

黔南烟区烤烟钼肥适用量研究

宋泽民¹, 李余湘¹, 李章海², 唐兴贵¹, 时宏书¹, 周明¹,
张永兴¹, 莫有清¹, 武丽^{3*}, 黄义德³

(1. 贵州黔南州烟草公司, 贵州 都匀 558000; 2. 中国科学技术大学烟草与健康研究中心, 合肥 230051;
3. 安徽农业大学农学院, 合肥 230036)

摘要: 为确定黔南烟区烤烟生长和品质形成的适宜施钼量, 在黔南多地区采用大田试验研究了不同施钼量对烤烟常规化学成分、香气成分、经济性状和评吸结果的影响。结果表明, 施钼一定程度上促进了叶长和叶宽的增加; 随施钼量提高, 烟碱和总氮含量普遍降低, 而还原糖和总糖含量有增加趋势; 施钼提高了烟叶香气指数, 产量和产值均有增加, 明显降低了杂色烟比率。黔南缺钼烟区施钼量以每株施用 80 mL 烟草专用钼肥稀释液 (MoO_3 2 mg/株), 烟叶品质较高, 综合表现较好。

关键词: 钼; 用量; 烤烟; 产量; 质量

中图分类号: S572.06

文章编号: 1007-5119(2014)04-0041-07

DOI: 10.13496/j.issn.1007-5119.2014.04.008

Optimum Molybdenum Rate for Flue-cured Tobacco in Qiannan Tobacco Area

SONG Zemin¹, LI Yuxiang¹, LI Zhanghai², TANG Xinggui¹, SHI Hongshu¹, ZHOU Ming¹, ZHANG Yongxing¹,
MO Youqing¹, WU Li^{3*}, HUANG Yide³

(1. Qiannan Tobacco Company of Guizhou Province, Duyun, Guizhou 558000, China;

2. Research Center of Tobacco and Health, University of Science and Technology of China, Hefei 230051, China;

3. College of Agronomy, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: In order to determine optimum molybdenum application rate for flue-cured tobacco, field experiments on growth, chemical components, yield and quality of flue-cured tobacco were carried out in Qiannan tobacco area. The results showed that the contents of nicotine and total nitrogen decreased but the reducing sugar and total sugar increased with the increasing of molybdenum rates. The amounts of aroma components, yield and output value increased by molybdenum, and the ratio of variegated tobacco decreased. Based on the analysis on chemical components, aroma component, economic attributes and smoking evaluation of tobacco leaves, the optimum molybdenum rate was 80 mL (2 mg MoO_3) per plant of special fertilizer dilution for flue-cured tobacco in Qiannan area.

Keywords: molybdenum; rate; flue-cured tobacco; yield; quality

烤烟是收获落黄成熟叶片的经济作物, 适当的营养供给对优质烤烟生产极为重要, 影响着烤烟生长发育和烤后烟叶的产质量^[1-2]。研究表明^[3-7], 在低于烟草生长微量元素临界值的土壤上合理施用微肥, 对调控烟株生理代谢, 提高烟叶质量有重要作用。过多的施入微肥也可能造成烟株体内微量元素的中毒, 同时加剧环境的恶化^[8]。钼素是满足

植物营养平衡需求的必需微量元素, 参与调节植株的光合产物合成、代谢和运输。许多研究结果表明^[9-14], 钼影响烟草生长发育、烘烤过程和烤后品质。贵州省具有生产特色烤烟的地理位置和生态条件。烟田土壤有效钼含量低于 0.20 mg/kg 时会表现不同程度的缺钼症状, 高于 0.30 mg/kg 时钼素营养丰富^[15]。2008—2009 年本课题组对贵州烟区的长顺

基金项目: 贵州省烟草公司重点科技项目(200914); 贵州省烟草公司重点科技项目(201105); 安徽省高等学校省级自然科学基金项目(KJ2013Z085)

作者简介: 宋泽民, 男, 农艺师, 从事烟叶生产技术和管理工作。E-mail: szminsong@126.com。*通信作者, E-mail: wulisuc@163.com

