

## 铜山烟区生态因素和烟叶质量特点

许自成<sup>1</sup>, 刘国顺<sup>1</sup>, 刘金海<sup>2</sup>, 金文华<sup>2</sup>, 石栓成<sup>2</sup>, 牛德江<sup>2</sup>, 祝照宇<sup>3</sup>

(1. 河南农业大学农学院, 郑州 450002; 2. 驻马店市烟草分公司, 驻马店 463000; 3. 确山县烟草公司, 确山 463000)

**摘要:**分析了河南省铜山烟区适宜种植烤烟的基本条件、气候因素、土壤养分状况及所产烟叶的质量特点, 结果表明: (1) 该烟区具有无霜期长、大于 10℃ 积温高、日均气温大于 20℃ 的时间长等突出特点, 地貌类型为浅山丘陵, 土壤为黄褐土, 多呈中性微酸反应, 土壤含氯量较低, 多项指标均达到了烤烟适宜或最适宜类型生长发育所要求的环境条件。 (2) 铜山烟区较强的太阳辐射、较长的日照时数、较适宜的降雨量可能是该区域烟叶香气好、香气量足、吃味醇厚的主要生态学外因。 (3) 铜山烟区土壤养分含量存在较大的变异。一般土壤有机质含量较丰富, 总体供氮水平较高, 速效磷含量丰缺各半, 大面积土壤钾含量中等偏低, 多数中微量元素含量丰富, 但钙镁比、钾钙比不合理, 影响了烟株对镁和钾的吸收利用, 且有效钼、有效硼含量普遍偏低, 应注意追施钼肥和硼肥。 (4) 铜山烟区烟叶颜色桔黄, 外观品质佳; 各化学成分含量较适宜, 组成比例协调; 浓香型风格突出, 配伍性强, 感官评吸质量较好。

**关键词:**铜山烟区; 气候因素; 土壤因素; 烟叶质量

文章编号: 1000-0933(2005)07-1748-06 中图分类号: S572 文献标识码: A

## Analysis of ecological factors and quality of flue-cured tobacco leaves in Tongshan tobacco-growing areas

XU Zi-Cheng<sup>1</sup>, LIU Guo-Shun<sup>1</sup>, LIU Jin-Hai<sup>2</sup>, JIN Wen-Hua<sup>2</sup>, SHI Shuan-Cheng<sup>2</sup>, NIU De-Jiang<sup>2</sup>, ZHU Zhao-Yu<sup>3</sup> (1. College of Agronomy, He'nan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2. Zhumadian Tobacco Company, Zhumadian 463000, China; 3. Queshan Tobacco Company, Queshan 463000, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(7): 1748~1753.

**Abstract:** Basic conditions for tobacco-growing areas, meteorological factors, status of soil nutrients and quality of tobacco leaves were analyzed in Tongshan, Henan Province. The results indicated that: (1) Tongshan tobacco-growing areas had a long frost-free period, high accumulated temperature of  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ , and a long period of time with daily average temperature of  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ . The soil was yellowish-brown with a hilly topography, neutral to slightly acid pH, and low  $\text{Cl}^{-1}$  content. (2) The stronger solar radiation, the longer sunshine hours and the more suitable precipitation could be the major climatic factors for Tongshan area to produce high quality tobacco leaves with rich aroma and taste. (3) The nutrient content of the soil showed a big variation in locations. The average contents were as follows: organic matter 1.13%, total N 0.084%, available N 85.22mg/kg,  $\text{NH}_4\text{-N}$  9.55mg/kg, total P 0.033%, available P 11.66mg/kg, total K 1.73%, available K 132.85mg/kg, exchangeable Ca 2127.21 mg/kg, exchangeable Mg 391.55mg/kg, available S 50.24mg/kg, water soluble Cl 26.73mg/kg, available Fe 30.38mg/kg, available Mn 24.66mg/kg, available Zn 1.83mg/kg, available Cu 1.22mg/kg, available Mo 0.026mg/kg and available B 0.32mg/kg. The contents of organic matter, total N and available N were rich in general; the content of available P was rich for half of the soil samples, and poor for the other half; the content of available K was medium to low for most soil samples; the contents of most medium-micro elements were rich. But the ratio of Ca to Mg and the ratio of K to Ca in soil were not balanced, which decreased the absorption to Mg and K. In addition, the contents of available Mo and

