

## 施氮量和留叶数对中烟 100 产质量的影响

王正旭<sup>1</sup>, 向德恩<sup>2</sup>, 孟贵星<sup>2</sup>, 上官力<sup>3</sup>, 申国明<sup>1</sup>, 梁晓芳<sup>1</sup>, 梁洪波<sup>1\*</sup>

(1. 中国农业科学院烟草研究所, 青岛 266101; 2. 湖北省烟草公司恩施州公司, 湖北 恩施 445000; 3. 恩施州烟草公司利川分公司, 湖北 利川 445400)

**摘要:** 通过田间试验, 研究了不同施氮量和留叶数对烤烟中烟 100 产量和质量的影响。结果表明, 施氮量和留叶数对中烟 100 的农艺性状和经济性状均有显著影响; 各处理烟叶还原糖、总糖、总植物碱等化学成分差异性都达到极显著水平; 施氮量 90 kg/hm<sup>2</sup>、留叶数 18 片和 22 片处理的化学成分较适宜, 感官质量较佳。综合分析认为, 在当地生态条件下, 施氮量为 90 kg/hm<sup>2</sup>, 留叶数为 18~22 片, 中烟 100 有较好的产值量和较佳的烟叶质量。

**关键词:** 施氮量; 烟草; 留叶数; 中烟 100; 品质

中图分类号: S572.062

文章编号: 1007-5119(2011)增刊 1-0045-05

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5119.2011.z1.010

## Effects of Nitrogen Rates, Leaves of Tobacco Remained on Yield and Quality of Flue-cured Tobacco Zhongyan100

WANG Zhengxu<sup>1</sup>, XIANG Deen<sup>2</sup>, MENG Guixing<sup>2</sup>, SHANG Guanli<sup>3</sup>, SHEN Guoming<sup>1</sup>, LIANG Xiaofang<sup>1</sup>,  
LIANG Hongbo<sup>1\*</sup>

(1. Tobacco Research Institute, CAAS, Qingdao 266101, China; 2. Enshi Tobacco Company of Hubei Province, Enshi, Hubei 445000, China; 3. Lichuan County Tobacco Company of Hubei Province, Lichuan, Hubei 445400, China)

**Abstract:** The effects of nitrogen rates and leaves of tobacco remained on growth, yield, value and quality of flue-cured tobacco Zhongyan100 were studied by use of field experiments in Lichuan, Hubei province. The results showed that the effects of nitrogen rates and leaves of tobacco on growth condition in fields and yield were significant. The reducing sugar content, total sugar content, total plant alkaloid and other chemical composition in tobacco leaves between treatment were significantly different. The highest aroma quality, amount of aroma, aftertaste and total score were found treatment of 90 kg N/ha with 18-22 leaves remained. Therefore, this nitrogen rate and the number of leaves remained are recommended for tobacco production in this region.

**Keywords:** nitrogen rate; tobacco; number of leaf; Zhongyan100; quality

氮肥是影响烤烟产质量最重要的营养元素之一<sup>[1-2]</sup>。而烟株的留叶数不仅是构成产量的重要因素, 它还通过调控烟株群体间空间的大小和光照等影响烤烟质量<sup>[3-4]</sup>。周宽余<sup>[5]</sup>早在 1993 年研究指出, 氮对烤烟产值和产量的影响效应大于留叶数的影响, 但是增加留叶数也利于提高产值和产量, 但是二者对烟碱和还原糖含量的主效应大小相近。

湖北恩施烟区是我国“两烟”主产区之一, 烟

区内地形地貌复杂, 土壤状况适宜, 生态条件多样, 具有生产优质烟叶的资源优势。中烟 100 品种是湖北恩施近几年为了应对烟区内种植品种单一、特色品种缺乏、后备品种不足而引入的烤烟新品系。本研究以施氮量和留叶数对中烟 100 产质量的影响为切入点, 以期在当地生态条件下, 找出适合该品种的施氮量和留叶数, 为中烟 100 的推广与优质烟叶生产管理措施的制定提供理论依据。