收稿日期: 2013-07-12

修回日期: 2013-12-02

植烟土壤的 127 个土壤样品进行有效钼含量检测, 该区钼素含量 0.02 ~ 1.01 mg/kg, 平均为 0.31 mg/kg, <0.20 mg/kg 有效钼缺乏临界值的土样占总数 76.60%。贵州烟区烟叶也大多缺钼, 低于中上等烟叶土壤钼素临界值^[16], 这可能成为烟区烤烟生长发育和品质形成的障碍因素。由于烟区土壤微量元素含量和有效性存在地区差异性, 因而, 研究在不同烟区施用钼肥对烟叶产量和产值的影响是很有必要的。笔者通过 2010—2011 连续 2 年在贵州黔南代表性烟区进行了钼肥施用量的研究, 探讨了不同施钼量对烤烟的叶片生长、常规化学成分、香气成分、经济性状和评吸质量等的影响, 以期对贵州烟区烤烟生产科学合理施钼提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验基本情况

试验于 2010—2011 年在黔南烟草主产区福泉、都匀、独山、长顺、龙里、平塘、瓮安等县(市), 每个县(市)统一方案布置试验 1~2 个。各试验点土壤养分基本情况见表 1。试验区域土壤有效钼含量均在烟草缺钼临界值以下(0.20 mg/kg)。

1.2 试验设计

2010 和 2011 年均设对照和 3 个不同钼剂量水平处理, 2010 年钼肥稀释液浇施量分别为 0 (L0)、80 (L1)、160 (L2) 和 320 (L3) mL/株, 2011 年钼肥稀释液浇施量分别为 0 (A0)、40 (A1)、80 (A2) 和 160 (A3) mL/株。钼肥采用合肥华徽生

物科技有限公司生产的“烟草专用钼肥”(每瓶钼肥含氧化钼 2 g), 将该钼肥兑水稀释 1000 倍。试验材料为 K326, 随机区组排列, 每个处理 100 株以上。在烟苗成活后根部浇施。其他栽培管理按当地优质烟管理进行。

1.3 测定项目和方法

1.3.1 土壤理化性状的测定 土壤有效钼采用草酸-草酸铵浸提, KCNS 比色法测定; pH 采用电位法; 有机质采用电热板加热-重铬酸钾容量法; 碱解氮采用碱解扩散法; 有效磷采用碳酸氢钠浸提, 钼锑抗比色法; 速效钾采用乙酸铵浸提, 原子吸收分光光度法。

1.3.2 烟叶叶片大小、化学成分和香气测定 烟叶上部叶和中部叶分别在倒一叶~倒三叶和倒十~倒十二叶采收前测量, 取平均值。常规化学成分采用 BRAN+LUEBBE AA3 连续流动分析仪测定; 烟叶含钼量采用干法灰化, 用 HCl 溶解灰分, KCNS 比色法测定; 中性香气成分采用 SDE(同时蒸馏萃取)分离烟叶香味物质, GC-MS 测定。

1.3.3 产、质量和感官质量评价 记载烤后烟叶产量、产值和上中等烟比例等经济性状。单料烟进行感官评吸, 2010 年由贵州省烟草科学研究院进行评吸, 2011 年由广西中烟技术中心进行评吸。

1.4 数据分析方法

试验数据采用 Excel 和 SPSS19.0 软件进行整理和分析。

表 1 各试验点土壤养分基本情况

Table 1 The soil nutrition of each test location

年份	试验点	pH	有效钼/(mg kg ⁻¹)	有机质/(g kg ⁻¹)	碱解氮/(mg kg ⁻¹)	速效磷/(mg kg ⁻¹)	速效钾/(mg kg ⁻¹)
2010	福泉市地松乡	7.90	0.03	39.90	145.60	73.20	315.80
	独山 8 组	4.70	0.17	29.70	138.90	22.40	54.20
	长顺马路	5.10	0.08	12.10	68.20	20.90	103.90
	龙里摆省	5.41	0.08	20.20	121.40	10.80	85.30
	平塘白龙	5.22	0.08	27.50	158.50	42.60	163.40
	瓮安珠藏	5.40	0.08	27.70	133.30	48.60	131.00
	惠水岗度	5.51	0.03	22.50	128.40	16.70	133.90
	都匀河阳	5.72	0.01	55.10	220.60	31.40	238.80
	长顺白云山	5.51	0.13	26.30	136.80	49.00	150.40
2011	瓮安平定营	5.72	0.08	27.60	160.40	20.30	250.00
	福泉陆坪	6.47	0.18	23.20	96.60	14.10	222.20
	龙里摆省	5.84	0.05	24.50	97.10	12.60	125.20
	惠水宁旺	5.59	0.10	18.50	117.20	22.60	114.60
	都匀河阳	5.68	0.02	55.10	220.10	31.40	152.60