**基金项目:**河南省杰出人才创新基金资助项目(0421001900);河南省烟草专卖局科技攻关资助项目(HYKJ200202)

**收稿日期:**2004-07-10; **修订日期:**2005-04-10

**作者简介:**许自成(1964~),男,河南汝南人,博士,教授,主要从事统计遗传、烟草品质生态研究。E-mail: zcxu@sohu.com

**Foundation item:** The Innovation Fund for Outstanding Scholar of Henan Province (No. 0421001900); Science and Technology Foundation of Henan Tobacco Monopoly Administration (No. HYKJ200202)

**Received date:** 2004-07-10; **Accepted date:** 2005-04-10

**Biography:** XU Zi-Cheng, Ph. D., Professor, mainly engaged in statistical genetics, ecology of tobacco quality. E-mail: zcxu@sohu.com

available B were obviously low, and it was suggested to add B and Mo for balanced fertilization. (4) Tongshan tobacco leaves had distinguishing features of high appearance quality with orange color, reasonable chemical constituents, rich flavor, and good sensory evaluation.

**Key words:** Tongshan tobacco-growing areas; meteorological factors; soil factors; leaf quality of flue-cured tobacco

铜山位于河南省驻马店市境内桐柏山与伏牛山余脉交汇处,海拔 632.8m,周边多浅山丘陵。铜山烟区地处北亚热带和暖温带过渡区域,地跨淮河、长江两大水系,泌水河、大沙河、洪汝河横贯东西,水库、湖泊、塘堰较多,光热资源丰富,适宜种烟的土壤面积较大,是河南烤烟优质产区之一。已有研究<sup>[1]</sup>主要从烟叶化学成分、评吸得分和烟气焦油量等方面对铜山烟叶质量进行了初步探讨,但尚未对铜山烟区生态因素及其对烟叶外观与内在质量的影响进行全面地比较分析。本文从直接影响烟草生长发育和产质表现的气象因素<sup>[2,3]</sup>及土壤养分含量<sup>[4,5]</sup>入手,分析了该区的烟叶质量特点,旨在为铜山烟区实现烤烟的优质适产提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 数据调查与样品采集

(1)气候数据调查 铜山烟区气温、日照时数、降雨量等气候因素(1980~1999年)资料由河南省驻马店市气象局提供。

(2)土样采集 2001~2003年连续 3a 在铜山烟区(确山县)开展土壤养分普查工作,采集土壤样品 80 个。土壤样品的采集时间选在烟草尚未施用底肥和移栽以前,以反映采样地块的真实养分状况和供肥能力,同时注意避开雨季。要求采集地点具有代表性,使用 GPS 定位技术,根据土种是否相同取耕层土壤 20cm 深度的土样,在同一采样单元内每 8~10 个点的土样构成一个 0.5kg 左右的混合土样。从田间采来的土样经登记编号后进行预处理,经过风干、磨细、过筛、混匀、装瓶后备测定分析之用。

(3)烟样采集 2003 年选取当地主栽品种(NC89、K326、RG17)2~3 个,每个品种取样品 1 套,样品包括 X<sub>2</sub>F、C<sub>3</sub>F、B<sub>2</sub>F 等 3 个等级。样品等级由专职评级人员按照“GB 2635-92 烤烟”标准进行,等级合格率达到 85% 以上。每个样品取 3kg,分别用于外观质量鉴定、化学成分分析和评吸样品卷制等。

### 1.2 测定方法

(1)土样测定 土壤 pH 值采用 pH 计法(水土比为 1:2.5)测定;有机质含量采用重铬酸钾滴定法测定;全氮含量采用硫酸-硫酸钾-硫酸铜消煮,蒸馏滴定法测定;全磷含量采用氢氧化钠熔融,钼锑抗比色法测定;全钾含量采用氢氧化钠熔融,火焰光度法测定;有效氮含量采用 KCl 浸提,靛酚兰比色法测定 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N, 锌还原法测定 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N;速效磷含量采用碳酸氢钠浸提,钼锑抗比色法测定;速效钾含量采用醋酸铵浸提,火焰光度法测定;有效锌、铜、锰、铁、钼采用 DTPA 浸提,原子吸收分光光度法测定;有效硼采用沸水浸提,姜黄素比色法测定;水溶性氯采用 1:5(土水比)提取,硝酸银滴定法测定;交换性钙和镁采用 1mol/NH<sub>4</sub>OAc 浸提,EDTA 络合滴定法或原子吸收分光光度法测定;有效硫,对酸性土壤以 2 mol/L 的 Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·HOAc 浸提, BaSO<sub>4</sub> 比浊;中性和石灰性土壤以 pH8.5 的 NaHCO<sub>3</sub> 浸提, BaSO<sub>4</sub> 比浊。各养分的具体测定方法参见文献<sup>[6]</sup>进行。

