

氮钾追肥不同施用量对烤烟生长性状的影响

李佛琳, 罗杰 (云南农业大学烟草学院, 云南昆明 650201)

摘要 [目的]明确氮钾追肥不同施用量对烤烟生长性状的影响。[方法]在施纯氮 120 kg/hm², N:P₂O₅:K₂O 为 1:1:2 的同等施氮水平下, 采用追肥量单因素随机区组设计, 设追施 KNO₃ 150 (CK) kg/hm² 和氮钾追肥 120、225、300 kg/hm² 共 4 个处理, 研究氮钾追肥施用量对烤烟大田生育期、农艺性状、经济性状和内在品质影响。[结果]各处理的大田生育期基本相同, 施氮钾追肥 300 kg/hm² 的农艺性状表现最优; 施 KNO₃ 追肥 150 kg/hm² 的在产量、产值、均价方面均表现最好, 施氮钾追肥 225 kg/hm² 的处理内在化学成分更适宜和协调, 经济性状和农艺性状表现较好。[结论]氮钾追肥以 225 kg/hm² 较好, 具有较好的应用价值。

关键词 氮钾追肥; 烤烟; 产量; 品质

中图分类号 S143.4⁺2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)29-12785-02

Effects of Different Dosages of Nitrogen-Potassium Topdressing on Growth Traits of Flue-cured Tobacco

LI Fo-lin et al (College of Tobacco Science, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract [Objective] The aim was to ascertain the effects of different dosages of nitrogen-potassium topdressing on the growth, yield and quality of flue-cured tobacco. [Method] Under 120 kg/hm² nitrogen application with N:P₂O₅:K₂O = 1:1:2, the effects of 4 treatments (KNO₃ 150 kg/hm² (CK), nitrogen-potassium topdressing 120, 225 and 300 kg/hm²) on the growth, agronomy, yield and quality of Yunyan 85 were studied with single factor and randomized block design. [Result] The field growth period of each treatment was almost similar. The agronomic characters of the treatment of nitrogen-potassium topdressing 300 kg/hm² was the best. The yield, the production value, the average price were the optimum in the treatment of KNO₃ topdressing 150 kg/hm². The chemical composition of the treatment of nitrogen-potassium topdressing 225 kg/hm² were more suitable and harmonious, with better economic and agronomic characters. [Conclusion] The dosage of nitrogen-potassium topdressing 225 kg/hm² were relatively better, nitrogen-potassium topdressing had better application value.

Key words Nitrogen-potassium topdressing; Flue-cured tobacco; Yield; Quality

目前, 追肥是烤烟栽培合理施肥中的重要措施, 依田间烟株的长相、土壤及气候情况, 增减追肥数量促进根系吸水吸肥的作用, 校正原定的计划用肥量, 可保证生长中、后期的氮素供应, 防止成熟期过早地脱肥早衰, 稳定产量和品质^[1]。追肥量、追肥天数、追肥次数等都会影响烟叶的产量、质量和经济效益^[2]。KNO₃ 被认为是目前烤烟追肥中最理想的氮源和钾源^[3]而普遍使用^[4], 但还存在价格昂贵、易淋溶流失等问题。烤烟氮钾追肥是一种新型追肥, 对其研究报道较少。因此, 笔者设计了不同用量的氮钾追肥对烤烟产量质量的影响, 以期探索烟草合理追施氮钾追肥的施肥技术, 为改善烤烟烟叶品质提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 在麒麟区越州镇越州居委会南门村进行, 地势平坦。前作蚕豆, 供试土壤为红砂壤, 其 pH 值为 6.8, 有机质 25 g/kg, 速效 N 114.5 mg/kg, 速效 P 36.5 mg/kg, 有效 K 290.3 mg/kg。

1.2 试验设计 品种云烟 85, 在施纯氮 120 kg/hm², N:P₂O₅:

