

农艺措施对烤烟品种 NC71 主要经济性状的影响

曾建敏¹, 肖炳光¹, 焦芳婵¹, 吴兴富¹, 张谊寒¹, 欧娅², 李永平^{1*}, 王毅³

(1.云南省烟草农业科学研究院, 云南 玉溪 653100; 2.玉溪农业职业技术学院, 云南 玉溪 653100; 3.红塔集团, 云南 玉溪 653100)

摘要: 通过大田试验, 研究施氮量、留叶数、打顶时间和留叶采收方式等农艺措施对美引烤烟品种 NC71 主要经济性状的影响。结果表明: 增加施氮量, NC71 的生长势增强, 叶面积指数增加, 成熟期上部叶叶面积增大, 但 NC71 对氮肥反应的敏感性不如 K326, 各主要经济性状指标不存在品种与氮肥互作效应, 施氮量 105 kg/hm² 时, NC71 的中上等烟比例、级指、产值较高, NC71 适宜需氮量与 K326 相当; 留叶数 20 片/株处理, 产量中等, 上等烟比例和级指最高, 产值最大; 现蕾后 5 d 打顶, 叶面积指数、上部叶片和产量中等, 中等烟比例、级指和产值最高; 采取 CS2 (去 2 片底脚叶不烘烤) 的留叶采收方式提高烟叶产量、等级和产值。建议在中等土壤肥力条件下, 对 NC71 采取适宜施氮(与 K326 相当, 约 105.0 kg/hm²), 留叶数 20 片/株, 现蕾后 5 d 打顶, CS2 留叶采收方式等栽培措施。

关键词: 烤烟品种 NC71; 施氮量; 留叶数; 留叶采收方式; 打顶时间

中图分类号: S572.01

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2013)06-0580-05

Effects of agronomic measures on economic indexes of flue-cured tobacco variety NC71 introduced from the United States

ZENG Jian-min¹, XIAO Bing-guang¹, JIAO Fang-chan¹, WU Xing-fu¹, ZHANG Yi-han¹, OU Ya², LI Yong-ping^{1*}, WANG Yi³

(1.Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences, Yuxi, Yunnan 653100, China; 2.Yuxi Agriculture Vocation-Technical College, Yuxi, Yunnan 653100, China; 3.Hongta Group Limited, Yuxi, Yunnan 653100, China)

Abstract: Through the field experiment, effects of nitrogen rates, leave numbers, topping time and harvesting method for remaining leaves on economic indexes of flue-cured tobacco variety NC71 introduced from the U.S. were investigated. Plant grew faster, leaf area index increased and upper leaf exposed fully both of NC71, when nitrogen application rate increased. These evidences of K326 were more significant than that of NC71. No significantly interactive effect existed between variety and nitrogen rates in main economic traits. The highest total class grade percentage and middle class grade percentage, and leaf commercial value of NC71 were found in the N application treatment of 105 kg/hm². Middle cured leaf yield was observed in the treatment of 20 leaves per plant whereas it has the highest leaf commercial value because of the highest class grade percentage and grade index. Relatively middle leaf area index, top 6 leaves and cured leaf yield were found in the treatment of topping conducted 5 days later after flower-bud appearing, however, the leaf commercial value was the highest due to higher middle class grade percentage and grade index. CS2 (the first two fly leaves were discarded) increased cured leaf yield, grade index and leaf commercial value. It was suggested that the agronomic measures for NC71 under middle soil quality condition were as follows: N application rate was about 105.0 kg/hm² as the control variety(K326), topping was conducted 5 days later after flower-bud appearing with 20 leaves per plant, and the first two fly leaves were discarded.

收稿日期: 2012-11-07

基金项目: 国家烟草专卖局重点项目(110201002001); 中国烟草总公司云南省公司项目(2011YN06); 云南中烟工业公司项目(2009YL01-1)

作者简介: 曾建敏(1977—), 男, 福建莆田人, 博士, 主要从事烤烟生理与育种研究, jnzeng@yntsti.com; *通信作者, liyongping@yntsti.com

Key words: flue-cured tobacco variety NC71; nitrogen application rate; number of leaves; leaf-harvesting method; topping time