(2)烟样测定 烟叶外观质量考察指标包括:叶片长度、颜色、成熟度、叶片结构、身份、油分和色度等;烟叶化学成分测定指标包括:烟碱、总氮、还原糖、蛋白质、钾和氯,并计算钾/氯、氮/碱、糖/碱等;感官评吸指标包括:香气质、香气量、劲头、余味、杂气、刺激性、燃烧性、灰色等。各指标测定方法参见文献<sup>[7~10]</sup>进行。

### 1.3 统计分析方法

铜山烟区气候因素和土壤因素的描述统计分析参考文献<sup>[11,12]</sup>进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 铜山烟区适宜种植烤烟的基本条件

中国农科院烟草研究所在《全国烟草种植区划研究报告》中提出了烤烟适生类型区域划分的指标系统<sup>[13]</sup>,见表 1。铜山烟区具有无霜期长、大于 10℃ 积温高、日均气温大于 20℃ 的时间长等突出特点,地貌类型为浅山丘陵,土壤为黄褐土,多呈中性微酸反应,土壤含氯量较低,多项指标均达到了烤烟适宜或最适宜类型生长发育所要求的环境条件<sup>[13,14]</sup>。该区属北亚热带向暖温带过渡的大陆性季风气候,四季分明,气候温和,光、热、水资源比较丰富,且盛产芝麻、花生等油料作物,为优质烤烟生产提供了充足的饼肥资源。因此,铜山烟区具备了生产优质烤烟的基本条件。

### 2.2 铜山烟区适宜种植烤烟的生态因素分析

**2.2.1 气候因素** 铜山烟区 1980~1999 年气温、日照时数和降水量的平均表现和变异情况见表 2 和表 3。常年平均气温为 16.0℃,烟叶生长季节 4~9 月份平均温度为 21.8℃,大于 20℃ 的时间为 105d,无霜期 218d,热量条件可以充分满足优质烟叶生产的需要。该区年平均太阳辐射总量为 472.3kJ/cm<sup>2</sup>,有效光辐射量为 130.3kJ/cm<sup>2</sup>,以 5~8 月份烟叶生产季节最高。年总日照时数平均为 2109.1h,日照百分率平均为 48%,特别是在烟叶成熟和烘烤期间的 8 月份,日照时数达 235.3h,日照百分率达

57%，远高于其它月份，有利于烟叶积累丰富的碳水化合物、腺毛分泌物和香气成分，也有利于烟叶正常成熟，便于烟叶正常烘烤。

表 1 烤烟适生类型区域划分的指标系统

Table 1 Indexes for dividing tobacco-growing areas

类型区 Types of area	无霜期 Frost-free period(d)	≥10℃积温 Accumulated temperature of ≥10℃(°C)	日均气温≥ 20℃天数 Days of day average temperature of ≥20℃(d)	0~60cm 土 壤含氮量 Cl <sup>-1</sup> content of 0~60cm soil(mg/kg)	pH 值 pH value	地貌类型 Landforms
不适宜区 Not suitable area	<120	—	—	>45	—	—
次适宜区 Next to suitable area	≥120	<2600	50	<45	—	—
适宜区 Suitable area	>120	>2600	≥70	<30	5.0~7.0	(中)低山、丘陵、高原 /low mountain, hilly land, plateau
最适宜区 Most suitable area	>120	>2600	≥70	<30	5.5~6.5	(中)低山、丘陵、高原 /low mountain, hilly land, plateau
铜山烟区 Tongshan area	218~223	4700~5000	105	10.6~35.3	5.9~6.8	浅山丘陵 hilly land

表 2 1980~1999 年铜山烟区几个气候因素的表现(确山点)

Table 2 Meteorological factors of Tongshan tobacco-growing areas from 1980 to 1999 (Queshan site)