基金项目: 国家烟草专卖局项目“卷烟品牌导向的烟叶生产体系研究——‘清江源’特色优质烟叶生产体系研究”(110200801039)

作者简介: 王正旭, 男, 在读硕士研究生, 主要研究方向为烟草营养与品质。E-mail: wzxu830625@126.com。\*通信作者, E-mail: kjzx737@126.com

收稿日期: 2011-08-01

## 1 材料与方法

### 1.1 试验基本情况

试验于 2009 年在湖北省利川市柏杨乡进行, 海拔 1 252 m, 土壤为黄棕壤, 土壤主要肥力状况为: 有机质 16.54 g/kg, 全氮 1.22 g/kg, 碱解氮 128.21 mg/kg, 速效磷 5.08 mg/kg, 速效钾 46.58 mg/kg, pH 6.9。

### 1.2 试验设计

试验设施氮量和留叶数 2 个因素, 每因素 3 个水平。3 个施氮量水平为纯氮施用量 45、90 和 135 kg/hm<sup>2</sup>; 3 个留叶数水平为单株留叶 14、18 和 22 片。各处理具体情况见表 1。采用随机区组设计, 3 次重复, 行株距为 1.2 m × 0.55 m, 每小区栽烟 80 株。

表 1 试验各处理具体施氮量和留叶数

Table 1 Nitrogen rates and leaves of tobacco remained of each treatment

处理	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
施氮量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	45	45	45	90	90	90	135	135	135
留叶数/片	14	18	22	14	18	22	14	18	22

### 1.3 试验方法

1.3.1 施肥起垄 4 月上旬施肥起垄, 氮肥的 70% 作基肥, 条施于垄底, 余下 30% 在团棵期追施。肥料为烟草专用复混肥、磷酸二氢钾、过磷酸钙、硫酸钾和硝铵磷,  $m(N):m(P_2O_5):m(K_2O)=1:1.5:3$ , 各小区农事操作基本保持一致。其他农事操作均按照当地优质烟叶生产技术进行。

1.3.2 调查统计 农艺性状调查: 依据 YC/T142—1998<sup>[6]</sup>, 分别于团棵期、旺长期和平顶期每小区

随机选择 10 株烟, 测量株高、叶数、最大叶长、最大叶宽等农艺性状, 平顶期测量株高、叶数、茎围、节距、上、中、下各部位叶长宽。

经济性状统计: 每小区烟叶分类挂牌, 标记烘烤, 烤后分级, 并统计各等级烟叶重量, 计算各等级烟叶比例, 计产计值。

1.3.3 烟叶质量分析 每小区取中部叶 (C3F) 初烤烟叶 3 kg, 送农业部烟草产业产品质量监督检验测试中心进行常规 (下同) 化学成分分析: 水溶性糖、总植物碱、总氮、钾、氯。感官质量评价 (香型、香气质、香气量等 12 项) 和外观质量评价 (成熟度、颜色、油分等 9 项) 由中国农业科学院烟草研究所组织专职评吸专家和分级专家进行。

### 1.4 数据分析方法

采用 SPSS 和 SAS9.0 软件包对试验数据进行统计分析。

## 2 结果

### 2.1 农艺性状

从表 2 可以看出, 团棵期除叶片数外, 株高、最大叶长、宽均随施氮量的增加而增加, 低施氮量处理 (45 kg/hm<sup>2</sup>) 与中、高施氮量处理 (90~135 kg/hm<sup>2</sup>) 差异性均达到显著水平。旺长期各处理烟株的茎围和最大叶长的差异性均达到显著水平。从田间长势看, 高施氮水平 (135 kg/hm<sup>2</sup>) 处理的农艺性状在旺长期表现出一定的优势。

