

攀枝花烟区氮、磷、钾施肥量对中烟103产质量的影响

刘 钧

(四川盐边县烤烟生产领导小组办公室,四川 盐边 617100)

摘要:为充分彰显中烟103品种在攀枝花生态条件下的清甜香型品种特性,以“3414”试验方案开展了中烟103品种在攀枝花市烟区的适宜N、P、K的施用量组合试验,并对试验结果进行了验证试验,综合分析了N、P、K施用量对烟株农艺性状、经济性状、品质的影响,确定中烟103品种在攀枝花市供试土壤上适宜施肥量为:N=87.37 kg/hm²、P=103.57 kg/hm²、K=353.72 kg/hm²,此时可获得最高经济产量为Y=3 528.4 kg/hm²。

关键词:中烟103;氮;磷;钾;施肥量

中图分类号:S572.062 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)04-0013-04

Effect on the Dosage of NPK Fertilizer to Yield and Quality of Zhongyan103 Tobacco in Panzhihua Tobacco Production Area

LIU Jun

(Leading Group Office of Flue-cured Tobacco Production of Yanbian County in Sichuan Province, Yanbian, Sichuan 617100, China)

Abstract: In order to manifest Zhongyan103's varietal characteristic of slight sweet scent in Panzhihua ecological conditions, "3414" project is used to study the suitable dosage of NPK fertilizer, and the test results also has been validated. Compared the tobacco's main agronomic characters, economic properties and chemistry quality affected by NPK fertilizer, it is confirmed that the suitable dosage of NPK fertilizer were N=87.37 kg/hm², P=103.57 kg/hm², K=353.72 kg/hm², in this dosage of NPK fertilizer, therefore it is obtained that the maximum economic yield was 3 528.4 kg/hm².

Keywords: ZhongYan103 tobacco; N; P; K; fertilizing amount.

0 引言

烟草是叶用经济作物,烤烟品质决定其经济价值和使用价值,各种养分对烤烟品质影响很大,确保足量而适时地供给烤烟各种养分是保障其品质的关键^[1]。N、P、K肥对烤烟形态构建的作用是不同的,其顺序依次为N>P>K。在一定的施用量范围内,烤烟的产量产值、净收益和化学品质随着施肥量的增加而增加,当超过一定量后,净收益均有不同程度的下降^[2]。适宜配比使用N、P、K肥及有机肥,能有效提高烟叶钾含量,糖碱比、钾氯比、氮碱比较为协调,品质好,上中等烟比例高^[3]。

中烟103因在攀枝花市生态条件下具有清甜香

型的品种特性,被列为攀枝花市烤烟推广储备品种之一,对TMV、CMV、PVY的抗耐性优于K326,与NC89相当;中抗黑胫病,中感根结线虫病,略低于对照品种NC89和K326;对青枯病的抗性与K326相当,耐性优于NC89;感赤星病,与NC89和K326相当;气候斑点病田间自然发病轻,主要病害抗性优于对照品种K326^[4-6]。但攀枝花市烟区现有的施肥水平并不能很好地彰显出该品种的特色,烟叶品质和产量不能充分发挥,为此,选择攀枝花烟区具有代表性的烤烟种植区域——米易县普威镇龙滩村1社开展中烟103品种在攀枝花市的配套施肥技术研究,探寻该品种在攀枝花市生态条件下合理的施肥水平,以实现良种试验良法配套,为中烟103品种在攀枝花市的烤烟生产推广储备生产技术。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地选择位于攀枝花市米易县普威镇龙滩村 1 社,海拔 1 790 m 的肥力中等坡地红壤上进行,供试土壤基本农化性状见表 1。

表 1 供试土壤基本农化性状

有机质/ (g.kg ⁻¹)	pH	全N/ (g.kg ⁻¹)	速效N/ (mg.kg ⁻¹)	全P/ (mg.kg ⁻¹)	速效P/ (mg.kg ⁻¹)	全K/ (g.kg ⁻¹)	速效K/ (mg.kg ⁻¹)
3.32	5.15	2.45	145.84	18.29	12.17	10.42	280.54

