

## 氮钾比对晒烟产质量的影响研究

贺晓辉<sup>1</sup>, 钱颖颖<sup>2\*</sup>, 谢丽华<sup>2</sup>, 刘祥<sup>1</sup>

(1. 云南香料烟有限责任公司, 云南保山 678000; 2. 云南中烟工业有限责任公司技术中心, 云南昆明 650231)

**摘要:** 试验以云晒1号为材料, K1处理为对照, 设置不同的氮钾比进行小区试验. 结果表明, 不同施钾水平对晒烟经济性状影响较明显, 对烟叶化学成分、农艺性状有一定影响, 而对生育期、成熟期几乎没有影响. 经济性状以K2处理为最佳; 化学成分随钾肥比例增加烟叶质量有改善的趋势, 但当氮钾比达  $m(N):m(K_2O) = 1:4$  后改善不明显; 农艺性状表现为氮钾比达  $m(N):m(K_2O) = 1:5$  时, 对烟株生长有抑制作用. 综合各项指标认为, 云晒1号的氮钾比以  $m(N):m(K_2O) = 1:2 \sim 3$  为宜.

**关键词:** 晒烟; 氮钾比; 产质量; 研究

**中图分类号:** S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5639(2017)03-0026-04

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2017.03.007

### Study on Effect of the Ratio between N and P on Yield and Quality of Flue-cured Tobacco

HE Xiaohui<sup>1</sup>, QIAN Yingying<sup>2\*</sup>, XIE Lihua<sup>2</sup>, LIU Xiang<sup>1</sup>

(1. Yunnan Oriental Tobacco Co., Ltd, Baoshan, Yunnan, China 678000;

2. Technology Center, China Tobacco Yunnan Industrial Co., Ltd, Kunming, Yunnan, China 650231)

**Abstract:** Take Yunsai No 1 tobacco as the testing material, contrasted with the treatment K1, we made the field test with the different ratios between N and P. The test results show that there exists the obvious economic effect with different levels of P; medium effect on the chemical ingredients and character of tobacco leaf but rarely during the breeding and the ripe periods. The K2 treatment shows the best economic character and the improving trend on the quality of tobacco leaf with the increasing of the ratio of P. But when the ratio between N and P reached  $m(N):m(K_2O) = 1:4$ , the improvement is not obvious. When the character shows the ratio between N and P to  $m(N):m(K_2O) = 1:5$ , it stops the growth of the tobacco. To sum up the index above, the K2 and K3 are good treatments with the ratio between N and P to Yunsai No1 tobacco.

**Key words:** flue-cured tobacco leaf; ratio between N and P; yield and quality; research

氮、磷、钾是决定烟草生长及产质量的重要营养元素, 俗称“三要素”, 其不仅会影响烟株体内碳、氮新陈代谢的生理活动, 还可促进烟株良好生长和正常开片成熟<sup>[1-2]</sup>. 虽然钾素营养在烟株体内不形成任何稳定的结构物质, 但它是多种酶的活化剂, 能促进或平衡烟株生理活动, 增强烟株的抗病能力, 提高烟叶香吃味和安全性, 在烟草生产中发挥着同氮、磷营养元素一样的重要作用<sup>[3]</sup>. 采用合理的氮、磷、钾配比施肥是获取优质特色晒烟的一项重要技术<sup>[4-5]</sup>. 本试验在氮、磷用量相同的情况下, 探索不同钾素营养水平对

晒烟产质量的影响, 旨在为晒烟施肥提供科学依据.

### 1 材料与方法

#### 1.1 供试品种

以云晒1号为试验材料.

#### 1.2 试验设计

在施氮量为  $120 \text{ kg/hm}^2$  及氮磷配比为  $m(N):m(P_2O_5) = 1:1.5$  的条件下, 试验设置不同氮钾比例处理, 共设5个处理, 以K1处理为对照(CK), 各处理分别如下.