从表 3 可以看出, 平顶期烟株的茎围、上、中、下部位叶长随着施氮量的增加都有增加的趋势。低施氮水平处理 (45 kg/hm<sup>2</sup>) 与中高施氮水平处理 (90~135 kg/hm<sup>2</sup>) 差异性达到显著水平, 而中、

表 2 中烟 100 团棵期和旺长期农艺性状

Table 2 The agronomic characters of elongation stage and fast growing stage of Zhongyan100

施氮量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	团棵期				旺长期				
	株高/cm	叶数/片	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	株高/cm	茎围/cm	叶数/片	最大叶长/cm	最大叶宽/cm
45	20.38b	11.93	47.10b	21.56b	42.85b	8.69c	15.20b	56.04c	31.19b
90	20.78a	12.12	53.90a	23.08a	45.43ab	10.20b	16.08ab	61.80b	33.74a
135	21.83a	12.03	55.20a	24.37a	48.78a	10.62a	16.56a	65.57a	35.08a

注: 同一列内小写字母不同表示 5% 显著差异, 下同。

高施氮水平之间没有显著差异性,说明在本试验情况下施氮量为 135 kg/hm<sup>2</sup> 时氮肥已经过量。在同等施氮水平下,不同留叶数对农艺性状的影响没有明显的规律性。

## 2.2 经济性状

从表 4 可以看出,45 kg/hm<sup>2</sup> 施氮水平下留叶数不同的处理间产量产值无显著差异,135 kg/hm<sup>2</sup> 和 90 kg/hm<sup>2</sup> 施氮水平下留 18 片和 22 片叶时产量产值显著高于留 14 片叶时。说明低施氮水平下氮肥匮乏是限制烟叶产量的主要因子,增加留叶数对增收无益,而中高施氮水平下氮肥供应充足,适当多留叶可以起到增产增值的目的。同等留叶数水平下,135 kg/hm<sup>2</sup> 和 90 kg/hm<sup>2</sup> 施氮水平的烟叶产量产值显著高于 45 kg/hm<sup>2</sup> 施氮水平处理,但 135 kg/hm<sup>2</sup> 和 90 kg/hm<sup>2</sup> 施氮水平同等留叶数处理间无显著差异,而且施氮量 90 kg/hm<sup>2</sup> 各处理的均价、上等烟率、中上等烟率均高于或显著高于施氮量 135 kg/hm<sup>2</sup> 同等留叶数处理的。可见本试验条件下施氮量 90 kg/hm<sup>2</sup> 能够获得最高产量产值和烟叶质量,

再增施氮肥至 135 kg/hm<sup>2</sup> 不仅不再有增产增值作用,反而对烟叶质量有负作用。90 kg/hm<sup>2</sup> 施氮量条件下留叶数 18 片和 22 片烟叶产量产值、均价、上等烟率及上中等烟率在所有处理中是最高的,而二者之间无显著差异,故留叶 18 片至 22 片均可。

## 2.3 烟叶质量

### 2.3.1 不同施氮量和留叶数对烤后中部烟叶(C3F)化学成分的影响

从表 5 中可以看出,烟叶还原糖和总糖的含量变化趋势较一致,均是中等施氮水平(90 kg/hm<sup>2</sup>)下的含量高于低等施氮水平和高施氮水平的处理,在同等施氮水平下,留叶数少的处理高于留叶数多的处理;烟叶中总植物碱和总氮含量变化趋势一致,均随着施氮量的增加呈增加的趋势,而在同等施氮水平下,其随着留叶数的增加而呈现减少的趋势;烟叶中钾的含量随着施氮量和留叶数的增加而呈现增加的趋势,处理 9 的含量最高,并且与其他 8 个处理之间均达到显著差异;处理 9 的烟叶中氯的含量最高,呈现随着施氮量的增加而增加,随着留叶数的增加而减少的趋势;烟叶中各