1.2 试验材料

试验过程中 N 肥用硝酸铵钙(含 30%N)、磷肥用重过磷酸钙(含 16%P₂O₅)、K 肥为农用硫酸钾(含 50%K₂O)、进行配比,同时按 30 kg/hm² 施用混合微肥。供试品种为中烟 103 品种。

1.3 试验设计

试验采用“3414”肥料试验设计方案,3 次重复,随机区组排列,每个小区 60 株烟,40 m²。纯 N 设 0、1、2、3 四个水平,分别施纯 N₀、3、6、9 kg/hm²;纯 P 设 0、1、2、3 四个水平,分别施纯 P₀、4.5、9、13.5 kg/hm²,纯 K 设 0、1、2、3 四个水平,分别施纯 K₀、12、24、36 kg/hm²,根据“3414”试验设计得出各因子水平的施肥量(表 2)。

表 2 中烟 103 肥料效应试验各因子施肥量表 g/株

处理	因子水平	硝酸铵钙	过磷酸钙	硫酸钾
1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	56.25	48
3	N ₁ P ₂ K ₂	11.54	56.25	48
4	N ₂ P ₀ K ₂	23.08	0	48
5	N ₂ P ₁ K ₂	23.08	28.13	48
6	N ₂ P ₂ K ₂	23.08	56.25	48
7	N ₂ P ₃ K ₂	23.08	84.38	48
8	N ₂ P ₂ K ₀	23.08	56.25	0
9	N ₂ P ₂ K ₁	23.08	56.25	24
10	N ₂ P ₂ K ₃	23.08	56.25	72
11	N ₃ P ₂ K ₂	34.62	56.25	48
12	N ₁ P ₁ K ₂	11.54	28.13	48
13	N ₁ P ₂ K ₁	11.54	56.25	24
14	N ₂ P ₁ K ₁	23.08	28.13	24

1.4 施肥方法

试验中采用底肥+提苗肥+培肥的方式。其中,氮肥分 3 次施入,底肥:提苗肥:培肥=4:3:3;P 肥在底肥中一次性施入;K 肥分两次施入,底肥:培肥=5:5。底肥圈施,提苗肥和培肥兑水浇施,处理 1 浇等

量清水。其它措施与常规栽培相同。

2 结果与分析

施肥对中烟 103 植物学性状的影响。

2.1 不同处理对烟株团棵期植物学性状的影响

将团棵期各处理烟株的植物学性状列于(表 3),由表 3 可见,各处理的株高、最大叶长、最大叶宽有小幅变化,其中,处理 1、2、12 的株高、最大叶长、宽最大,显著高于处理 4、5,从植物学性状比较来看,肥料对烟株团棵期的整齐度、生长势和叶色的影响不规律,其原因可能与攀枝花市的气候特点有关,在攀枝花市的 4—5 月是高温干旱,降水量少,不能满足烤烟生产过程中对水分的需求,烟株生长较弱,这个时期对烟株生长影响最大的因素是水分,烟株生长的水分主要靠移栽时的底水和定根水以及追施提苗肥的水分,施入的肥料不能充分发挥作用。

表 3 不同处理烟株团棵期农艺性状

处理	因子水平	株高/cm	茎粗/cm	有效叶数	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	叶色	整齐度	生长势
1	N ₀ P ₀ K ₀	24.1	11.1	9.8	39.7	19.3	绿	齐	中
2	N ₀ P ₂ K ₂	20.6	13.0	10.1	40.1	18.8	绿	较齐	强
3	N ₁ P ₂ K ₂	19.0	11.4	9.9	37.5	17.8	绿	齐	中
4	N ₂ P ₀ K ₂	16.5	11.3	9.4	34.8	16.4	绿	齐	弱
5	N ₂ P ₁ K ₂	17.7	11.8	9.4	34.1	16.0	绿	差	弱
6	N ₂ P ₂ K ₂	16.7	12.2	9.6	36.0	16.3	绿	齐	中
7	N ₂ P ₃ K ₂	19.0	11.9	9.4	36.1	16.9	绿	差	弱
8	N ₂ P ₂ K ₀	18.1	12.8	9.8	37.2	17.5	绿	齐	中
9	N ₂ P ₂ K ₁	18.6	11.4	9.6	36.2	16.9	绿	齐	中
10	N ₂ P ₂ K ₃	21.3	12.1	9.7	38.2	17.5	绿	差	中
11	N ₃ P ₂ K ₂	18.3	10.9	9.5	35.9	15.9	绿	齐	中
12	N ₁ P ₁ K ₂	20.5	11.9	9.9	39.0	19.4	绿	差	中
13	N ₁ P ₂ K ₁	18.9	13.3	9.9	38.6	17.9	绿	差	中
14	N ₂ P ₁ K ₁	19.7	12.3	9.6	37.4	17.2	绿	齐	弱