2 结 果

2.1 叶片大小

从表 2 来看, 2010 年施钼处理均增加了上、中部叶的叶长和叶宽。160 mL 处理对中部叶的叶宽的增幅较大, 而 80 mL 处理对上部叶叶长、叶宽及中部叶的叶长均影响最大, 但各处理对上、中部叶的叶长、叶宽的影响差异均不显著。2011 年各试验点施钼处理也普遍增加了上、中部叶的叶长和叶宽, 上部叶施钼处理与对照间叶长、叶宽差异显著, 对中部叶影响差异不显著。两年结果表明, 施钼不同程度地增加叶长、叶宽, 但不同年度间的作用不完全一致, 这可能因为年份间不同气候条件使得钼肥对烟草的作用程度不同。

2.2 烟叶常规化学成分

对 2010—2011 年黔南的 20 个试验点, 选取较有代表性的典型地区进行不同部位烟叶的化学成分和含钼量的测定(表 3), 结果表明, 不同处理对不同部位各成分含量的增减效果和影响规律不尽一致。但随着钼处理剂量的增加, 烟叶钼含量呈增加的变化规律, 烟碱和总氮含量大多有下降趋势, 总糖和还原糖含量有所增高, 烟叶糖碱比有一定程

表 2 不同剂量钼肥对烤烟叶片大小的影响

Table 2 Effects of Mo rates on the site of tobacco leaves

年份	浇施量/(mL 株 ⁻¹)	中部叶		上部叶	
		叶长/cm	叶宽/cm	叶长/cm	叶宽/cm
2010	0	73.6	27.3	64.1	21.5
	80	76.7	28.1	69.1	23.7
	160	76.3	30.4	68.2	23.6
	320	75.6	36.3	67.3	23.3
2011	0	68.9	27.8	54.4b	16.4bB
	40	69.4	27.7	57.0a	17.9aA
	80	70.3	28.1	56.5ab	17.7aA
	160	70.3	28.1	56.8a	18.3aA

注: 表中数据为不同年份多个试验点同一处理的平均数, 大、小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平下差异显著。下同。

度提高。说明钼素对于调控烟株碳氮代谢水平, 改善烟叶协调性有重要作用。2011 年各处理烟叶钾素成分在不同钼剂量下, 没有明显的变化规律, 这与 2010 年随着施钼剂量增加, 中、上部烟叶含钾量提高的结果不太一致, 这可能与 2011 年干旱天气影响了钾素的吸收有关。

2.3 烟叶中性香气成分

2010 年试验结果显示(表 4), 香气成分总量(不含新植二烯) L2 > L1 > L3 > L0, 分别较对照增加 8.82%、8.74%和 4.01%, 香气指数 B 值 L2 > L1 > L3 > L0, 分别较对照提高 11.86%、8.47%和 6.77%。从 2011 年的试验结果看, 施钼能提高多数

表 3 不同剂量钼肥对烟叶化学成分含量的影响(都匀)