NC71是美国北卡州立大学培育的烤烟杂交种,产量高,香气质较好,香气量较足;抗黑胫病、抗南方根结线虫1号和3号生理小种,中抗青枯病,感TMV;适应性较广,易烘烤,从2005年到2009年占北卡烤烟种植面积的19%~23%^[1]。云南省烟草农业科学研究院、中国烟草育种研究(南方)中心于2010年引进美国烤烟品种NC71并进行小面积种植,红塔集团技术中心对其单体烟进行感官质量评价后认为,该品种烟叶香气特征以清甜为主,带焦甜、烤甜香,清香特征显著,香气透发流畅,香气饱满厚实,质感细腻柔绵,甜香及丰富性较好,刺激性较小,杂气较轻,口感较干净舒适,能够较好地丰富和彰显红塔集团卷烟清香风格特征,具有较高的质量水平和较好的工业可用性。据统计,该品种2011年在云南省示范种植达1 667 hm²,2012年全国示范种植约5 667 hm²;2012年12月11日,该品种通过全国烟草品种审定委员会审定。笔者通过在云南的大田试验,分析了施氮量、留叶数、打顶时间和留叶采收方式对NC71主要经济性状的影响,以期为NC71在云南乃至全国烟区的推广种植提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2012年在云南省烟草农业科学研究院赵桅联合试验基地进行。试验地为水稻土,冬闲,土壤pH值6.8,有机质含量2.8%,有效氮含量110.0 mg/kg,速效磷含量15.0 mg/kg,速效钾含量99.9 mg/kg,阳离子交换量10.4 cmol/kg。NC71和对照品种MSK326种子由云南省烟草农业科学研究院、中国烟草育种研究(南方)中心提供。

1.2 试验设计

试验1,采用裂区试验设计,施氮水平为主处理区,品种为副处理区。重复3次,共30个小区。设置施纯氮0、75.0、105.0、135.0、165.0 kg/hm²,磷肥施用量为13 kg/hm²,钾肥施用量为330 kg/hm²,

单株留叶20片。

试验2,采用随机区组设计,设17片/株、20片/株、23片/株的3个留叶处理。3次重复,共9个小区。施氮量为105.0 kg/hm²。

试验3,采用随机区组设计,打顶时间设置为现蕾打顶、现蕾后5 d打顶和现蕾后10 d打顶。3次重复,共9个小区。施氮量为105.0 kg/hm²,单株留叶20片。

试验4,采用随机区组设计,单株留叶23片,设4个留叶采烤方式处理:底脚叶和顶叶烘烤(CS1);去2片底脚叶不烘烤(CS2);去2片底脚叶和1片顶叶不烘烤(CS3);去2片底脚叶和2片顶叶不烘烤(CS4)。3次重复,共12个小区。施氮量为105.0 kg/hm²。

试验2~4的氮、磷、钾肥比例为1:1:2。肥料均采用35%基肥,65%追肥,追肥在移栽后7、15和25 d分3次施完的施用方式。肥料为烟草专用复合肥(N:P₂O₅:K₂O比例为10:8:20)、过磷酸钙(P₂O₅含量18%)和硫酸钾(K₂O含量50%)。2月26日播种,漂浮育苗,5月3日移栽大田。每小区栽烟60株,种植规格为1.2 m×0.5 m。试验1~3打顶时留足有效叶片数,去掉2片底脚叶。其他大田管理按优质烟叶生产技术方案进行。

1.3 测定项目与方法

打顶后,按照YCT142—1998^[2]方法,各处理选择具有代表性的烟株5株,测定株高、茎粗、节距、叶面积指数。上部烟叶成熟时,测定顶部6片烟叶的长和宽。烘烤结束后,对产量、产值及上等烟比例、中等烟比例、级指进行统计分析。数据采用DPS^[3]统计软件进行显著性方差分析。

2 结果与分析

2.1 施氮量对NC71农艺性状的影响

随着施氮量的增加,NC71打顶期株高逐渐增加,施氮量135 kg/hm²处理的茎围、节距最大,但施氮量处理间打顶株高、茎围、节距的差异未达显

著水平; K326 的茎围随着施氮量的增加而增加, 施氮量 105 kg/hm² 处理的株高、节距最大。NC71 的茎围明显小于 K326, 但株高、节距差异不显著(表 1)。

施氮量处理间的叶面积指数差异显著。随着施氮量的增加, 叶面积系数呈增加趋势, NC71 在施氮量 0 kg/hm² 的叶面积指数比施氮量 135 kg/hm² 小 18.8%, 这与 K326 的情况相似(19.5%)。NC71 成熟