表 3 中烟 100 平顶期农艺性状

Table 3 The agronomic character of topping stage of Zhongyan100

施氮量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	留叶数/片	茎围/cm	节距/cm	下部叶/cm		中部叶/cm		上部叶/cm	
				长	宽	长	宽	长	宽
				45	14	11.69cd	4.75b	61.87c	29.32ab
	18	11.59d	4.62b	61.80c	27.81bc	65.07b	28.36c	63.47bc	25.04ed
	22	11.84c	4.57b	62.25c	26.56c	65.42b	27.84c	63.99c	24.11e
90	14	12.73b	4.72b	66.31b	31.60a	71.51a	31.19ab	74.31a	27.09bcd
	18	12.77b	4.51b	66.11b	31.83a	71.49a	31.41ab	74.27a	27.33bcd
	22	12.57b	4.56b	67.08b	30.74a	71.68a	31.33ab	73.88a	27.59bc
135	14	13.17a	5.05a	70.93a	31.18a	73.67a	32.73a	75.34a	30.03a
	18	13.32a	4.47b	67.03a	31.06a	70.88a	30.31b	73.99a	25.33ecd
	22	12.83b	4.58b	70.61b	28.30bc	71.12a	32.38a	69.46ab	28.79ab

表 4 不同施氮量和留叶数对经济性状的影响

Table 4 Effect of different nitrogen rates and leaves of tobacco remained on the value character

施氮量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	留叶数/片	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	产值/(元·hm <sup>-2</sup> )	均价/(元·kg <sup>-1</sup> )	上等烟率/%	上中等烟率/%
45	14	1 940.70c	25 018.70c	12.89c	22.06c	74.32c
	18	2 023.45c	26 472.70c	13.08ab	24.20b	75.78c
	22	2 114.25c	27 113.95c	12.82c	23.12c	75.34c
90	14	2 195.15bc	29 154.20b	13.28ab	24.85b	79.30ab
	18	2 482.85a	34 703.55a	13.98a	30.94a	85.81a
	22	2 585.30a	35 612.20a	13.77a	27.76a	84.72a
135	14	2 312.45b	30 047.90b	13.05b	20.98b	78.80b
	18	2 549.40a	33 853.40a	13.28ab	25.56a	80.00a
	22	2 674.70a	34 636.30a	12.95c	23.20b	78.94b

表5 不同施氮量和留叶数对烟叶化学成分的影响

Table 5 Effect of different nitrogen rates and leaves of tobacco remained on the chemical composition of tobacco leaves

处理	还原糖/%	总糖/%	总植物碱/%	总氮/%	钾/%	氯/%	糖碱比	氮碱比	钾氯比	施木克值
T1	17.72a	22.50b	3.29b	2.02ab	1.58c	0.16b	5.39b	0.61a	9.90b	2.48b
T2	15.97b	20.63c	2.93c	1.85b	1.81b	0.12c	5.45b	0.63a	14.73a	2.45b
T3	15.42c	19.77c	2.48c	1.79c	1.64b	0.13c	6.21a	0.72a	12.90ab	2.33b
T4	17.58a	22.99ab	4.14a	1.97b	1.53c	0.19b	4.25c	0.48b	8.01c	2.92a
T5	17.91a	23.62a	3.64b	1.84b	1.74b	0.17b	4.92d	0.51b	10.07b	3.11a
T6	17.78a	23.31a	3.23b	1.79c	1.78b	0.14c	5.50b	0.55b	12.64ab	3.03a
T7	15.49c	20.41c	4.28a	2.14a	1.77b	0.26a	3.62d	0.50b	6.72d	2.33c
T8	16.01b	20.38c	4.10a	2.14a	1.68b	0.24a	3.90d	0.52b	6.91d	2.28c
T9	12.32d	14.82d	3.36b	2.16a	2.31a	0.27a	3.66d	0.64a	8.53c	1.50d