Table 3 Effects of Mo rates on chemical components of tobacco leaves

年份	部位	浇施量/(mL 株 ⁻¹)	钼/(mg kg ⁻¹)	烟碱/%	总糖/%	还原糖/%	总氮/%	K/%	Cl/%	蛋白质/%	糖碱比
2010	上部叶	0	0.22	5.09	20.16	18.76	2.77	1.51	0.30	-	3.69
		80	1.97	4.68	26.26	24.80	2.41	1.97	0.33	-	5.30
		160	2.63	4.57	26.24	24.52	2.28	2.01	0.29	-	5.37
		320	2.93	4.52	24.95	23.65	2.45	2.14	0.28	-	5.23
	中部叶	0	0.23	4.40	28.44	25.31	1.98	1.97	0.30	-	5.75
		80	3.58	2.52	28.23	26.95	2.16	3.09	0.30	-	10.69
		160	6.83	3.21	29.88	27.29	1.90	2.43	0.25	-	8.50
		320	6.22	3.40	27.86	26.11	2.13	2.49	0.29	-	7.68
	下部叶	0	0.45	2.69	21.47	21.02	2.42	3.64	0.40	-	7.81
		80	3.19	2.62	26.45	25.64	2.05	3.34	0.35	-	9.79
		160	8.04	1.84	24.74	23.76	2.03	3.42	0.37	-	12.91
		320	7.07	1.52	24.93	24.25	1.89	3.86	0.26	-	15.95
2011	上部叶	0	0.46	4.90	19.43	15.33	2.92	1.79	0.40	8.62	3.13
		40	1.90	4.52	19.69	15.63	2.89	1.92	0.38	8.71	3.46
		80	2.77	4.68	19.24	15.30	2.84	1.84	0.37	8.42	3.27
		160	3.30	4.61	20.73	16.58	2.82	1.71	0.39	8.33	3.60
	中部叶	0	0.43	3.75	24.32	17.96	2.49	2.30	0.35	7.77	4.79
		40	1.94	3.58	24.85	18.11	2.46	2.24	0.32	7.70	5.06
		80	2.75	3.83	24.34	18.05	2.50	2.18	0.34	7.81	4.71
		160	3.42	3.79	24.27	18.03	2.47	2.16	0.34	7.79	4.76
	下部叶	0	0.52	3.16	19.18	14.35	2.56	2.94	0.39	7.92	4.54
		40	2.28	2.95	20.61	15.86	2.45	2.97	0.36	7.64	5.38
		80	3.22	3.09	19.63	15.05	2.56	2.89	0.36	7.97	4.87
		160	3.95	3.16	20.96	15.70	2.53	2.79	0.35	7.97	4.97

香气物质含量。二氢-2-甲基呋喃酮、糠醛、糠醇、苯乙醛、大马酮、二氢大马酮、香叶基丙酮、 β -紫罗兰酮、二氢猕猴桃内酯、巨豆三烯酮、法尼基丙酮等 13 种香气成分均有不同程度提高,多数以 80 mL 处理增幅较大。5-甲基糠醛、4-乙烯基-2-甲氧

基苯酚、棕榈酸甲酯 3 种香气成分有不同程度下降。40、80 和 160 mL 处理的新植二烯含量分别较对照增加 18.50%、12.11%和 4.04%,香气成分总量(不含新植二烯)分别较对照增加 19.88%、17.10%和 11.59%,香气指数 B 值以 80 mL (A2) 处理最高。

表 4 不同剂量钼肥对烟叶中性香气成分的影响(都匀)

