

采用两种农业措施降低烟草上部烟烟碱含量 技术研究

匡传富¹, 曾 涛¹, 江国防², 陈智鹏², 崔夫知²

¹湖南省烟草公司郴州市公司, 湖南 郴州

²湖南大学, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年4月28日; 录用日期: 2022年5月24日; 发布日期: 2022年5月31日

摘 要

开展了在烟叶打顶后留4~5片烟杈和在上部烟成熟采烤期用农具除掉部分根系降低上部烟烟碱含量技术研究。留叶法试验结果表明: 留叶时间10天对上部烟叶有很好的降碱效果, 达35.20%, 留叶时间15天也有较好的降碱效果, 达13.80%, 留叶时间5天则没有降碱效果。伤根法试验结果表明: 伤根5 cm深, 切面20 cm对上部烟叶有很好的降碱效果, 达29.70%, 而伤根10 cm、15 cm深, 切面20 cm降碱效果分别为6.50%和4.50%, 降碱效果不明显。打顶后留叶和伤根降碱对烟叶产质量几乎没有影响。

关键词

烟草, 留叶法, 伤根法, 降低, 上部烟烟碱

Study on Two Agricultural Measures to Reduce Nicotine Content in Upper Tobacco Leaves

Chuanfu Kuang¹, Tao Zeng¹, Guofang Jiang², Zhipeng Chen², Fuzhi Cui²

¹Hunan Tobacco Company Chenzhou Company, Chenzhou Hunan

²Hunan University, Changsha Hunan

Received: Apr. 28th, 2022; accepted: May 24th, 2022; published: May 31st, 2022

Abstract

The technology of leaving 4~5 tobacco leaves after topping and removing some roots with farm

文章引用: 匡传富, 曾涛, 江国防, 陈智鹏, 崔夫知. 采用两种农业措施降低烟草上部烟烟碱含量技术研究[J]. 农业科学, 2022, 12(5): 422-428. DOI: 10.12677/hjas.2022.125060

tools to reduce nicotine content in upper tobacco leaves during the mature period of upper tobacco leaves was studied. The results of leaf retention test showed that 10 days of leaf retention had a good alkali reduction effect on upper tobacco leaves, reaching 35.20%, 15 days of leaf retention also had a good alkali reduction effect, reaching 13.80%, but 5 days of leaf retention had no alkali reduction effect. The results of root-cutting test showed that the root-cutting depth of 5 cm and the section of 20 cm had a good alkali-reducing effect of 29.70% on the upper tobacco leaves, while the alkali-reducing effects of the root-cutting depth of 10 cm and 15 cm and the section of 20 cm were 6.50% and 4.50% respectively, but the alkali-reducing effect was not obvious. Leaving leaves after topping and root injury and alkali reduction have little effect on the yield and quality of tobacco leaves.

Keywords

Tobacco, Leaf Retention Method, Root Injury Method, Lower, Upper Nicotine

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

烟草生物碱种类众多,普遍存在的有烟碱、新烟草碱、降烟碱和假木贼碱四种,其中,烟碱含量所占比例可高达95%以上,通常是以结合盐的形式存在。烟草中生物碱的含量会直接影响卷烟品质,烟碱含量过低会造成吸食体验不足、香味不足,生物碱含量过高会增加焦油的生成量,对吸食者健康产生一定的影响。因此,降碱在烟叶种植和加工过程尤其重要。

降碱方法在国内外已经有很多研究,主要包括基因育种阶段、生长栽培阶段、烘烤调制阶段。基因育种是通过控制烟草生物碱合成基因进行编辑或者修饰的方法从根源上调节烟草的生物碱含量。烟碱的生成量受多个基因控制,属于多遗传基因,烟碱的遗传特性为培育低烟碱品种烟草奠定了理论基础,国内的刘洪祥等人[1]选育的中烟98是国内较优质的低烟碱低焦油品种。烟草的栽培条件和施肥用药也会影响烟草生物碱的含量,生物碱一般是含氮有机化合物,因此施肥过程中氮元素的含量也会影响烟草生物碱的含量。孙学永等人[2]指出,在一定范围内烟草的氮肥使用量与烟叶烟碱的含量呈正相关,因此适当减少氮肥的使用量能在一定程度上降低烟草中生物碱的含量。烟草种植过程中也会喷洒生长调节剂,喷洒调节剂也能降低烟碱的含量,它们主要是通过激素来抑制相关酶的活性,从而减少烟碱的合成。烘烤过程也能影响烟草生物碱的含量,调制过程中温度、湿度也会影响调制后烟叶烟碱含量,烘烤前期温度对烟碱含量影响较大,高温变黄能有效降低烤后烟碱含量,低温变黄反而会增加烤后烟碱的含量,因为烘烤前期高温能提高去甲基酶活性使烟碱进行分解。以上方法都能在一定程度上减少烟草中生物碱的含量,但是它们在工业的实际生产应用中都有一定的局限性,开发新的降碱技术用于烟草工业是很有必要的。