指标 Index	变幅 Range	平均数 Mean	标准差 Std.	变异系数 CV(%)
年均气温 Annual average temperature(°C)	13.8~16.9	16.0	0.70	4.36
4~9 月份平均气温 Average temperature from April to September(°C)	18.2~23.1	21.8	1.06	4.84
年总日照时数 Annual total sunshine(h)	1907.7~2260.6	2109.1	94.2	4.46
4~9 月份总日照时数 Total sunshine from April to September (h)	958.8~1349.8	1201.9	90.5	7.53
年总降水量 Annual precipitation(mm)	478.8~1266.1	784.1	184.1	23.48
4~9 月份总降水量 Precipitation from April to September(mm)	313.5~1095.6	603.3	192.6	31.92

该区年平均降水量为 784.1mm，降水量及降水分布与烟叶生产发育对水分的需求基本吻合。5 月份伸根期和 6 月份团棵期，降水量相对较少，有利于促进根系的发育；旺长期降水量较多，有利于促进烟株发棵和叶片生长，提高烟叶产量；成熟收烤期降水量减少，有利于香气物质的形成与积累。研究表明<sup>[15]</sup>：太阳辐射对烤烟多酚类香气物质的质和量以及脂溶性香气物质的量均为正效应，大田期总降水量对烤烟的脂溶性香气物质的影响为负效应。铜山烟区较强的太阳辐射、较长的日照时数、较适宜的降水量可能是该区域烟叶香气质好、香气量足、吃味醇厚的主要生态学外因。应当指出的是，年总降水

量、4~9 月总降水量的变异系数分别显著大于相应日照时数的变异系数，而日照时数的变异系数又大于气温的变异系数，表明降水量较日照时数和气温更加存在着时空分布不均匀的明显特点。

**2.2.2 土壤因素** 铜山烟区土质为中壤到重壤，土体黄红色，土壤容重 1.12~1.52g/cm<sup>3</sup>，土壤孔隙度 42.6%~57.7%，土壤通透性、保水保肥性能良好，耐旱耐涝，适宜于烟苗移栽后生根、发棵、生长，该烟区土壤养分丰缺状况见表 4。一般认为，最适烤烟生长的土壤 pH 范围为 5.5~7.0<sup>[5,13]</sup>。铜山烟区属浅山丘陵，土壤多为黄褐土，pH 值 5.95~6.80，呈中性微酸，是烤烟生长的适宜产区。土壤耕层有机质平均含量(1.13%)较为适宜，但有机质含量的变异系数较大，部分地块有机质含量偏低，不足 1%的地块占 15%，所产烤烟香气不足。

铜山烟区阳离子代换量为 167.6~196.2mmol/kg。土壤中由于矿物风化，释放大量盐基离子，中微量元素丰富，其中平均交换性钙含量(2127.21 mg/kg)、交换性镁含量(391.55 mg/kg)过高，由于土壤中钙镁比、钾钙比不合理，已在较大程度上影响了烟株对镁和钾的吸收利用。平均有效硫含量为 50.24 mg/kg，属中等水平，但有效硫含量的平均数小于标准差，使得变异系数

表 3 1980~1999 年 4~9 月铜山烟区平均降雨量(确山点)

Table 3 Precipitation from April to September in Tongshan tobacco-growing areas from 1980 to 1999 (Queshan site)

月份 Month	变幅 Range(mm)	平均数 Mean(mm)	标准差 Std. (mm)	变异系数 CV(%)
4	12.4~86.6	38.6	15.09	39.09
5	23.5~112.5	53.22	16.02	30.11
6	47.5~97.2	79.17	13.24	16.72
7	47.2~282.5	161.09	68.04	42.24
8	19.9~420.4	162.42	95.97	59.09
9	27.8~214.5	108.75	41.38	38.05

高达 110.92%, 由于连年施用硫酸钾等含硫肥料, 应加强研究硫的施用方法及其对烤烟品质的影响。土壤水溶性氯含量较为适宜, 平均为 26.73 mg/kg, 均低于植烟土壤对氯含量要求的上限(45 mg/kg)。

表 4 铜山烟区土壤养分状况(确山点)

Table 4 The status of soil nutrients in Tongshan tobacco-growing areas (Queshan site)