2.2 不同处理对成熟期农艺性状的影响

根据烤烟农业性状调查标准,对试验各处理烟株进行成熟期农艺性状调查,结果列于表 4。由表 4 可知,施 N 量越多,烟株的下、中部叶长、叶宽越大,处理 11 极显著的大于处理 1,株高和有效叶却没有显著差异,这和钟秋瓚^[7]在烤烟“3414”肥料效应研究中的结果一致。

综合来看,N、P、K 对中烟 103 的下部叶片的生长发育影响较小,这和攀枝花市的天气情况有关,从移栽到旺长期,有效降水较少,土壤中水分含量低,施入土壤中的肥料不能有效为烟株利用,导致各处理下部叶的生长发育相近,差异较小;进入雨季,土壤中的养分活性增加,烟株开始旺长,中部叶

生长发育较充分,肥料的效应表现出来,各处理间表现出较大的差异,对于不施肥处理(N₀P₀K₀),土壤

中养分已在前期耗尽,后期雨水充足时亦无肥可用,出现脱肥症状。

表4 不同处理烟株成熟期农艺性状

编号	因子水平	株高/cm	有效叶数	最大叶长/cm			最大叶宽/cm										
				下部	中部	上部	下部	中部	上部								
1	N ₀ P ₀ K ₀	114.3	a	20.1	a	68.3	d	70.1	d	46.3	d	36.3	c	29.4	e	15.6	d
2	N ₀ P ₂ K ₂	115.1	a	20.1	a	71.7	cd	72	bcd	53.9	c	37.4	bc	30.4	de	17.9	cd
3	N ₁ P ₂ K ₂	120.1	a	20.5	a	72.7	c	76.5	ab	60.4	bc	39.6	abc	34.1	b	20	bc
4	N ₂ P ₂ K ₂	119.5	a	20.3	a	75.3	abc	74.6	abcd	62.9	ab	40	abc	32.7	bc	20.5	bc
5	N ₂ P ₁ K ₂	119.4	a	20.6	a	73.5	bc	74.4	abcd	63.9	ab	39.5	abc	33.1	bc	22.7	ab
6	N ₂ P ₂ K ₂	120.6	a	20.6	a	77.4	ab	76.1	abc	65.4	ab	41.5	ab	34.2	b	22.3	ab
7	N ₂ P ₂ K ₂	121.9	a	20.7	a	73.6	bc	75.9	abc	64.1	ab	39.3	abc	34.3	b	22	ab
8	N ₂ P ₂ K ₀	119.1	a	20.5	a	74.7	abc	73.7	abcd	64.6	ab	40.4	abc	32.3	bcd	22.6	ab
9	N ₂ P ₂ K ₁	120.7	a	20.6	a	74.4	abc	74.9	abc	64.6	ab	41.4	ab	33.3	bc	22.1	ab
10	N ₂ P ₂ K ₃	124.4	a	20.7	a	77.5	ab	76.5	ab	64.9	ab	43	a	34.3	b	22.9	ab
11	N ₃ P ₂ K ₂	125.6	a	20.9	a	78.4	a	77.4	a	67.9	a	43	a	36.5	a	24.7	a
12	N ₁ P ₁ K ₂	118.6	a	20.4	a	71.9	cd	71.7	cd	59.9	bc	37.6	bc	30.6	de	20	bc
13	N ₁ P ₂ K ₁	117.1	a	20.1	a	72.2	cd	71.8	cd	58.7	bc	39.1	abc	30.5	de	19.7	bc
14	N ₂ P ₁ K ₁	121.1	a	20.3	a	73.3	bc	74.1	abcd	61.1	ab	38.4	abc	31.4	cde	20.8	abc