Table 4 Effects of Mo rates on neutral aroma components of tobacco leaves

香气成分/($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	2010 年				2011 年			
	0	80	160	320	0	40	80	160
二氢-2-甲基呋喃酮	0.61	0.41	0.54	0.43	2.99	3.29	5.15	3.54
糠醛	10.09	8.85	9.82	8.52	2.39	7.24	5.43	4.15
糠醇	1.06	0.98	1.48	0.81	0.11	0.13	0.17	0.14
2-环戊烯-1,4-二酮	1.02	0.66	1.09	0.80	0.05	0.05	0.07	0.04
2-乙酰基呋喃	0.55	0.32	0.60	0.42	-	-	-	-
5-甲基糠醛	1.05	0.97	1.13	0.85	0.17	0.12	0.15	0.10
苯甲醇	13.82	16.22	12.27	10.59	0.38	0.33	0.88	0.89
愈创木酚	4.38	5.23	4.38	4.77	-	-	-	-
茄酮	26.48	32.86	30.55	33.10	19.32	19.34	11.26	15.48
大马酮	12.55	20.48	18.25	17.12	10.38	10.99	13.13	12.45
二氢大马酮	9.27	10.25	8.27	8.42	1.99	2.13	2.92	2.44
香叶基丙酮	2.07	0.91	1.32	1.44	1.49	1.57	1.68	1.74
β -紫罗兰酮	3.53	1.78	3.92	2.97	0.83	1.12	1.31	1.26
二氢猕猴桃内酯	1.49	1.19	1.27	1.56	0.11	0.23	0.31	0.19
巨豆三烯酮 1	2.70	2.38	2.61	2.53	0.55	0.93	0.91	1.00
巨豆三烯酮 2	9.66	12.25	13.38	10.85	2.36	3.30	4.31	4.04
巨豆三烯酮 3	1.79	2.26	2.73	2.04	0.36	0.60	0.66	0.59
巨豆三烯酮 4	13.99	15.01	15.86	16.42	4.34	4.16	4.83	4.10
法尼基丙酮	12.57	7.45	10.91	9.96	2.10	4.88	4.27	3.86
棕榈酸甲酯	1.60	1.22	1.41	1.92	0.36	0.36	0.31	0.28
新植二烯	1108.00	1103.43	1211.05	1169.23	610.56	723.50	684.47	635.20
苯乙醛	-	-	-	-	0.93	1.14	2.62	1.76
4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	-	-	-	-	1.66	1.48	1.56	0.97
合计(不含新植二烯)	130.30	141.69	141.80	135.53	52.88	63.39	61.92	59.01
总量	1238.30	1245.02	1352.85	1304.78	663.44	786.89	746.39	694.21
香气指数 B 值	0.59	0.64	0.66	0.63	0.51	0.53	0.70	0.61

2.4 中部叶评吸质量

从 2010 年都匀点单料烟评吸结果表明(表 5),施钼后评吸总分均有提高,以 160 mL (L2) 总分最高,香气质和吃味也最高,较对照分别增加 0.3 和 0.4,杂气和刺激性最少。结合本年度的烟叶香气成分结果来看(表 4),160 mL 处理的较高评吸分值与本试验中最高的香气指数是一致的。从 2011 年 3 个试验点的评吸结果来看(表 6),不同施钼量处理与对照间烟叶在余味上以 40 mL 处理最好,且与 160 mL 处理差异显著,在香气质、香气量、杂气、刺激性、透发性、柔细度、甜度、浓度、劲头和总分等方面差异不显著。

2.5 烤烟经济性状

从表 7 看出,施钼能增加烟叶产量、产值和上等烟比例,降低杂色烟比率,效果随施用剂量的增加而增强,320 mL 影响最大,产量、产值、上等烟和杂色烟比例的增幅较对照分别为 5.70%、12.36%、

表 5 不同剂量钼肥对中部烟叶评吸质量的影响(2010)

Table 5 Effects of Mo rates on smoking quality of tobacco leaves (2010)

浇施液/(mL 株 ⁻¹)	香气质	香气量	杂气	刺激性	劲头	吃味	总分
0	8.0	8.1	7.6	7.6	适中	8.7	40.0
80	8.1	8.1	7.9	7.8	适中	8.9	40.8
160	8.3	8.1	8.0	7.9	适中	9.1	41.4
320	8.0	8.1	7.6	7.7	适中	8.7	40.1

表 6 不同剂量钼肥对中部烟叶评吸质量的影响 (2011)
Table 6 Effects of Mo rates on smoking quality of tobacco leaves (2011)

指标	0	40/(mL 株 ⁻¹)	80/(mL 株 ⁻¹)	160/(mL 株 ⁻¹)
香气质	5.0	5.0	5.0	4.8
香气量	5.0	4.8	4.8	4.7
杂气	5.0	4.7	5.0	4.7
刺激性	5.0	5.0	5.0	5.0
透发性	5.0	4.7	5.0	4.7
柔细度	5.0	5.0	5.0	5.0
甜度	5.0	4.8	5.0	4.8
余味	5.0 ab	5.2 a	4.8 ab	4.7 b
浓度	5.3	5.3	5.2	5.2
劲头	5.0	5.0	5.0	5.0
总分	50.8	49.8	49.7	48.5

