水溶性氯含量适宜,约34.3%的烟田土壤缺磷,71.6%的烟田土壤钾素营养缺乏。因此,大田施肥应以控氮、增磷,普遍补钾为原则,尤其是速效磷和速效钾的施用,高度重视有机肥的施用。

郑县植烟土壤pH平均为7.91,有98.7%的土壤pH在7以上,略高于优质烤烟适宜的土壤pH,土壤有机质和速效氮在适宜范围内的比例分别为81.8%和

表5 平顶山市植烟土壤速效钾分布

种烟县市	平均值/(mg/kg)	范围/(mg/kg)	变异系数/%	分级比例/%		
				<100	100~200	>200
叶县	88.8	41.5~211.2	38.3	71.6	26.5	2.0
郑县	132.8	72.4~232	22.9	13.0	84.4	2.6
鲁山	101.6	59.3~159.9	29.0	52.4	47.6	0.0
汝州	124.5	48.6~325.6	42.8	36.8	54.4	8.8
舞钢	85.3	53.6~132.3	25.1	68.8	31.3	0.0
宝丰	99.6	49.8~178.6	31.8	51.4	48.6	0.0
平顶山	108.3	41.5~325.6	37.9	46.8	50.3	2.9

表6 平顶山市植烟土壤水溶性氯含量分布

种烟县市	平均值/(mg/kg)	范围/(mg/kg)	变异系数/%	分级比例/%		
				< 30.0	30.0~45.0	> 45.0
叶县	25.8	5.5~51.1	36.2	73.5	22.6	3.9
郑县	16.4	5.5~56	53.1	93.5	3.9	2.6
鲁山	15.0	5.5~29	37.5	100.0	0.0	0.0
汝州	20.5	4.1~56	50.2	87.7	5.3	7.0
舞钢	27.3	11~53.9	37.3	68.8	25.0	6.3
宝丰	20.6	9.7~48	45.9	91.4	2.9	5.7
平顶山	21.2	4.1~56	47.4	84.7	11.0	4.2

64.9%,烟田土壤速效磷、速效钾含量较高,水溶性氯含量适宜。因此,大田施肥应以稳氮、分类补磷钾为原则,根据植烟土壤养分丰缺状况,平衡施肥。

鲁山植烟土壤pH平均为6.24,在最适宜范围内,土壤有机质和速效氮含量较高,约76.2%的烟田土壤缺磷、52.4%的植烟土壤速效钾含量较低,水溶性氯含量适宜。因此,大田施肥应以控氮、增磷、分类补钾为原则,重视氮磷钾,特别是磷和钾的分类施用,灵活掌握施用量。

汝州植烟土壤pH平均为7.52,土壤有机质和水溶性氯含量适宜,速效氮含量较高,约52.7%的烟田土壤缺磷,36.8%的植烟土壤速效钾含量较低。因此,大田施肥应以控氮、分类补磷钾为原则,在肥料施用时,必须根据各地土壤的实际情况有针对性地予以调整。

舞钢植烟土壤pH平均为5.67,在最适宜的范围内土壤有机质和速效氮含量较高,约43.5%的烟田土壤缺磷,68.8%的植烟土壤速效钾含量较低。因此,大田施肥应以控氮、分类补磷钾为原则,在土壤缺磷钾的烟区,必须补充强调磷钾肥的合理施用。

宝丰植烟土壤pH平均为7.25,土壤有机质和速效氮含量较高,约42.9%的烟田土壤缺磷、51.4%的植烟土壤速效钾含量较低。因此,大田施肥应以控氮、分类补磷钾为原则,切实提高土壤磷素与钾素的供应能力。

### 3 结论与讨论

(1)平顶山市植烟土壤pH接近中性,有机质和速效磷含量适宜,速效钾含量处于中等偏下水平,速效氮含量偏高,土壤水溶性氯平均含量低于30 mg/kg,大部分营养成分在适宜范围内,适宜优质烟叶的生产。这与毛家伟<sup>[15]</sup>对豫中烟区土壤养分分析的一致。根据平顶山市植烟土壤养分含量现状,平顶山烟区总体施肥原则为控氮、增磷、补钾。

(2)6个县(市)烤烟生产区的土壤条件存在明显差异,应根据各地区的土壤养分状况,因地制宜,实行烟田的分区管理和因地施用。通过绿肥掩青、增施有机肥等改良土壤结构,增加土壤活性。根据土壤营养状况,调整烟草专用肥配方,达到营养供应平衡<sup>[16]</sup>。对于碱性土壤,要避免施用碱性肥料,注意施用农家肥或微生物有机肥,推广绿肥掩青和秸秆覆盖等栽培措施,来降低土壤pH或防止土壤pH继续升高。对有机质和速

效氮含量高的土壤,必须严格控制施氮水平,防止烟株生长后期由于土壤有机质的矿化而出现氮素供应过量,烟叶贪青晚熟,不利于正常落黄。对于速效磷含量低的土壤,应特别重视增施磷肥,加大磷肥的施用量,根据当地土壤质地和土壤速效磷含量科学施用磷肥。对于速效磷含量超过20 mg/kg的烟田,可适当控制磷肥用量。对速效钾含量低的土壤,在生产中要重视钾肥的施用,提高土壤钾素的有效性和烟株对钾素的利用效率。对土壤中氯含量高的地区,要杜绝施用含氯肥料,通过适时灌溉、合理轮作等农艺调控措施来降低烟田土壤中氯含量。

### 参考文献

- [1] 郑立臣,宇万太,马强,等.农田土壤养分综合评价研究进展[J].生态学杂志,2004,23(5):156-161.
- [2] 任四海,徐辰生,孙敬权,等.土壤肥力因子与烤烟品质的关系[J].安徽农业科学,2004,32(2):368-369.
- [3] 吉维,陆中山,盛立新,等.烤烟主要化学成分与环境土壤养分对标准体系制定的影响[J].中国农学通报,2009,25(24):137-142.
- [4] 陈伟,唐远驹.烤烟烟碱含量与土壤养分的关联分析[J].中国烟草科学,2009,30(5):1-5.
- [5] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003:245-275.
- [6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000:25-38.
- [7] 张翔,范艺宽,黄元炯,等.河南省不同茬口烟田土壤养分含量状况评价[J].中国烟草学报,2009,15(6):31-35.
- [8] 张翔,皇普湘荣,黄元炯,等.河南烟区土壤有机质和氮的含量及施肥技术[J].土壤肥料,2004(4):44-46.
- [9] 张翔,范艺宽,黄元炯,等.河南烟区土壤磷素资源状况与动态变化[J].中国烟草科学,2003(3):25-28.
- [10] 张翔,范艺宽,黄元炯,等.河南烟区土壤钾素含量与分布[J].烟草科技,2003(3):37-39.
- [11] 许自成,王林,肖汉乾,湖南烟区土壤pH分布特点及其与土壤养分的关系[J].中国生态农业学报,2008,16(4):830-834.
- [12] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:19-29.
- [13] 张翔,黄元炯,范艺宽.河南植烟土壤与烤烟营养[M].北京:中国农业科学技术出版社,2009:40-80.
- [14] 鲁如坤.土壤一植物营养学原理和施肥[M].北京:化学工业出版社,1998:103-104.
- [15] 毛家伟,张翔,范艺宽,等.豫中烟区主要植烟土壤养分状况分析[J].河南农业科学,2008(10):72-75.
- [16] 张翔,黄元炯,范艺宽,等.河南省植烟土壤与烤烟施肥的现状、存在问题及对策[J].河南农业科学,2004(11):54-57.