收稿日期: 2017-01-20

基金项目: 云南省烟草公司科技计划资助项目(2016YN17, 2014YN07).

作者简介: 贺晓辉(1981—), 男, 河南三门峡人, 农艺师, 硕士, 主要从事晾晒烟生产技术与推广应用研究.

\* 通讯作者: 钱颖颖(1983—), 女, 云南昭通人, 农艺师, 主要从事烟叶原料开发研究, E-mail: qyy0110@126.com.

- K1 (CK) 处理:  $m(N):m(K_2O) = 1:1$ ;
- K2 处理:  $m(N):m(K_2O) = 1:2$ ;
- K3 处理:  $m(N):m(K_2O) = 1:3$ ;
- K4 处理:  $m(N):m(K_2O) = 1:4$ ;
- K5 处理:  $m(N):m(K_2O) = 1:5$ .

田间采用顺序区组设计,重复3次,小区面积40 m<sup>2</sup>,移栽规格100 cm × 50 cm,每个小区栽烟80株,共15个小区.

1.3 管理措施

试验在云南省德宏州芒市遮放镇芒瓦村进行,前茬作物为水稻,采用小棚漂浮育苗方式<sup>[6]</sup>,2014年10月6日播种,11月28日移栽(按试验设计要求移栽),地膜覆盖栽培.全部施用化肥,复合肥[ $m(N):m(P_2O_5):m(K_2O) = 15:15:15$ ]总量1 200 kg/hm<sup>2</sup>的40%作基肥(中层肥),提苗肥移

栽后8 d用复合肥总量的10%兑水浇施,中耕肥移栽后20 d用复合肥总量的20%兑水浇施,而复合肥总量的30%用作揭膜后环施培土.肥料施用量及施肥方法见表1和表2.全田50%烟株中心花开时一次性打顶,单株留叶22~24片,涂抹止芽素抑芽,其余管理参照当地优质晒烟生产技术规范执行.晒制采用标准钢架棚<sup>[7-8]</sup>,开始采收晒制时间为2015年3月10日,结束时间为5月5日.

表1 肥料施用量情况 kg/hm<sup>2</sup>

肥料名称	有效成分	K1	K2	K3	K4	K5
硫酸钾	$\omega(K_2O) = 50%$	0	240	480	720	960
复合肥	$m(N):m(P_2O_5):m(K_2O) = 15:15:15$	803	803	803	803	803
普钙	$\omega(P_2O_5) = 16%$	375	375	375	375	375

表2 施肥方法及施肥量 kg/hm<sup>2</sup>

处理	中层肥		提苗肥	中耕肥		培土肥	
	复合肥	普钙	复合肥	复合肥	硫酸钾	复合肥	硫酸钾
K1	401	375	80	120	0	200	0
K2	401	375	80	120	144	200	96
K3	401	375	80	120	288	200	192
K4	401	375	80	120	432	200	288
K5	401	375	80	120	576	200	384

注:1.中层肥埋墒时条施;2.提苗肥栽后8 d兑水浇施;3.中耕肥栽后20 d兑水浇施;4.培土肥栽后35 d揭膜环施培土.

1.4 观测内容

按YC/T 142—2010烟草农艺性状调查测量办法<sup>[9]</sup>调查记载生育性状和农艺性状.分级扎把依据“云南‘晒黄烟’分级标准(试行)”进行,统计各处理烟叶的产值、产量、上中等烟比例、均价,并对烟叶外观质量进行评价.每品种小区在打顶后定株定叶,调制后分别取中部叶和上部叶各2 kg,待测.

2 结果与分析

2.1 生育期

由表3可见,各处理生育期差异无统计学意义,参试的5个处理从播种、移栽、大田期、整个生育期及叶片成熟期都几乎一致.由此说明,氮钾比几乎不会对晒烟的生育期和成熟期造成影响.