8.58%和-37.24%。从 2011 年结果看出(表 8), 40、80 和 160 mL 处理的产量较对照的增幅分别为 0.91%、3.73%和 4.43%, 产值增幅分别为 0.48%、4.24%和 4.84%, 上中等烟比例分别增加了 0.49%、1.34%和 0.85%。施钼一定程度上增加了烤烟产量、产值和上中等烟比例, 与 2010 年试验结果相比, 虽然施钼对烤烟经济性状影响趋势相同, 产量和产值随着施钼量增加而增加, 但差异不明显。可能与 2011 年烤烟生育中后期贵州省大面积严重干旱有关, 在干旱条件下采用浇施的方法, 营养元素的吸收效果受到影响。

2.6 不同剂量钼肥对烤烟影响的综合比较

对烟叶产、质量影响较大的指标进行排名, 根据各指标所占权重再进行综合排名。由图 1 看出,

2010 年的 L1 (80 mL) 处理效果总体较好, 总排名顺序依次为 L1 (80)、L3 (320)、L2 (160) 和 L0。但 320 和 160 mL 处理相比, 虽然其产量、产值和香气成分含量较高, 但评吸质量最差。2011 年试验中 A3 (160 mL) 的产量和产值较好, 但评吸质量和化学成分质量较低, 因此总排名较差。A2(80 mL) 处理的产量、质量、香气成分和评吸质量较好, 总体排名第一。因此, 综合连续两年的钼肥剂量大田试验结果可以得出, 采用浇施方式, 以每株施钼肥稀释液 80 mL 效果最好。

3 讨 论

同一处理对烟叶的作用效应在不同地区有所差异, 这可能与不同根际土壤中钼素利用的有效性, 土壤的 pH 及其与其他元素的相互作用有关。但本研究中不同地区施钼所产生的影响, 大体规律是类似的。由于 2011 年多数试验点结果没有 2010 年差异明显, 可能与贵州烟区 2011 年气候大面积严重干旱和采用的浇施施钼方式影响了烟株对钼的吸收有关。

在一定施肥水平下, 产量增加而质量达到最高, 该营养水平为产质量平衡的最佳施肥量^[17]。本试验中烟叶最佳评吸质量的施钼剂量较最高烟叶经济性状与香气质量的施钼量低, 表明收购等级和烟叶内在品质可能没有得到完美的统一, 这也是生产上施肥量难以确定的一个重要原因。

表 7 不同剂量的钼肥对烤烟经济性状的比较 (2010)

Table 7 Effects of Mo rates on economic characters of flue-cured tobacco (2010)

浇施量/(mL 株 ⁻¹)	产量/(kg 667m ⁻²)		产值/(元 667m ⁻²)		上等烟/%	中等烟/%	上中等烟率/%	杂色烟/%
	差异显著性	增幅/%	差异显著性	增幅/%				
0	132.79 b B	-	1936.51 b B	-	45.21 b B	38.91	84.12	12.11 a A
80	137.09 a AB	3.24	2072.92a AB	7.04	47.72 a AB	39.27	86.99	9.78 b B
160	138.04a AB	3.95	2145.11 a A	10.77	48.48 a A	40.39	88.87	8.54 bc BC
320	140.36 a A	5.70	2175.83 a A	12.36	49.09 a A	33.96	83.05	7.60 c C

表 8 不同剂量的钼肥对烤烟经济性状的比较 (2011)

Table 8 Effects of Mo rates on economic characters of flue-cured tobacco (2011)

浇施量/(mL 株 ⁻¹)	产量/(kg 667m ⁻²)		产值/(元 667m ⁻²)		上中等烟率/%	
	差异显著性	增幅/%	差异显著性	增幅/%	差异显著性	增幅/%
0	142.20	-	2150.58	-	82.20	-
40	143.50	0.91	2160.79	0.48	82.60	0.49
80	147.50	3.73	2241.80	4.24	83.30	1.34
160	148.50	4.43	2254.60	4.84	82.90	0.85