K₂O 为 1:1:2 的同等施氮水平下, 采用追肥量单因素 3 次重复完全随机区组设计, 设施追肥量 KNO₃ 150 (处理 1, CK) 和氮钾追肥 120 (处理 2)、225 (处理 3)、300 kg/hm² (处理 4) 共 4 个处理, 共 12 个小区。测定各小区农艺性状、经济性状及上、中、下部位烟叶化学成分。

2007 年 5 月 1 日移栽, 行距 120 cm, 株距 55 cm, 地膜覆盖栽培, 移栽后 37 d 揭膜。复合肥和普通过磷酸钙 (P₂O₅ ≥ 14%) 作为基肥移栽前以环施法一次性施入。烤烟氮钾追肥 NO₃⁻ 和硝酸钾追肥 (昆明劲勋化工股份有限公司生产) 于移栽后 23 d 在离烟株 10 cm 左右的地方穴施, 并在穴面上覆土。单垄种植, 透明塑料薄膜覆盖先盖膜后栽烟的明水深栽方式, 6 月 6 日揭膜并提沟培土。农事操作技术环节按优质烟栽培技术要求进行。成熟烟叶按小区分别采收。

2 结果与分析

2.1 生育期 由表 1 可知, 各处理的团棵、脚叶成熟和顶叶成熟的时期基本相同, 对照和处理 2 的烟株生育期均比处理 3 和处理 4 的烟株生育期推迟 1 d, 氮钾追肥不同施用量对烤

表 1 各处理烟株的生育期

Table 1 Growth period of tobacco plant in different treatments

处理	团棵期(月-日)	现蕾期(月-日)	脚叶成熟期(月-日)	顶叶成熟期(月-日)	大田生长期//d
Treatment	Rosette stage	Bud emergence stage	Mature stage of bottom leaves	Mature stage of top leaves	Field growth period
1 (CK)	05-09	07-02	07-15	08-19	110
2	05-08	07-02	07-15	08-19	110
3	05-08	06-30	07-14	08-18	109
4	05-08	06-30	07-14	08-18	109

烟生育期的影响较小。

2.2 田间主要农艺性状分析 从表 2 中可见, 株高以处理 4 最大, 与处理 2 有显著差异, 与对照有极显著差异。茎围以处理 3 和处理 4 最好, 均与对照有显著差异。上部叶叶面积以对照和处理 4 最好, 处理 2 最差, 低于对照 25.18%, 对照

基金项目 云南省烟草公司基金项目 (04A35); 云南农业大学博士科研启动资金专项 (A2002122)。

作者简介 李佛琳 (1969 -), 男, 云南剑川人, 博士, 副教授, 从事烟草生产及栽培生理工作。

收稿日期 2008-07-24

和处理 4 均与处理 2 有显著差异。中部叶叶面积以处理 4 最好,高于对照 18.6%,与对照差异极显著。下部叶叶面积以处理 4 最好,高于对照 18.94%,且与对照有显著差异。处理 4 在以上农艺方面均表现最优。

表 2 各处理烟株的主要农艺性状

Table 2 The main agronomic characters of tobacco plant in different treatments

处理	株高//cm	茎围//cm	节距//cm	上部叶面积//cm ²	中部叶面积//cm ²	下部叶面积//cm ²
Treatment	Plant height	Stem girth	Internodes length	Upper leaf area	Middle leaf area	Lower leaf area
1(CK)	73.17 cB	7.81 b	3.72 a	619.92 aA	958.87 bB	881.35 b
2	77.80 bcAB	7.84 b	3.93 a	495.24 bB	1 059.61 abAB	960.35 ab
3	83.75 abAB	8.51 a	4.13 a	596.14 aAB	1 068.35 abAB	932.87 ab
4	87.22 aA	8.53 a	4.29 a	619.74 aA	1 137.34 aA	1 048.25 a

注:表中小写字母表示在 0.05 水平上有差异;大写字母表示在 0.01 水平上有极显著差异,下同。

Note:Lowercases in the table mean differences at 0.05 level; capital letters mean extremely significant differences at 0.01 level. The same as follows.