指标 Index	样本数 No. of sample	变幅 Range	平均数 Mean	标准差 Std	变异系数 CV(%)
pH	80	5.95~6.80	6.36	0.1617	2.54
有机质 Organic matter(%)	80	0.54~1.64	1.13	0.2076	18.41
全氮 Total N(%)	27	0.063~0.116	0.084	0.0106	12.60
有效氮 Available N(mg/kg)	80	47.92~195.38	85.22	24.8386	29.15
铵态氮 NH <sub>4</sub> -N(mg/kg)	27	3.95~20.39	9.55	3.8982	40.84
全磷 Total P(%)	27	0.023~0.045	0.033	0.0055	16.60
速效磷 Available P(mg/kg)	80	4.02~46.97	11.66	7.2044	61.78
全钾 Total K(%)	27	1.26~2.69	1.73	0.2644	15.30
速效钾 Available K(mg/kg)	80	67.00~244.33	132.85	38.7819	29.19
交换性钙 Exchangeable Ca(mg/kg)	27	1370.70~3410.80	2127.21	463.6567	21.80
交换性镁 Exchangeable Mg(mg/kg)	27	102.10~793.60	391.55	149.9345	38.29
有效硫 Available S(mg/kg)	27	18.72~320.41	50.24	55.7242	110.92
水溶性氯 water soluble Cl(mg/kg)	27	10.60~35.32	26.73	6.8719	25.71
有效铁 Available Fe(mg/kg)	27	7.80~52.80	30.38	14.9335	49.16
有效锰 Available Mn(mg/kg)	27	7.44~52.80	24.66	12.0207	48.75
有效锌 Available Zn(mg/kg)	27	0.68~6.64	1.83	1.3824	75.55
有效铜 Available Cu(mg/kg)	27	0.80~1.57	1.22	0.2151	17.66
有效钼 Available Mo(mg/kg)	27	0.014~0.038	0.026	0.0073	28.08
有效硼 Available B(mg/kg)	27	0.22~0.41	0.32	0.0534	16.88

铜山烟区土壤平均有效铁含量 30.38mg/kg, 有效锰含量 24.66mg/kg, 有效锌含量 1.83mg/kg, 有效铜含量 1.22mg/kg, 变异范围较大, 变异系数分别为 49.16%、48.75%、75.55% 和 17.66%, 这 4 种微量元素的含量较为丰富, 是优质烟叶生产的理想产区。但有效锌含量偏高, 大于 1.5 mg/kg 的土样占 37.0%, 应注意限制锌肥的施用。此外, 土壤平均有效钼含量(0.026 mg/kg)、有效硼含量(0.32mg/kg)普遍偏低, 应注意追施钼肥和硼肥。

### 2.3 铜山烟区所产烟叶的质量评价

(1) 烟叶外观质量 铜山优质烟叶外观质量鉴定结果见表 5。普遍表现为烟叶外观鲜亮, 颜色桔黄, 成熟度好, 叶片柔润, 大小适宜, 结构疏松, 身份厚薄适中, 油分足, 色度强, 弹性好, 出丝率高, 结构合理, 上等烟比例达到 40% 以上。

表 5 铜山烟叶的外观质量评价(确山点)

Table 5 Evaluation of appearance quality of tobacco leaves in Tongshan (Queshan site)

部位 Position	长度 (cm) Length	颜色 Color	成熟度 Maturity	叶片结构 Leaf structure	身份 Body	油分 Oil	色度 Color intensity
下 Lower	58.5	桔黄 Orange 80% 柠黄 Lemon 5% 杂色 Variegated 15%	成熟 Ripe 90% 尚熟 Mature 10%	尚疏松 Firm 100%	中等 Medium	有 Oily 100%	浓 Deep 40% 强 Strong 60%
中 Cutters	68.1	桔黄 Orange 95% 杂色 Variegated 5%	成熟 Ripe 100%	疏松 Open 80% 尚疏松 Firm 20%	中等 Medium	多 Rich 100%	浓 Deep 95% 强 Strong 5%
上 Upper	61.1	桔黄 Orange 85% 杂色 Variegated 15%	成熟 Ripe 85% 完熟 Mellow 15%	疏松 Open 100%	稍厚 Fleshy	多 Rich 80% 有 Oily 20%	浓 Deep 60% 强 Strong 40%

(2) 烟叶化学成分 铜山烟叶化学成分测定结果见表 6。由表 6 可见, 各化学成分含量较适宜, 组成比例协调, 总氮、烟碱、蛋白质等指标的含量与津巴布韦、巴西的烟叶相近; 还原糖和钾含量稍低于进口烟叶; 氯的含量在 0.5% 以下, 明显较进口烟叶低, 各种主要化学成分含量和比值均在优质烟叶的范围之内。