化学成分的比值在9个处理之间差异性也均达到显著水平,糖碱比、氮碱比与钾氯比变化趋势基本一致,均随着施氮量的增加而降低,在同等施氮水平下,随着留叶数的增加有升高的趋势,而施木克值呈现先增加后减少的趋势。

2.3.2 不同施氮量和留叶数对烤后中部烟叶感官质量的影响 对各处理烟叶(C3F)进行感官质量评价(表6),结果表明,不同施氮量和留叶数处理对中部烟叶的香型、劲头、浓度、燃烧性和灰色的影响较小。除处理6和处理8的烟叶香型为浓偏中外,其余处理均是中偏浓香型;从香气量、香气质和余味来看,各处理之间虽然有差别,但规律性不是很明显,处理5总得分最高,质量档次为中等+,其次是处理6,表现为香气质较好,香气量较足,

处理7最低。综合分析,处理5和处理6在感官质量的表现要优于其他处理,有一定的优势。

2.3.3 不同施氮量和留叶数对烟碱含量的影响 烟叶和烟草制品具有商品价值是由于内在质量成分含有适量的烟碱,其含量不宜过高或过低。烟碱含量过低不能给吸烟者适当的刺激强度和愉快的香气,过高对人体又有害。研究表明烟叶烟碱含量随着供氮水平的提高而增加,上部烟叶烟碱含量高于中下部叶。

表7是中烟100各部位叶烟碱含量随着施氮量和留叶数的变化趋势。各处理烟碱含量变化都是上部叶>中部叶>下部叶。随着施氮量的增加烟碱含量增加,在同等施氮量水平下,随着留叶数的增加而降低。在同等施氮水平下,留叶18片的上、中、

表6 不同施氮量和留叶数对烟叶感官质量的影响

Table 6 Effect of different nitrogen rates and leaves of tobacco remained on the flavor quality

处理	香型	劲头	浓度	香气质(15)	香气量(20)	余味(25)	杂气(18)	刺激性(12)	燃烧性(5)	灰色(5)	得分(100)	质量档次
T1	中偏浓	适中	中等+	10.2	16.3	19.3	12.9	8.6	2.8	3.0	72.1	中等
T2	中偏浓	适中+	中等+	10.7	15.9	18.6	12.3	8.3	2.8	3.0	71.5	中等
T3	中偏浓	适中+	中等+	10.9	16.1	18.7	12.7	8.4	2.8	3.0	72.5	中等
T4	中偏浓	适中+	中等+	10.4	15.8	18.0	12.2	8.1	2.8	3.0	70.3	中等
T5	中偏浓	适中	中等+	10.1	16.3	19.1	12.9	8.4	2.8	3.0	73.6	中等+
T6	浓偏中	适中	中等+	11.0	16.0	18.9	12.8	8.5	2.8	3.0	73.0	中等
T7	中偏浓	适中+	中等+	10.4	15.6	17.9	12.1	8.0	2.8	3.0	69.8	中等-
T8	浓偏中	适中+	中等+	10.8	15.9	18.6	12.8	8.3	2.8	3.0	72.1	中等
T9	中偏浓	适中+	中等+	10.4	15.7	18.1	12.2	8.1	2.8	3.0	70.2	中等

表7 不同施氮量和留叶数处理烟叶烟碱含量 %

Table 7 Effect of different nitrogen rates and leaves of tobacco remained on the nicotine content

项目	施氮 45 kg/hm <sup>2</sup>			施氮 90 kg/hm <sup>2</sup>			施氮 135 kg/hm <sup>2</sup>		
	留叶 14 片	18 片	22 片	留叶 14 片	18 片	22 片	留叶 14 片	18 片	22 片
上部叶烟碱含量	4.72	4.09	3.70	4.86	4.44	4.13	5.74	4.99	5.50
中部叶烟碱含量	3.29	2.93	2.48	4.14	3.64	3.23	4.28	4.10	3.36
下部叶烟碱含量	2.49	2.09	1.97	2.60	2.37	1.88	2.70	2.20	2.13