期顶部 6 片叶平均单叶面积均随着施氮量的增加而增加, 施氮量 165 kg/hm² 时的成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积比 0 kg/hm² 处理时的增加了 14.3%, K326 增加的幅度更大, 达到 38.8%。整体看, NC71 叶面积指数与 K326 差异不明显, 但在施氮量 165 kg/hm² 条件下, NC71 的成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积比 K326 小。NC71 各项农艺性状指标不存在品种与氮肥间的互作效应。

表 1 不同施氮量的 NC71 的农艺性状

Table 1 Agronomy traits of NC71 under different nitrogen rates

品种	施氮量/(kg·hm ⁻²)	株高/cm	茎围/cm	节距/cm	叶面积指数	成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积/m ²
NC71	0	91.9	8.03	4.31	2.90	0.075 6
	75	94.9	8.28	4.23	2.90	0.075 6
	105	95.4	9.29	4.38	3.09	0.081 3
	135	96.4	9.53	4.61	3.58	0.086 1
	165	99.0	8.98	4.06	3.52	0.086 4
K326	0	89.7	8.76	3.90	2.84	0.078 3
	75	96.3	9.19	4.56	3.15	0.073 1
	105	97.6	9.43	4.66	3.35	0.079 8
	135	96.3	9.66	4.57	3.27	0.084 7
	165	96.0	9.78	4.46	3.53	0.108 7
氮处理		NS	NS	NS	*	**
品种间		NS	*	NS	NS	NS
品种×氮肥		NS	NS	NS	NS	NS

*, **和 NS 分别表示在 5%、1% 水平上差异显著和在 5% 水平上差异不显著。下同。

2.2 施氮量对 NC71 主要经济性状的影响

施氮量对 NC71 主要经济性状的影响见表 2。不同氮处理间的产量、产值差异均显著, 产量有随着施氮量增加而增加的趋势, 产值均以 105 kg/hm² 处理的最高。虽然 K326 的产量、产值分别比 NC71 高 2.57% 和 7.69% 左右, 但 2 个品种间的差异不显著。

不同施氮量处理间上等烟比例、中等烟比例、级指差异不显著。上等烟比例以施肥量 105 kg/hm²

处理的最高。NC71 和 K326 的中等烟比例分别以 75 kg/hm²、105 kg/hm² 处理的最高。NC71 的级指呈现出先增加后降低的趋势, 以 105 kg/hm² 处理的最高。总体上, NC71 的上等烟比例、级指分别比 K326 低 20.3% 和 4.3%, 而中等烟比例比 K326 高 8.5%。各经济性状指标不存在品种与氮肥间的互作效应。

表 2 不同施氮量的 NC71 的主要经济性状

Table 2 Economic indexes of NC71 under different nitrogen rates

品种	施氮量/(kg·hm ⁻²)	产量/(kg·hm ⁻²)	产值/(元·hm ⁻²)	上等烟比例/%	中等烟比例/%	级指/%
NC71	0	2 716	39 402	40.7	42.1	59.7
	75	3 362	48 750	30.1	56.0	59.5
	105	3 780	57 948	48.5	33.9	62.8
	135	3 654	46 708	28.9	46.0	53.0
	165	3 699	50 664	33.7	38.5	56.7
K326	0	2 880	43 180	52.4	22.6	61.1
	75	3 240	49 650	46.2	40.8	63.0
	105	3 721	58 401	39.3	53.9	63.9
	135	3 845	54 615	38.8	43.5	57.9
	165	3 967	56 350	42.1	37.2	58.1

续 表

品种	施氮量/(kg·hm ⁻²)	产量/(kg·hm ⁻²)	产值/(元·hm ⁻²)	上等烟比例/%	中等烟比例/%	级指/%
氮处理		**	**	NS	NS	NS
品种间		NS	NS	NS	NS	NS
品种×氮肥		NS	NS	NS	NS	NS

2.3 留叶数对 NC71 主要经济性状的影响

从表 3 可看出,随着留叶数的增加,NC71 植株株高显著增高,而成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积则减小。不同留叶数处理间主要经济性状的差异显

著。随着留叶数的增多,产量逐渐增加,产值、上等烟比例、上中等烟比例、级指均以留叶数 20 片/株处理的最高。中等烟比例则以留叶数 17 片/株处理的最高,23 片/株处理次之,20 片/株处理的最低。