2.3 经济性状分析 由表 3 可知,对照在产量、产值、均价和级指方面均表现最差,分别低于对照 18.93%、23.50%、3.56%、3.62%。各处理产量、产值、上中等烟比例、均价和级指间无显著差异,综合经济性状以处理 2 和对照较好。

表 3 各处理的主要经济性状

Table 3 The main economic characters in different treatments

处理	产量//g/hm ²	产值//元/hm ²	上中等烟占比//%	均价//元/kg	级指
Treatment	Yield	Output value	Ratio of superior-middle tobacco leaf	Average price	Grade index
1(CK)	2 302.46 a	24 115.19 a	89.05 a	10.39 a	5.06 a
2	2 281.58 a	23 695.12 a	92.03 a	10.38 a	5.23 a
3	2 216.34 a	21 727.79 a	88.78 a	9.88 a	5.05 a
4	1 866.52 a	18 448.58 a	85.88 a	9.92 a	4.88 a

2.4 烟叶化学成分 由表 4 可知,各处理总糖含量均大于 30%,且中部叶各处理含量均大于 35%;不同部位间含总糖量:中部叶>下部叶>上部叶。中、下部叶各处理烟叶的烟碱含量在适宜范围,下部叶处理 3 最高,对照最低;中部叶处理 4 最高,处理 2 最接近 2.5%;上部叶中对照最高,处理 4 最低。不同部位烟叶烟碱含量之间有明显差异,上部叶>中部叶>下部叶。下部叶蛋白质含量均在 7%~10%范围,中、上部叶只有处理 3 的含量在此范围。上部叶钾含量以对照

最高,处理 3 最低;中部叶以对照最高,处理 3 最低;下部叶以处理 3 最接近 2.5%。且各处理烟叶含钾量均在 2.5%左右,中部叶以对照最接近 2.5%,下部叶处理 3 最接近 2.5%。各部位各处理烟叶氮碱比均小于 1,明显偏低,上部叶以处理 4 最接近 1;中部叶以处理 3 最接近 1,对照次之;下部叶以对照最接近 1。下部和中部烟叶糖碱比值除处理 3 和处理 4 外均超过 15;上部叶各处理糖碱比值均在适宜范围。

表 4 各处理烤后烟叶的化学成分含量

Table 4 Chemical component contents in cured tobacco leaves under different treatments

部位	处理	化学成分含量 Chemical component contents//%					总氮/烟碱 Ratio of total nitrogen to nicotine	糖/碱 Ratio of sugar to nicotine
		总糖 Total sugar	总氮 Total nitrogen	烟碱 Nicotine	蛋白质 Protein	氧化钾 K ₂ O		
下部叶 Lower leaf	1(CK)	34.80	1.17	1.76	8.42	2.38	0.66	19.77
	2	35.06	1.16	2.02	8.11	2.42	0.57	17.36
	3	32.59	1.24	2.19	7.15	2.54	0.57	14.88
	4	33.38	1.11	1.89	8.10	2.43	0.59	17.66
中部叶 Middle leaf	1(CK)	37.31	1.34	2.28	5.27	2.33	0.59	16.36
	2	37.41	1.27	2.47	6.02	2.22	0.51	15.15
	3	39.01	1.31	2.07	7.72	2.00	0.63	18.85
	4	38.91	1.25	2.71	6.93	2.26	0.46	14.36
上部叶 Upper leaf	1(CK)	30.76	1.74	3.73	6.89	2.38	0.47	8.25
	2	32.13	1.84	3.71	7.72	2.35	0.50	8.66
	3	33.25	1.83	3.58	7.65	2.24	0.51	9.29
	4	33.25	1.85	3.34	5.87	2.25	0.55	9.96

3 小结与讨论

(1) 烤烟氮钾追肥的不同施用量对烟株的大田生育期基本无影响;氮钾追肥施用量对烤烟的农艺性状有很大影响,氮钾追肥施用量越大即基追肥比例越小的处理农艺性状表现最好。对照在产量、产值、均价方面均表现最好,处理间随