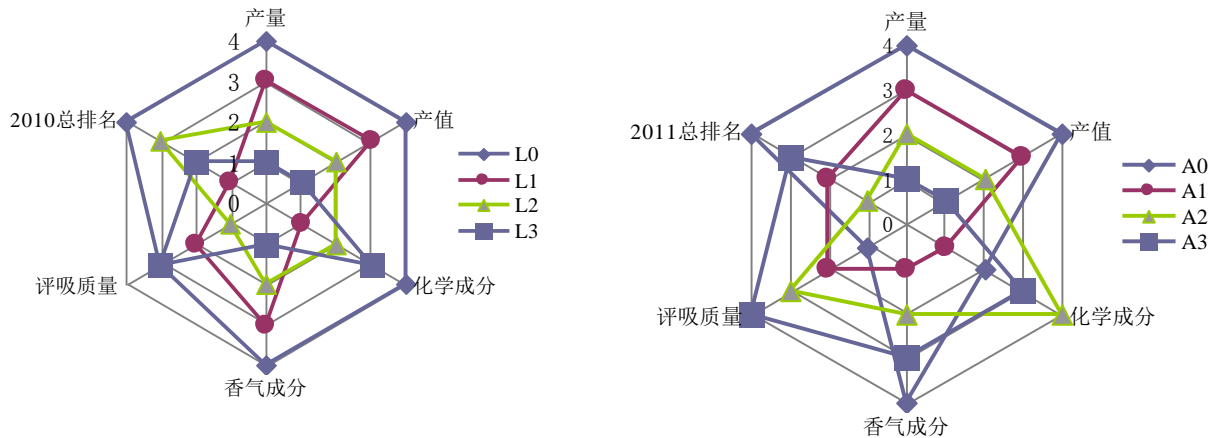


图 1 不同剂量钼肥对烤烟各项性状影响程度排名

Fig. 1 Ranking on the indices of Mo rates of flue-cured tobacco

本研究检测结果发现, 贵州植烟土壤中钼素含量的变幅较大, 在烟草生产的钼肥施用上进行测土配方施肥很有必要。在钼素含量匮乏的烟区, 因地制宜地施入钼肥, 提高土壤中烟株可利用的有效钼素含量。虽然贵州植烟土壤中有效钼含量平均值较适宜烟草生长, 但近年贵州烟叶钼含量普遍较低, 这说明在提高烟草对钼素的有效利用率及施钼技术等方面还有待提高。

4 结 论

从黔南连续两年的大田多点试验结果得出, 施钼能增加上部叶片和中部叶片的叶长和叶宽, 并且上部叶增长差异达显著水平, 增宽差异达极显著水平。在缺钼区施用钼肥能提高各部位烟叶钼素含量, 降低烟叶中烟碱和总氮含量, 尤其对上部叶有明显的增糖降碱效果, 改善了烟叶化学成分的协调性和燃烧性。施钼增加了烟叶香气总量和香气指数 B 值, 对提高香气质和香气量有明显作用。

因此, 综合连续两年多方面品质性状研究结果来看, 在贵州缺钼烟区, 每株施用 80 mL 烟草专用钼肥稀释液 (MoO_3 2 mg/株) 处理烟叶的田间长相、经济指标、常规化学成分和香气成分等质量较好, 评吸效果佳, 能较好的彰显贵州烟叶的风格特色。

参考文献

[1] 化党领, 刘芳, 刘世亮, 等. 营养液离子强度对烟草

苗期矿质营养吸收与积累的影响[J]. 中国烟草学报, 2011(5): 64-69.

[2] 胡国松, 郑伟, 王震东, 等. 烤烟营养原理[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 115-127.

[3] 崔国明, 黄必志, 柴家荣, 等. 硼对烤烟生理生化及产质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2000, 21(3): 14-18.

[4] 曹志洪. 优质烤烟生产的土壤与施肥[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1991: 129-133.

[5] 李章海, 宋泽民, 黄刚, 等. 缺钼烟田施钼对烟草光合作用和氮代谢及烟叶品质的影响[J]. 烟草科技, 2008(11): 56-58, 66.

[6] 李明德, 肖汉乾, 余崇祥, 等. 湖南烟区土壤中、微量元素状况及施肥效应研究[J]. 中国烟草科学, 2005, 26(1): 25-27.

[7] 聂新柏, 靳志丽. 烤烟中微量元素对烤烟生长及产质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2003, 24(4): 30-34.