3 施肥量与产量效应分析

3.1 N、P、K单因素的肥料效应

用肥料效应函数法原理对14个处理进行回归分析,拟合中烟103经济产量(Y)与氮(N)、磷(P)、钾(K)施用量的回归数学模型:

$$Y=2\ 416.05+10.2\ N+2.6\ P+3.01\ K+0.09\ NP-0.05\ NK+0.001\ PK-0.014\ N^2-0.0\ 524\ P^2+0.002\ K^2$$

相关系数 $R=0.972\ 6$, $F_{0.05}(9, 4)=6.00 < F=7.777\ 6 < F_{0.01}(9, 4)=14.66$, 说明在本试验地基础肥力下,中烟103品种在攀枝花烟区的产量与N、P、K肥3元素之间具有显著的回归关系,拟合效果好,该回归数学模型有效。

在单因素一元三次回归方程的肥料效应函数方程中,其边际效应函数是典型的二次曲线,它反映了随着施肥量增加时的肥效变化率,曲线的顶点对应的即是作物的最高产量和达到最高产量时的施肥量。

以P、K肥施用量等于最高经济产量时的施用量,即 $P=103.57\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $K=353.72\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 代入方程中烟103经济产量Y与N、P、K的回归数学模型中,得到氮素肥料效应函数方程为: $Y_n=5\ 690.31+1.84\ N-0.014\ N^2$

根据方程作出N肥效应曲线图(图5),由图5可知,N肥的施用量和中烟103品种在攀枝花烟区的经济产量呈抛物线关系,经济产量随着N肥施用量的增加而增加,当经济产量达到最高后,随着N肥

的增加,经济产量下降。因此,N肥的施用量需要控制在最高经济产量施N量以下,即 $87.37\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 以下。

以N、P肥施用量等于最高经济产量时的施用量,即 $N=87.37\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $K=353.72\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 代入方程中烟103经济产量Y与N、P、K的回归数学模型中,得到磷素肥料效应函数方程为: $Y_p=3\ 204.18+10.46\ K-0.052\ 4\ K^2$ 。

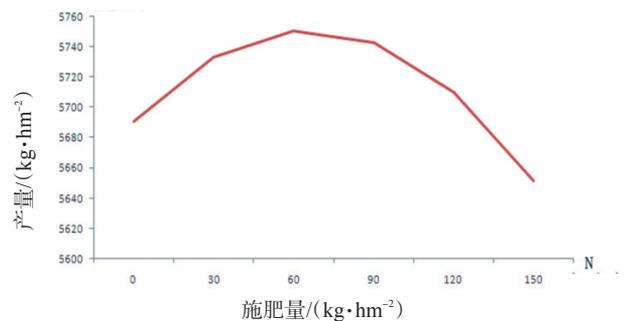


图5 氮素肥料效应曲线图

根据方程做出P肥效应曲线图(图6),由图6可知,P肥的施用量和中烟103品种在攀枝花烟区的经济产量呈抛物线性关系,经济产量随着P肥施用量的增加而增加,当经济产量达到最高后,随着N肥的增加,经济产量下降。因此,P肥的施用量需要控制在最高经济产量施P量以下,即 $103.57\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 以下。

以N、P肥施用量等于最高经济产量时的施用量,即 $N=87.37\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $P=103.57\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 代入中烟103经济产量Y与N、P、K的三元二次回归方程式中,得到K素肥料效应函数方程为: $Y_k=3$

$384.15-0.12 K+0.002 K^2$.