(3) 烟叶感官评吸 铜山烟叶感官评吸结果见表 7。铜山烟叶香气质好, 香气量足, 劲头适中, 燃烧性好, 杂气轻, 刺激性微有, 浓香型风格突出, 配伍性强, 与其它产区的烟叶在配方上具有良好的香吃味互补性, 可用于调香或调劲头。部分烟叶已接近巴西烟叶(调香)的质量水平。

表 6 铜山烟叶的化学成分分析(确山点)

Table 6 Analysis of chemical components of tobacco leaves in Tongshan (Queshan site)

来源 Source	部位 Position	烟碱 Nic. (%)	总氮 TN (%)	还原糖 Reducing sugar (%)	蛋白质 Pro. (%)	钾 K <sup>+</sup> (%)	氯 Cl <sup>-1</sup> (%)	钾/氯 K <sup>+</sup> /Cl <sup>-1</sup>	氮/碱 TN/Nic.	糖/碱 RS/Nic.
铜山 Tongshan	中 Cutters	2.71	1.86	16.45	8.72	2.04	0.25	8.16	0.69	6.07
	下 Lower	1.98	1.58	18.54	7.74	2.61	0.48	5.44	0.80	9.36
巴西 Brazil	中 Cutters	2.71	1.71	19.00	8.12	2.62	0.84	3.12	0.63	7.01
	下 Lower	2.37	1.68	21.97	7.76	2.74	0.65	4.22	0.71	9.27
津巴布韦 Zimbabwe	中 Cutters	2.09	1.90	26.27	9.93	2.73	0.71	3.85	0.91	12.57
	下 Lower	1.74	1.73	27.36	9.61	2.74	0.67	4.09	0.99	15.72

表 7 铜山烟叶感官评吸结果(确山点)

Table 7 Results of the score of smoking quality of tobacco leaves in Tongshan (Queshan site)

来源 Source	等级 Grade	香气质 Quality of aroma (20)	香气量 Volume of aroma (20)	杂气 Undesirable taste (10)	刺激性 Biting taste (10)	浓度 Taste concentration (10)	余味 After taste (20)	燃烧性 Combustibility (5)	灰分 Ash (5)	总评 Total score (100)
巴西 Brazil	BDA/L	18	17	9.0	7.5	8.5	18.0	4.5	4.0	86.5
铜山 Tongshan	98C <sub>3</sub> F	17	17	9.0	8.0	9.0	17.0	4.5	4.0	84.5
	98B <sub>2</sub> F	16	17	8.5	8.0	8.5	17.0	4.0	4.0	83.0
	99C <sub>3</sub> F	17	16	8.0	8.0	8.0	17.5	4.5	4.5	84.0
	99B <sub>2</sub> F	17	17	8.0	8.0	8.0	17.0	4.5	4.5	84.0

### 3 小结与讨论

烟叶质量与风格的形成是烟草品种基因型和生态环境因素综合作用的结果,其中品种基因型是遗传表达的内因,作为外因的生态因素具有重要的雕琢作用,栽培技术又通过营养调控对质量风格的形成起着修饰作用。因此,有关气候<sup>[3, 15, 16]</sup>、土壤<sup>[4, 5, 14, 17~19]</sup>等生态因素对烟叶质量影响的研究一直受到重视。铜山烟区具有无霜期长、大于10℃积温高、日均气温大于20℃的时间长等突出特点,地貌类型为浅山丘陵,土壤为黄褐土,多呈中性微酸反应,土壤含氮量较低,多项指标均达到了烤烟适宜或最适宜类型生长发育所要求的环境条件。由于光照充足,气候温和,降水适宜,有利于叶片生长发育,所产烟叶厚薄适中,油分较足,弹性较强,出丝率较高,具有光泽鲜、叶面净、香气醇厚、吃味醇和的特点,是优质烟叶生产的适宜产区。铜山烟区较强的太阳辐射、较长的日照时数、较适宜的降雨量可能是该区域烟叶香气质好、香气量足、吃味醇和的主要生态学外因。

铜山烟区多为浅山丘陵,土壤有机质含量较丰富,总体供氮水平较高,速效磷含量丰缺各半,大面积土壤钾含量中等偏低,多数中微量元素含量丰富,前茬多为红薯和芝麻,所产烟叶大小适中。田间烟株长势均衡,加之合理的成熟采收与烘烤技术,基本解决了采生烤青的主要问题,成熟度好,等级结构合理,上等烟比例较高。但是,由于土壤交换性钙离子含量平均达2127.21mg/kg,部分地块甚至高达3400mg/kg以上,钙镁比、钾钙比不协调,导致镁素和钾素并不能为烟株很好地吸收利用。一般黄褐土、黄棕壤、棕壤和红粘土的利用效率优于褐土,褐土又优于黄潮土,褐土中淋溶褐土又优于普通褐土和碳酸盐褐土。另外,土壤有效钼、有效硼含量普遍偏低,应注意追施钼肥和硼肥。