氮钾追肥施用量的增加,其综合经济性状表现越差;在烟叶化学成分方面,基追肥比例为 5.68:1 的处理(施氮钾追肥 225 kg/hm²)综合表现最好,含量更适宜,成分更协调。

(2) 化学成分中总糖含量普遍偏高,导致部分糖碱比值

(下转第 12789 页)

表 2 施钾量对 Inv/NR 的影响

Table 2 Effects of potassium level on Inv/NR

处理	移栽后 30 d	移栽后 45 d	移栽后 60 d	移栽后 75 d	移栽后 90 d
Treatment	30 d after transplanting	45 d after transplanting	60 d after transplanting	75 d after transplanting	90 d after transplanting
高钾 High K	0.225 ± 0.006 9	0.211 ± 0.010 4	0.198 ± 0.005 8	0.179 ± 0.010 9	0.181 ± 0.012 5
中钾 Middle K	0.261 ± 0.010 3	0.226 ± 0.015 7	0.193 ± 0.006 4	0.175 ± 0.013 0	0.180 ± 0.011 2
低钾 Low K	0.254 ± 0.024 6	0.247 ± 0.015 3	0.183 ± 0.003 6	0.169 ± 0.011 9	0.163 ± 0.019 0

表 3 施钾量对上部叶化学成分的影响

Table 3 Effects of potassium levels on chemical compositions in upper leaves

处理	钾//%	烟碱//%	总糖//%	还原糖//%	淀粉//%	总糖/烟碱	还原糖/总糖
Treatment	Potassium	Nicotine	Total sugar	Reducing sugar	Starch	Total sugar/nicotine	Reducing sugar/total sugar
高钾 High K	1.32	1.977	21.23	18.68	25.09	10.74	0.88
中钾 Middle K	1.26	2.320	19.38	15.93	23.34	8.35	0.82
低钾 Low K	1.01	2.460	17.02	13.24	18.76	6.92	0.78

3 结论与讨论

该试验结果表明,打顶影响上部叶钾和烟碱的积累。打顶以后钾含量降低,这可能与打顶后叶片中钾的重新分配有关^[15],打顶导致烟株库源关系发生剧烈变化,使本来作为钾素输入库的叶片在打顶之后,变成了钾素输出的源,使叶片钾含量下降^[16]。打顶以后整个生育期烟碱含量逐渐增加,移栽后 60 d 增加迅速,直至收获时达到最大。

施钾对烟叶中钾和烟碱含量有明显的影 响,随着钾肥用量的增加,上部叶的钾含量随之增加,烟碱有降低趋势。适当地提高钾素施用量,既能提高烟叶钾含量,又能降低烟碱含量,有利于烟叶品质的改善。关于钾和烟碱关系的研究,存在着不一致的看法。左天觉认为,钾对烟碱没有影响^[17];杨宇虹报道,钾有促进烟碱合成的作用^[18];胡国松等报道提高钾施用量增加了上部叶烟碱含量^[11]。该研究结果表明,上部叶钾和烟碱之间呈负相关关系,高钾水平下达到了极显著水平,中钾和低钾水平不显著。这与笔者之前通过生理措施调控钾和烟碱的试验结果相一致^[19]。

研究表明,烟叶含钾量随施钾量增加而增加,但是随着施钾量的增加,烟叶含钾量提高的幅度并不很明显,其原因可能是由于施入的钾素没有被烟株吸收,而是被土壤固定^[20],或是由于钾量供应过多,钾离子通道饱和,也可能是由于钾的外流和重新分配^[15-16]等原因。这些均需要进一步探讨,但是这一结果启示人们不能盲目地提倡增加钾肥用量,这样会造成钾肥的浪费。

参考文献

[1] 张永安,周冀衡,黄义德,等. 我国上部烟叶可用性偏低的原因分析及改善措施[J]. 安徽农业科学,2001,32(4):783-785,788.