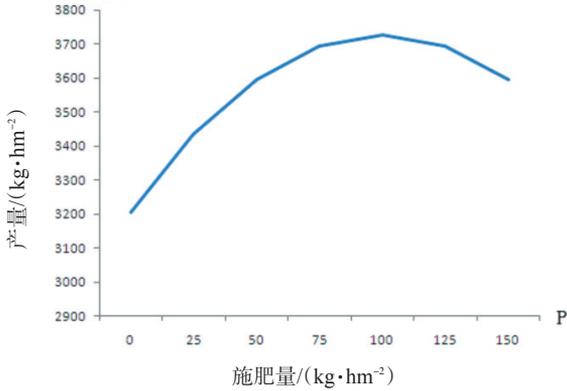


图6 磷素肥料效应曲线图

根据方程做出K肥效应曲线图(图7),由图7可知,中烟103品种在攀枝花烟区的经济产量随着K肥施用量的增加而增加,当经济产量达到一定程度后,随着K肥的增加,产量增加缓慢,再增加K肥后,曲线表现出产量急剧增加,这已经超出了生产实际,因此,K肥的最大施肥量应该控制在经济产量随K肥增加而增加的突变点以内,即K肥施用量控制在353.72 kg/hm²以内。

4 结论

通过N、P、K三元素的4个水平组成的3414试验方案推导出中烟103的肥料效应方程,经过对方程的验证,确定中烟103在攀枝花市供试土壤肥力基础上适宜施肥量为: N=87.37 kg/hm²、P=103.57 kg/hm²、K=353.72 kg/hm²,此时可获得最高经济产量为Y=3 528.4 kg/hm²。

根据试验可得出以下结论:一是适量少施N肥,有助于彰显中烟103品种在攀枝花烟区的清甜香型特征;二是适量施入P肥,能提高攀枝花市烟区中烟

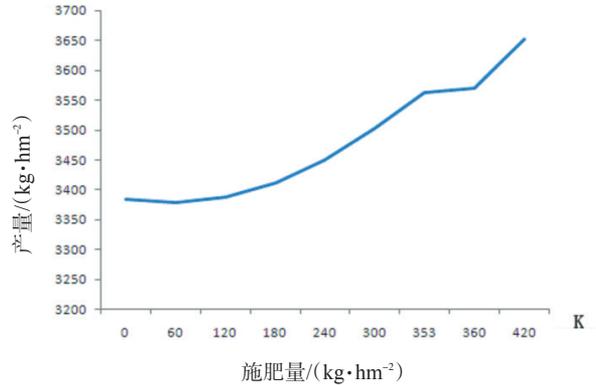


图7 钾素肥料效应曲线图

103品种烟叶的清甜香型品质;三是适量增加K肥的施用量,能有效提高初烤烟叶上等烟比例,提高产值,适量少施K肥,能有效提高攀枝花市烟区中烟103品种烟叶的清甜香型品质。氮磷、氮钾、磷钾肥的互作对烟叶产量的影响呈脊背型关系,随着施用量的增加,产量逐渐增加,当产量达到一定值后,随着施用量的增加产量下降。

5 结语

攀枝花市的气候特征是干湿季分明,烤烟旺长期前,干旱、高温,烟株生长缓慢;降雨后立即进入旺长,成熟采收期间雨水较多,光照不足,不利于有机物积累。同时,前期干旱,肥料的有效性低,铵态氮容易流失,后期雨水充足,土壤湿度增大,养分活性增加,利于被烟株吸收利用,造成贪青晚熟;以至于部分烟株在白露节气才开始采烤,挂灰严重,降低烟叶经济产量、产值。所以有必要进行肥料施肥模式的研究,配合水分管理,使肥料在烟株生长期间有效利用,成熟期间肥料供应减少,促进烟株分层落黄采收。

参考文献:

- [1] 窦玉青.不同肥料配合对烤烟营养和烟叶品质的影响[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [2] 彭冬平.不同施肥水平对烤烟品质和产量的影响[D].长沙:湖南农业大学,2007.
- [3] 刘峰.不同肥料对比对烤烟生长发育、产质及土壤养分分布、淋溶的影响[D].长沙:湖南农业大学,2005.
- [4] 罗成刚,蒋予恩,王元英,等.烤烟新品种中烟103的选育及其特征特性[J].中国烟草科学,2008,29(5):1-5,10.
- [5] 冯莉.优质烤烟品种“中烟103”品质特征分析[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [6] 罗定棋,谢云波,张永辉,等.烤烟新品种中烟103烘烤特性研究[J].安徽农业科学,2011,39(33):20332-20336.
- [7] 钟秋瓚,申昌优,肖先仪,等.烤烟“3414”肥料效应研究[J].江西农业学报,2013,25(12):82-85.