表 3 NC71 不同留叶数的主要经济性状

Table 3 Economic indexes of NC71 with different leaves

每株 留叶数/片	株高/cm	成熟期顶部 6 片叶 平均单叶面积/m ²	产量/(kg·hm ⁻²)	产值/(元·hm ⁻²)	上等烟比例/%	中等烟比例/%	级指/%
17	78.0b	0.116 9a	3 363	43 058b	21.08b	51.33	51.96b
20	83.8a	0.093 5b	3 655	53 467a	38.16a	44.98	61.03a
23	87.0a	0.079 9b	3 789	46 451ab	25.50ab	38.62	50.03ab

2.4 打顶时间对 NC71 主要经济性状的影响

不同打顶时间对 NC71 植株株高、叶面积指数、成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积以及主要经济性状的影响见表 4。随着打顶时间的推迟,植株株高增加,而叶面积指数、成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积均减小。从产量和产值看,虽然推迟打顶降低了

产量,但产值以现蕾后 5 d 处理的最高。上等烟比例在不同打顶时间处理间差异极小,而中等烟比例、上中等烟比例以及级指均以现蕾后 5 d 处理的最高,现蕾后 10 d 处理次之,现蕾打顶处理最低。但各项指标处理间的差异均未达到显著水平。

表 4 NC71 不同打顶时间的主要经济性状

Table 4 Economic indexes of NC71 at different topping time

打顶时间	株高/cm	叶面积指数	打顶期顶部 6 片叶 平均单叶面积/m ²	产量/ (kg·hm ⁻²)	产值/ (元·hm ⁻²)	上等烟 比例/%	中等烟 比例/%	级指/%
现蕾	91.3	3.67	0.075 7a	3 598	49 135	31.9	43.6	55.2
现蕾后 5 d	98.1	3.66	0.069 0ab	3 455	50 027	31.6	55.2	59.1
现蕾后 10 d	98.4	3.49	0.063 8b	3 473	48 367	31.6	45.4	57.1

2.5 留叶采收方式对 NC71 主要经济性状的影响

从表 5 看出,不同留叶采收方式对 NC71 的产量影响大,其中,CS2 留叶采收方式的产量最高,CS4 处理最低,比 CS2 处理低 20.9%。上等烟比例

以 CS2 处理最高,CS3 和 CS4 最小;中等烟比例以 CS3 和 CS4 处理居于前两位,CS1 处理最低;上中等烟合计比例和级指均以 CS2 处理最高,CS1 处理最低;但各项指标处理间的差异不显著。

表 5 NC71 不同留叶采收方式的主要经济性状

Table 5 Economic indexes of NC71 under different harvest patterns

留叶采收方式	产量/(kg·hm ⁻²)	产值/(元·hm ⁻²)	上等烟比例/%	中等烟比例/%	级指/%
CS1	3 891a	51 690ab	32.3	40.3	53.6
CS2	3 931a	56 388a	38.8	47.7	58.7
CS3	3 752ab	52 243ab	28.3	57.1	57.0
CS4	3 111b	37 982b	22.0	51.9	49.9

3 结论与讨论

适宜的栽培农艺措施是保障品种特征特性充

分表现的重要手段,是烤烟新品种引进、示范和推广的重要基础。大量研究^[4-8]表明,不同的农艺措施对作物的产量、经济性状有影响。不同施氮量对

烤烟品种的生长发育、干物质累积、烟叶质量均有影响^[8-9]。不同品种适宜的需肥量有别^[10-12]。本研究结果表明,随着施氮量的增加,NC71的生长势增强,叶面积增大,成熟期上部叶开片舒展,产量呈增加趋势。在一定范围内增加施氮量,产值也呈增加趋势。NC71的最大产值均为施氮量 105 kg/hm²处理,这与中上等烟比例较高、级指提高有关;但这与其他烤烟品种在最佳施氮量时的产值高是由于上等烟比例高的情况^[12]有所不同。总体上,NC71对氮肥反应的敏感性不如 K326, NC71 前中期的生长势与 K326 相近,但成熟期上部叶叶面积比 K326 小,产量增加幅度也比 K326 小。

烟株的生长潜力决定了其留叶数水平,不同留叶数对烟叶生长发育、产量、品质^[12-13]和生长期间相关生化变化的影响较大^[14]。本研究结果表明,NC71 留叶 20 片/株,成熟期顶部叶片的单叶面积不是最大,产量也不是最高,但上等烟比例和级指最高,因而产值最高;留叶 23 片/株,不仅降低了成熟期顶部 6 片叶平均单叶面积,也显著降低了其上等烟比例,降低了产值。