表3 各处理生育期调查统计结果

处理	播种期/ (日·月 <sup>-1</sup> )	出苗期/ (日·月 <sup>-1</sup> )	移栽期/ (日·月 <sup>-1</sup> )	团棵期/ (日·月 <sup>-1</sup> )	现蕾期/ (日·月 <sup>-1</sup> )	叶成熟期/(日·月 <sup>-1</sup> )			生育期/d		全生育期/ d
						脚叶	腰叶	顶叶	苗期	大田期	
K1	6/10	15/10	28/11	30/1	27/2	5/3	19/3	18/4	53	142	195
K2	6/10	15/10	28/11	30/1	27/2	5/3	19/3	18/4	53	142	195
K3	6/10	15/10	28/11	30/1	27/2	5/3	19/3	18/4	53	142	195
K4	6/10	15/10	28/11	30/1	27/2	5/3	19/3	18/4	53	142	195
K5	6/10	15/10	28/11	30/1	27/2	5/3	19/3	18/4	53	142	195

2.2 农艺性状

由表4可见,不同氮钾比农艺性状有一定差异.其中,氮钾比以K1和K2处理的株高有较明显的优势,特别是K1处理,农艺性状综合指标优于其余4个处理,

而K5处理的综合表现较差.由此说明,氮钾比以 $m(N):m(K_2O) = 1:1 \sim 2$ 为宜,若进一步增加钾肥比例,不仅不会改善晒烟的农艺性状,而且钾肥比例过高[达 $m(N):m(K_2O) = 1:5$ ],甚至还会产生副作用.

表4 各处理主要农艺性状统计结果

处理	打顶株高/ cm	茎围/ cm	节距/ cm	有效叶数/ 片	叶面积 指数
K1	91.40	10.42	4.10	24.00	3.44
K2	85.10	10.49	4.36	23.00	3.12
K3	80.10	10.44	4.16	23.00	3.22
K4	83.00	10.37	4.27	23.00	3.23
K5	81.40	10.22	4.18	22.00	2.92

## 2.3 田间自然发病情况

当地几种常见病害调查结果表明(表5),各处理除发生烟草花叶病(TMV)外,黑胫病、丛枝病及曲叶病等病害未见发生.从发生TMV的调查结果看出,除氮钾比为 $m(N):m(K_2O) = 1:2 \sim 3$ 未发生外,其余处理均有发生.由此说明,氮钾比为 $m(N):m(K_2O) = 1:2 \sim 3$ 可能对提高烟株的抗逆性有一定帮助,而钾肥比例过低或过高都会对烟株抗逆性造成不利的影响.

表5 田间自然发病情况调查

处理	黑胫病		TMV		丛枝病		曲叶病	
	病率 /%	病指	病率 /%	病指	病率 /%	病指	病率 /%	病指
K1	0.00	0.00	1.20	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00
K2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K4	0.00	0.00	1.20	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00
K5	0.00	0.00	1.20	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00

## 2.4 经济性状

各处理的产量、产值、均价和上等烟比例统计见表6,方差分析结果见表7~表10.

表6 各处理经济性状统计结果

处理	产量/ ( $kg \cdot hm^{-2}$ )	产值/ ( $元 \cdot hm^{-2}$ )	均价/ ( $元 \cdot kg^{-1}$ )	上等烟 比例/%
K1	3 658.22	73 478.65	20.07	41.96
K2	4 304.40	90 790.35	21.15	49.15
K3	3 295.15	66 928.40	20.27	36.62
K4	3 166.80	62 727.30	19.79	33.27
K5	3 205.95	64 565.55	20.14	37.15

注:表中数据均为平均值.