就内在品质特点而言,铜山烟叶香气质好,香气量较足,吃味醇厚。内在化学成分协调,烟碱含量适宜,评吸劲头适中,刺激性小,地方性杂气甚微。烟叶含钾量较高,氯离子含量在0.5%以下,烟叶阴燃持久,烟灰呈白色,燃烧性较好。浓香型风格突出,配伍性强,感官评吸质量较好。

需要指出的是,铜山烟区由于降雨量较日照时数和气温更加存在着时空分布不均匀的明显特点,应注意抗旱排涝等农田基本设施的建设。铜山烟区土壤有机质含量的变异系数较大,约15%的地块有机质含量不足1%,应注意增施有机肥,以提高烟叶的香气量。烟草从移栽到采收结束,可能因降雨量分布不均,使得土壤氮素肥效滞后,土壤钾素供应不足,在一定程度上影响了烟草叶片的落黄和钾素的提高,故应注意钾肥的分次施用和后期追钾问题。在配方施肥策略上,应根据大田烟株营养诊断实施“生态平衡施肥”技术<sup>[20]</sup>,注意“有机与无机”、“减氮与控氮”、“补磷与调磷”、“增钾与稳钾”相结合,并适当增施钼肥和硼肥,满足烟草生长发育所需的各种养分,通过水肥耦合提高肥料的利用率,为生产优质烟叶提供良好的土壤环境。

### References:

- [1] Yu J C, Zhou S M. A preliminary study on quality of flue-cured tobacco leaves in Tongshan tobacco-growing areas. *He'nan Tobacco*, 2000, (4): 16~17.
- [2] Dai M. Effects of sunlight environment on growth and development of flue-cured tobacco leaf. In: *Guangdong Academy of Agricultural*

- Science ed. *Selected Works of Dai Mian in Tobacco Science and Technology*. Guangzhou: Guangdong Scientific & Technological Press, 1997. 56~61.
- [ 3 ] Dai M. The relationship between some meteorological factors and chemical components of flue-cured tobacco leaf in main tobacco-growing areas of China. In: Guangdong Academy of Agricultural Science ed. *Selected Works of Dai Mian in Tobacco Science and Technology*. Guangzhou: Guangdong Scientific & Technological Press, 1997. 46~55.
- [ 4 ] Cao Z H. The relationship between potassium content in tobacco leaf and condition of plant soil in China. *China Tobacco*, 1991, (3): 6~13.
- [ 5 ] Hu G S, Zheng W, Wang Z D, et al. *Principles of flue-cured tobacco nutrition*. Beijing: Science Press, 2000. 57~61.
- [ 6 ] Li Y K. *Normal Analysis Methods of Soil and Agro-chemistry*. Beijing: Science Press, 1983.
- [ 7 ] Shi H Z, Liu G X. *Tobacco Aroma and Taste*. Beijing: China Agriculture Press, 1998. 218~234.
- [ 8 ] Xiao X Z. *Tobacco Chemistry*, Beijing: China Agriculture Press, 1997. 162~205.
- [ 9 ] Yan K Y, Zhao X Z. *Tobacco Grade*. Beijing: China Agriculture Press, 2003. 12~25.
- [10] Yu J J. *Cigarette Design*. Beijing: China Agriculture Press, 2003. 37~49.
- [11] Lu W D, Zhu Y L, Sha J, et al. *SPSS for Windows*. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 1997. 358~443.
- [12] Xu Z C, Xiao H Q, Zhao X Z, et al. Statistical methods for evaluating the status of soil fertility in tobacco-growing areas. *Chinese Journal of Soil Science*, 2004, **35**(5): 558~561.
- [13] Liu G X. *Tobacco Cultivation*. Beijing: China Agriculture Press, 2003. 19~29.
- [14] Feng G Q, Cao Z H, Luo J S, et al. Distribution of chlorine element in soil and its effect on yield and quality of flue-cured tobacco. In: Cao Z H ed. *Potassium and Trace Elements in High Quality Flue-cured Tobacco Production*. Beijing: Agricultural Scientific & Technological Press of China, 1995. 150~159.
- [15] Wen Y Q, Xu L F, Chen Z Y, et al. Relationship between climatic factors and contents of petroleum ether extracts and polyphenol compounds in Yunnan tobacco. *Journal of Hu'nan Agricultural University*, 2002, **28**(2): 103~105.
- [16] Wei C C, Ma Y M, Ai S L, et al. Relations between the quality of flue-cured tobacco and the climate in south Shanxi Province. *Chinese Tobacco Science*, 2004, **25**(3): 38~41.
- [17] Liu H, Xiong D Z, Zhang Q M, et al. Soil fertility status in Sanming Fujian tobacco-growing areas. *Chinese Journal of Soil Science*, 2004, **35**(5): 426~429.
- [18] Cai X B, Dong G Z. Tobacco soils environments in southeast Tibet. *Acta Ecologica Sinica*, 2001, **21**(10): 1696~1703.
- [19] Yang J C, Han X G, Huang J H, et al. The dynamics of soil organic matter in cropland responding to agricultural practices. *Acta Ecologica Sinica*, 2003, **23**(4): 787~796.
- [20] Hou Y L. Theory and technological system of ecological balanced fertilization. *Acta Ecologica Sinica*, 2000, **20**(4): 653~658.