下部位叶比留叶 14 片的烟碱含量分别降低 13%、10%、17%，留叶 22 片的比留叶 18 片的分别降低 10%、18%、11%。说明合理协调施氮量和留叶数能有效控制烟叶烟碱含量。

### 3 讨 论

中烟 100 是耐肥水，适应性较广的一个烤烟品种<sup>[7]</sup>。史万华等<sup>[8]</sup>试验表明，与云烟 87、K326、K346 等几个烤烟品种相比，中烟 100 的产量、产值都较高，还原糖、总糖含量高，烟碱含量低；张扬等<sup>[9]</sup>等发现，在 75 kg/hm<sup>2</sup> 时中烟 100 产量和感官质量达到最佳的平衡，施氮量超过 105 kg/hm<sup>2</sup> 时，上等烟比例、均价和感官质量开始下降；周琼华等<sup>[3]</sup>试验表明，在相同施氮量时，以单株留叶 20 片处理的产量、产值较高，且随着留叶数的增加，烟叶烟碱含量降低。

本试验结果表明，施氮量对团棵期和旺长期烟株的田间长势影响显著，各施氮处理，除了团棵期叶数差异性不显著，株高、最大叶长、最大叶宽差异性均达到显著水平。对平顶期的农艺性状影响也较显著，T6 的各项农艺性状指标都较优。T5 和 T6 的经济性状也较高，产量达到 2 482.85~2 585.30 kg/hm<sup>2</sup>，产值达到 34 703.55~35 612.20 元/hm<sup>2</sup>，另外，均价和上中等烟率也是最高。T5 和 T6 的还原糖和总糖含量较高，总植物碱相对较低，其他化学成分指标也较适宜。从感官质量结果看，T5 的香气质和香气量相对较高，评吸总分最高。但是，对于某一烤烟品种，其烟叶质量受到很多因素的影响，我们在实际生产过程中，要结合当地实际，因地制宜的调控栽培措施，比如氮肥的种类、氮磷钾的最

优配比以及配合施用有机肥等，才能发挥该品种的潜力<sup>[10]</sup>。

在利川的生态条件下，综合中烟 100 的田间长势、经济性状、内在化学成分和感官质量结果，当施氮量为 90 kg/hm<sup>2</sup>，留叶数 18~22 片时，表现较好。

### 参考文献

- [1] 张延春, 陈治锋, 龙怀玉, 等. 不同氮素形态及比例对烤烟长势、产量及部分品质因素的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(6): 787-792.
- [2] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005.
- [3] 周琼华, 徐茜, 蔡海洋. 烤烟不同施氮量及留叶数对烟叶产量、品质效应的影响[J]. 福建热作科技, 2003, 28(4): 4-6.
- [4] 易迪, 彭海峰, 屠乃美. 施氮量及留叶数与烤烟产质量关系研究进展[J]. 作物研究, 2008, 22(5): 476-479.
- [5] 周宽余, 严自斌, 刘玉荣. 施氮量与留叶数对烤烟产量质量影响的研究[J]. 中国烟草, 1993(4): 19-22.
- [6] 国家烟草专卖局. 中华人民共和国烟草行业标准 YC/T 142—1998, 烟草农艺性状调查方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- [7] 贾兴华, 王元英, 佟道儒, 等. 烤烟新品种中烟 100 (CF965) 的选育及其应用评价[J]. 中国烟草学报, 2006, 12(2): 20-25.
- [8] 史万华, 李栋烈, 朱家明, 等. 烤烟新品种引种试验初报[J]. 中国烟草科学, 2003, 24(2): 28-30.
- [9] 张扬, 裴军, 王芳峰, 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.
- [10] 白建保, 李军民, 刘卫华, 等. 施氮量与移栽时穴施化肥种类对中烟 100 产质量的影响[J]. 烟草科技, 2005(10): 33-35.