以往研究表明,过早打顶会降低产量,但打顶太晚也不利于产量、产值的提高^[12,15]。本研究表明,NC71 现蕾后 10 d 打顶,植株的叶面积指数和上部叶单叶面积小,产量也低,对上等烟比例影响不大;现蕾后 5 d 打顶有利于烟叶的成熟,提高了中等烟比例和级指,产值增加;而现蕾打顶,并不利于产值的提高。但有研究表明,适当时间打顶,提高了上等烟比例,从而增加了产值^[12],这可能还与品种的烘烤特性不同以及打顶时间差别长短有关。将 NC71 底脚叶采收烘烤,不仅不利于产量提高,还降低了上等烟比例,产值也不高。如果将顶部 2 片叶也作为不适用烟叶处理,明显减少了产量,也降低了上等烟比例,同样降低产值,采取 CS2 的留叶采收方式可以提高产量、烟叶等级和产值。

由于 NC71 对氮肥的反应不如 K326 敏感,不同农艺措施对其主要经济性状有显著影响,因此,为了获取最大的经济效益和最佳的烟叶等级结构,建议在中等土壤肥力条件下,对 NC71 采取适宜施氮量(与 K326 相当,为 105.0 kg/hm²),留叶 20 片/株,现蕾后 5 d 打顶,采用 CS2 留叶采收方式等农艺栽

培措施。不同地区栽培 NC71 的农艺措施则需要进一步验证。

参考文献:

- [1] North Carolina State University . Flue-Cured Tobacco Guide 2010[M] . Carolina : North Carolina Cooperative Extension Service , 2010 .
- [2] YCT 142—1998 , 烟草农艺性状调查方法[S] .
- [3] 唐启义,冯明光 . DPS 数据处理系统[M] . 北京 : 科学出版社 , 2006 .
- [4] 李小勇 . 种植密度对春玉米超试 1 号产量及源库特性的影响[J] . 湖南农业大学学报 : 自然科学版 , 2011 , 37(4) : 361—366 .
- [5] 胡新喜,刘明月,何长征,等 . 覆膜方式对湖南冬种马铃薯生长与产量的影响[J] . 湖南农业大学学报 : 自然科学版 , 2013 , 39(5) : 500—504 .
- [6] 杨勇 . 不同种植密度和施肥水平对油菜养分吸收和产量的影响[J] . 湖南农业大学学报 : 自然科学版 , 2011 , 37(6) : 586—591 .
- [7] 彭云,赵正雄,李忠环,等 . 不同前茬对烤烟生长、产量和质量的影响[J] . 作物学报 , 2010 , 36(2) : 335—340 .
- [8] 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—35 , 38 .
- [9] 刘泓,熊德中,许茜 . 氮肥用量与留叶数对烤烟氮吸收及烟碱含量的影响研究[J] . 中国生态农业学报 , 2006 , 14(2) : 85—87 .
- [10] 杨军章 . 烤烟新品种的适应性、需肥特性及烘烤配套技术研究[D] . 杭州 : 浙江大学 , 2006 .
- [11] 汪健,王松峰,毕庆文,等 . 磷钾用量对烤烟红花大金元产质量的影响[J] . 中国烟草科学 , 2009 , 30(5) : 19—23 .
- [12] 曾建敏,吴兴富,肖炳光,等 . 津巴布韦引进烤烟品种 T29 的栽培特性研究[J] . 中国烟草学报 , 2011 , 17(4) : 43—46 .
- [13] 申宴斌,刘彦中,马剑雄,等 . 不同留叶数对烤烟新品种 NC297 生长及产质量的影响[J] . 中国烟草科学 , 2009 , 30(6) : 57—60 , 64 .
- [14] 赵铭钦,卢叶,刘云,等 . 种植密度与留叶数对打顶后烤烟几种酶活性和 MDA 含量的影响[J] . 中国烟草学报 , 2009 , 15(3) : 49—53 , 62 .
- [15] 黄一兰,王瑞强,王雪仁,等 . 打顶时间与留叶数对烤烟产质量及内在化学成分的影响[J] . 中国烟草科学 , 2004 , 25(4) : 18—22 .

责任编辑:罗慧敏

英文编辑:张健