#### 参考文献:

- [ 1 ] 于建春,周四毛. 铜山优质高香气烤烟质量研究初报. 河南烟草, 2000, (4): 16~17.
- [ 2 ] 戴冕. 光环境对烟草叶片的若干生理生态影响. 见:广东省农科院主编. 戴冕烟草科技论文选集. 广州:广东科技出版社, 1997. 56~61.
- [ 3 ] 戴冕. 我国主产区若干气象要素与烟叶化学成分关系初探. 见:广东省农科院主编. 戴冕烟草科技论文选集. 广州:广东科技出版社, 1997. 46~55.
- [ 4 ] 曹志洪. 我国烟叶钾含量及其与植烟土壤环境条件的关系. 中国烟草, 1991, (3): 6~13.
- [ 5 ] 胡国松, 郑伟, 王震东, 等. 烤烟营养原理. 北京:科学出版社, 2000. 57~61.
- [ 6 ] 李酉开. 土壤农业化学常规分析方法. 北京:科学出版社, 1983.
- [ 7 ] 史宏志, 刘国顺. 烟草香味学. 北京:中国农业出版社, 1998. 218~234.
- [ 8 ] 肖协忠. 烟草化学. 北京:中国农业出版社, 1997. 162~205.
- [ 9 ] 闫克玉, 赵献章. 烟叶分级. 北京:中国农业出版社, 2003. 12~25.
- [10] 于建军. 卷烟工艺学. 北京:中国农业出版社, 2003. 37~49.
- [11] 卢纹岱, 朱一力, 沙捷, 等. SPSS for Windows. 北京:电子工业出版社, 1997. 358~443.
- [12] 许自成, 肖汉乾, 赵献章, 等. 植烟土壤养分丰缺状况评价的统计学方法, 土壤通报, 2004, **35**(5): 558~561.
- [13] 刘国顺. 烟草栽培学. 北京:中国农业出版社, 2003. 19~29.
- [14] 冯光群, 曹志洪, 罗嘉珊, 等. 氮在土壤中的去向及其对烤烟产质量的影响. 见:曹志洪主编. 优质烤烟生产的钾素与微素. 北京:中国农业科技出版社, 1995. 150~159.
- [15] 温永琴, 徐丽芬, 陈宗瑜, 等. 云南烤烟石油醚提取物和多酚类与气候要素的关系. 湖南农业大学学报, 2002, **28**(2): 103~105.
- [16] 韦成才, 马英明, 艾绥龙, 等. 陕南烤烟质量与气候关系研究. 中国烟草科学, 2004, **35**(4): 38~41.
- [17] 刘泓, 熊德中, 张清明, 等. 福建三明烟区土壤肥力状况的研究. 土壤通报, 2004, **35**(5): 426~429.
- [18] 蔡晓布, 董国正. 藏东南地区植烟土壤环境研究. 生态学报, 2001, **21**(10): 1696~1703.
- [19] 杨景成, 韩兴国, 黄建辉, 等. 土壤有机质对农田管理措施的动态响应. 生态学报, 2003, **23**(4): 787~796.
- [20] 侯彦林. “生态平衡施肥”的理论基础和技术体系. 生态学报, 2000, **20**(4): 653~658.