表7 产量 Duncan 氏新复极差法(SSR法)多重比较

品种(系)	产量/( $kg \cdot hm^{-2}$ )	5%显著水平	1%显著水平
K2	4 304.40	a	A
K1	3 658.22	b	AB
K3	3 295.15	b	B
K5	3 205.95	b	B
K4	3 166.80	b	B

表8 产值 Duncan 氏新复极差法(SSR法)多重比较

品种	产值/( $元 \cdot hm^{-2}$ )	5%显著水平	1%显著水平
K2	90 790.35	a	A
K1	73 478.65	b	B
K3	66 928.40	b	B
K5	64 565.55	b	B
K4	62 727.30	b	B

表9 均价 Duncan 氏新复极差法(SSR法)多重比较

品种	均价/( $元 \cdot kg^{-1}$ )	5%显著水平	1%显著水平
K2	21.150	a	A
K3	20.273	b	AB
K5	20.137	b	AB
K1	20.067	b	AB
K4	19.790	b	B

表10 上等烟比例 Duncan 氏新复极差法(SSR法)多重比较

品种	比例/%	5%显著水平	1%显著水平
K2	49.15	a	A
K1	41.96	b	AB
K5	37.15	bc	AB
K3	36.62	bc	AB
K4	33.27	c	B

由表6~10看出,不同氮钾比对晒烟的经济性状影响较大.其中,氮钾比为 $m(N):m(K_2O) = 1:2$ 的处理产值、均价和上等烟比例显著高于其他处理;氮钾比为 $m(N):m(K_2O) = 1:1$ 的处理产量显著或极显著高于其他处理,但产值等性状优势不明显;而K4和K5处理各项经济指标表现较差.由此说明,晒烟的氮钾比以 $m(N):m(K_2O) = 1:2 \sim 3$ 为宜,而钾肥比例过高或过低都不能获得较好的经济效益.

## 2.5 烟叶外观质量

调制后各处理烟叶外观质量见表11.各处理成熟度均为成熟.颜色除K2处理上部叶为深黄,K2,K4和K5处理中部叶为正黄,K4处理下部叶为淡黄外,其他均为红黄.光泽除K1,K3,K4和K5处理中部叶为鲜明外,其他均为尚鲜明.油分除K1,K3,K4和K5处理上部叶为富有,K4处理下部叶为稍有外,其他均为有.叶片结构K1,K3,K4和K5处理上部叶为细密,K1和K5处理下部叶为疏松,其他为中等.叶片厚度除K1和K5处理上部叶为厚,K2和K4处理上部叶为较厚外,其他均为中等.根据“云南烟草保山香料烟有限责任公司企业标准[即晒黄烟(丝)综合标准]”,K2处理的烟叶外观质量最好.

表 11 烟叶外观质量

处理	部位	成熟度	颜色	光泽	油分	叶片结构	叶片厚度
K1	上	成熟	红黄	尚鲜明	富有	细密	厚
	中	成熟	红黄	鲜明	有	中等	中等
	下	成熟	红黄	尚鲜明	有	疏松	中等
K2	上	成熟	深黄	尚鲜明	有	中等	较厚
	中	成熟	正黄	尚鲜明	有	中等	中等
	下	成熟	红黄	尚鲜明	有	中等	中等
K3	上	成熟	红黄	尚鲜明	富有	细密	中等
	中	成熟	红黄	鲜明	有	中等	中等
	下	成熟	红黄	尚鲜明	有	中等	中等
K4	上	成熟	红黄	尚鲜明	富有	细密	较厚
	中	成熟	正黄	鲜明	有	中等	中等
	下	成熟	淡黄	尚鲜明	稍有	中等	中等
K5	上	成熟	红黄	尚鲜明	富有	细密	厚
	中	成熟	正黄	鲜明	有	中等	中等
	下	成熟	红黄	尚鲜明	有	疏松	中等

## 2.6 烟叶化学成分

由表 12 可见,不同的氮钾比处理,晒烟的部分化学成分指标有一定差异.其中,从 K1 ~ K4 处理来看,随施钾肥比例的增加,烟叶的总糖、还原糖、钾、氯质量分数有增加趋势,而烟碱、总氮质量分数有降低趋势,也就是说烟叶质量向着有利的方向发展,但 K4 与 K5 之间差异较小.从化学成分指标间的协调性来看,以 K2 和 K5 处理的氮/碱较为适宜,糖/碱、钾/氯比高,协调性最好;其次是 K3 和 K4 处理的氮/碱较适宜,糖/碱、钾/氯比较高,协调性较好;K1 处理的钾/氯比值虽较高,但氮/碱、糖/碱比过低,协调性较差.