[8] 刘鹏. 钼胁迫对植物的影响及钼与其它元素相互作用的研究进展[J]. 农业环境保护, 2002, 21(3): 276-278.

[9] 张纪利, 李章海, 李余湘, 等. 钼对烤烟烘烤过程中酶促化反应相关指标的影响[J]. 烟草科技, 2010(10): 52-55.

[10] 张纪利, 李余湘, 罗红香, 等. 施钼对烟草叶绿素含量、光合速率、产量及品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(2): 24-28.

[11] 李章海, 宋泽民, 黄刚, 等. 钼对烤烟烘烤过程中酶促棕色化和烟叶质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(3): 46-50.

[12] 张纪利, 罗红香, 杨梅林, 等. 施钼对烤烟叶片硝酸还原酶活性、硝态氮含量及产质的影响[J]. 中国烟草

- 学报, 2011, 17(1): 67-72.
- [13] 陈永安, 武丽, 李章海, 等. 钼营养对烤烟光合色素、光合特性和水分利用率的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2012, 39(3): 421-425.
- [14] 武丽, 张西仲, 李余湘, 等. 钼营养对烤烟干物质积累、钼素分配和利用率的影响[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(3): 445-450.
- [15] 冯勇刚, 石俊雄. 贵州烟草平衡施肥研究[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2005: 20.
- [16] 李章海, 张西仲, 武丽, 等. 烤烟土壤有效临界值的初步研究[J]. 烟草科技, 2012(1): 69-74.
- [17] 张杨, 裴军, 王方峰, 等. 不同施肥水平对中烟 100 产质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2007, 28(6): 33-38.

《中国烟草学报》2014年第4期目次

烟草与烟气化学

- 不同抽吸方式下改进离子色谱法测定卷烟主流烟气中的氮.....芦楠, 白若石, 张杰, 等
- 顶空气相色谱法测定烟草熏蒸后的磷化氢残留量.....卢昕博, 边腾飞, 肖卫强, 等
- 烟叶中重金属元素镉的形态分析.....张悠金, 范允, 洪深求, 等
- 不同产区晒红烟 TSNAs 含量分析.....丁睿, 王乃顺, 于存峰, 等
- 烤烟花挥发性成分的萃取及分析.....许春平, 肖源, 孙斯文, 等

制造技术

- 干燥方式对烟叶样品干物质量、颜色和化学成分的影响.....赵会纳, 雷波, 丁福章, 等
- 三种卷烟端部掉落烟丝测试方法的比较.....赵继俊, 冯茜, 高汉华, 等

农艺与调制

- 云烟 87 烤烟品种突变株的离体快繁技术.....吴艺飞, 张战泓, 周晓波, 等
- 氮素营养水平对衰老期烟叶氮代谢的影响及品种间差异.....武云杰, 李飞, 杨铁钊, 等
- 施用腐熟秸秆肥对烤烟成熟期碳代谢途径影响的初报.....贾宏昉, 陈红丽, 黄化刚, 等
- 海泡石在 Cd 污染植烟土壤改良中的应用研究.....邸慧慧, 吕亚屏, 李平, 等

植物保护

- 烟草青枯病发病烟株根际土壤营养状况分析.....郑世燕, 陈弟军, 丁伟, 等
- 烘烤期烟叶霉烂病的病原鉴定.....曾婷英, 顾钢, 张绍升
- 烟草青枯菌遗传多样性分析.....周训军, 杨玉文, 王静, 等

生物技术

- 基于毛细管电泳的 TILLING 实验技术的建立.....付强, 邹颖, 张吉顺, 等
- 烟草半胱氨酸蛋白酶抑制剂(CPI)基因家族的克隆及组织表达谱分析.....林世锋, 元野, 任学良, 等
- 基于高密度 SSR 连锁群的烟草致香物质关联分析.....任民, 张长静, 蒋彩虹, 等
- 烟草 *NtSnRK2.1* 基因的克隆及其在非生物胁迫条件下的表达.....张洪映, 贾宏昉, 张松涛, 等

经济与管理

- 全球电子烟市场发展、主要争议及政府管制.....李保江

统计分析专栏

- 单一响应变量统计分析在烟草学研究中应用的若干问题.....杨锦忠, 宋希云