- [2] 张新,曹志洪. 钾肥对烤烟体内钾素分配及微量元素含量的影响[J]. 土壤学报,1994,31(1):50-60.
- [3] 胡国松,张国显,曹志洪,等. 河南烟区烤烟叶片含钾量低的原因初探[J]. 中国烟草学报,1996,3(1):13-19.
- [4] 胡国松,赵元宽. 我国主要产烟省烤烟元素组成和化学品质评价[J]. 中国烟草学报,1997,3(3):36-43.
- [5] 罗建新,肖汉乾,彭建伟,等. 施钾方法对土壤供钾能力及烤烟钾积累的影响[J]. 湖南农业大学学报,2000,26(5):352-355.
- [6] 许明祥,赵允格,赵伯善. 施钾水平对烟叶含钾量的影响[J]. 西北农业学报,2000,9(4):67-70.
- [7] 洪丽芳,赵宗胜,袁新民,等. 提高烟叶含钾量调控措施的研究初报 II. 化学、生理调控对提高烟叶含钾量的影响[J]. 华中农业大学学报,2001,20(1):40-44.
- [8] 杨虹琦,梁树洪,郭金平,等. 施氮量对烤烟产质量和烟碱含量的影响[J]. 烟草科技,2003(11):41-43.
- [9] 史宏志,张建勋. 烟草生物碱[M]. 北京:中国农业出版社,2004:178-183.
- [10] 曾涛,刘华山,韩锦峰,等. 环割对烤烟酶活性及烟碱和钾含量的影响[J]. 河南农业科学,2005(3):32-34.
- [11] 胡国松,王志彬,王凌,等. 烤烟烟碱累积特点及部分营养元素对烟碱含量的影响[J]. 河南农业科学,1999(1):10-14.
- [12] 何承佩. 作物化学控制实验指导[M]. 北京:北京农业大学出版社,2001:23-26,32-35.
- [13] 赵士杰,刘华山,董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业科技出版社,1998:46-49.
- [14] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社,2003:252-252,274-275.
- [15] 刘华山,曾涛,韩锦峰,等. 淋溶对烟草叶片中钾素外排的影响[J]. 植物生理学通讯,2005,41(2):183.
- [16] 郑宪滨,曹一平,张福锁. 不同供钾水平下烤烟体内钾的循环、累积和分配[J]. 植物营养学报,2000,6(2):166-172.
- [17] 左天觉. 烟草的生产、生理和生物化学[M]. 朱尊权,等,译. 上海:上海远东出版社,1993:306-352.
- [18] 杨宇虹. 烤烟施钾研究初报[J]. 云南烟草,1996(4):76-81.
- [19] 刘华山,韩锦峰,曾涛,等. 烤烟喷施降碱增钾制剂的生理效应及对品质的影响[J]. 华北农学报,2005,20(3):46-49.
- [20] 曹志洪,胡国松,王恩沛,等. 土壤供钾特性和烤烟的钾肥有效施用[J]. 烟草科技,1993(2):33-37.

(上接第 12786 页)

较适宜范围偏高;化学成分中总氮含量偏低,使总氮与烟碱比值偏低,与适宜比值 1 有一定差距,具体原因有待进一步研究。

参考文献

[1] 范艺宽,罗勇,李明海,等. 大兴牌烤烟专用复合追肥研制开发与效益

分析[J]. 中国农业科学,2002(4):19-22.

- [2] 谢慧玲,齐绍武,钟波,等. 不同追肥次数对烤烟生长发育的影响[J]. 中国农学通报,2007,20(8):427-431.
- [3] 何承刚,辛培尧. 不同用量硝酸钾追肥对烤烟产量质量的影响[J]. 云南农业大学学报,2006(24):53-58.
- [4] 胡国松,郑伟,王震东,等. 烤烟营养原理[M]. 北京:科学出版社,2000:119-148.