表 12 烟叶化学成分

处理	烟碱/ %	总糖/ %	还原 糖/%	总氮/ %	钾/ %	氯/ %	糖/碱	氮/碱	钾/氯
K1	1.46	37.83	28.57	1.33	1.33	0.26	25.91	0.91	5.12
K2	0.91	36.30	25.79	1.13	1.46	0.26	39.89	1.24	5.62
K3	1.12	34.58	27.86	1.28	1.43	0.30	30.88	1.14	4.77
K4	1.11	39.20	28.13	1.25	1.39	0.35	35.32	1.13	3.97
K5	0.97	39.88	28.10	1.19	1.48	0.34	41.11	1.23	4.35

## 3 小结与讨论

云晒 1 号不同氮钾比试验研究表明,不同

施钾水平对晒烟经济性状会产生明显影响,对烟株农艺性状、抗逆性以及烟叶外观质量和化学成分有一定影响,而对烟株生育期及烟叶成熟时期几乎没有影响.其中,从经济性状最优的角度来看,氮钾比以 K2 处理为最佳,但从烟叶化学指标的角度,氮钾比以 K4 处理为最佳,综合考虑来看,在生产中推荐氮钾比  $m(N):m(K_2O) = 1:2 \sim 3$  为宜.

本研究结果也进一步说明了烟草是喜钾作物,随着钾肥用量增加烟叶内在质量有增加趋势,这与以往对烤烟的研究结果基本一致<sup>[10-11]</sup>.但本研究还表明,钾肥不是越多越好,过多的钾肥并不利于烟株的生长发育和经济性状的持续改善,这可能与土壤钾肥质量分数过高烟草生长受到抑制有关<sup>[12]</sup>.

## [参考文献]

- [1]艾永峰.不同氮用量和施氮方法对晒黄烟生长发育及品质的影响[D].郑州:河南农业大学,2006.
- [2]符云鹏,艾永峰,王闯,等.不同氮用量对晒黄烟生长发育及产量品质的影响[J].中国农学通报,2006,22(3):217-220.
- [3]代晓燕,张芊,王建安,等.不同钾肥施用量及基追施比对烤烟中性致香物质含量的影响[J].中国烟草科学,2014(1):26-31.
- [4]刘楠楠,孙敬钊,皮本阳,等.种植密度和施氮量互作对烤烟生长发育及产质量的影响[J].安徽农业科学,2016,44(19):124-127.
- [5]刘兰芬,单雪华,黄银章,等.施氮量与种植密度对烤烟生长发育及经济性状的影响[J].作物研究,2016,30(1):50-53.
- [6]李碧辉.盈江县晒黄烟标准化漂浮育苗技术[J].云南农业,2015(4):22-23.
- [7]雷丽萍,柴家荣.晒烟品种农艺性状及烟叶质量鉴定[J].安徽农业科学,2015(12):68-71.
- [8]贺晓辉,杨志吉,宋玉川,等.不同挂烟方式对香料烟调制烟叶品质影响的研究[J].昆明学院学报,2013,35(6):33-35.
- [9]全国烟草标准化技术委员会.烟草农艺性状调查测量办法:YC/T 142—2010[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [10]曹志洪,胡国松,周秀如,等.土壤供钾特性与烤烟的钾肥有效施用[J].烟草科技,1993(2):35-39.
- [11]李天福,冉邦定.云南烤烟经济合理施肥建议[J].云南烟草,1999(2):45-46.
- [12]周冀衡.  $K^+$  与伴阴离子 ( $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$ ) 对烟草生长和有关生理代谢的影响[J].中国烟草学报,1994,2(2):46-53.