湖南郴州是全国浓香型烤烟主产区之一,由于其典型的浓香风格而倍受全国卷烟工业企业的青睐,但部分卷烟工业企业反映,郴州部分上部烟叶存在烟碱含量偏高的现象[3],为了解决这个问题,我们拟采取农业措施进行降碱。烟叶上部烟打顶是烟草栽培中的重要农艺措施,对烟叶烟碱含量的影响很大,烟株合成烟碱的能力在打顶前后发生了极大的变化,打顶可加速烟草株体内烟碱的合成,提高烟叶烟碱含量[4][5];过早打顶且抹去腋芽的烟株烟叶烟碱含量高,会影响烟叶品质[6]。尼古丁的合成主要发生在烟草的根部,烟株根系的发育状况对烟碱的形成关系极大,如果根系发育不良或受到损伤都能减少烟

碱的含量[7] [8] [9]。烟碱在烟草根系内的分布是不均匀的，根尖部的烟碱含量高于根基部。烟草根系中不同部位间合成烟碱的能力有差异，根尖部合成烟碱的能力大于根基部[10] [11] [12]。因此，我们拟优化打顶技术条件及对烟草根部进行选择性破坏来实现烟草生长过程中的降碱。

2. 材料与方法

1) 试验地点：试验设两个点。

留叶法试验点：郴州市桂阳县仁义镇白云村，永兴县鲤鱼塘镇火里把村。伤根法试验点：郴州市桂阳县飞仙镇浮湖村、永兴县鲤鱼塘镇火里把村。

2) 试验品种：云烟 87。

3) 试验处理：

a) 留叶法试验处理：打顶后留一支杈，让其长 4~5 片叶，设四个处理三次重复，每小区 100 株烟，T1：留叶时间 10 天，T2：留叶时间 15 天，T3：留叶时间 20 天，T4：不留叶(CK)，小区四周留两株以上保护行(见表 1)。采烤时各处理烟叶挂牌烘烤，每个样品烤后取 1 公斤 B2F 进行检测分析。

b) 伤根法试验处理：在上部烟成熟采烤期用农具除掉部分根系，设 5 cm (A1)、10 cm (A2)、15 cm (A3) 三个深度和不伤根(A4, CK)四个处理三次重复，伤根切面为 20 cm，每小区 100 株烟。小区四周留两株以上保护行(见表 2)。采烤时各处理烟叶挂牌烘烤，每个样品烤后取 1 公斤 B2F 进行检测分析。

Table 1. Schematic diagram of field manipulation of fresh tobacco by leaf-retaining method

表 1. 留叶法烟草鲜烟田间摆布示意图

T1-1	T3-1	T4-1	T2-1
T4-2	T2-2	T1-2	T3-2
T3-3	T4-3	T2-3	T1-3

注：小区四周留两株以上保护行。

Table 2. Schematic diagram of field manipulation of tobacco fresh smoke alkali reduction by surface root injury method

表 2. 伤根法烟草鲜烟降碱田间摆布示意图

A1-1	A3-1	A4-1	A2-1
A4-2	A2-2	A1-2	A3-2
A3-3	A4-3	A2-3	A1-3

注：小区四周留两株以上保护行。

4) 产质量分析：对每个小区的烟叶挂牌烘烤，烤后烟进行测产分级，测产量与等级。

5) 取样检测烟叶烟碱含量：每个小区取样叶 1 kg 进行检测分析，检测烟碱含量。

3. 结果与分析

3.1. 留叶法不同处理烟叶产质量

从表 3 可以看出，平均亩产量(kg)：T4 (172.25) > T1 (171.85) > T2 (171.69) > T3 (171.28)，各处理亩产量差距不明显。平均均价(元/kg)：T2 (31.71) > T1 (31.70) > T3 (31.67) > T4 (31.55)，各处理平均均价差距不明显。平均亩产值(元)：T1 (5447.65) > T2 (5444.30) > T4 (5433.65) > T3 (5424.44)，各处理平均亩产值差距不明显。由此说明打顶后留叶降碱对烟叶产质量几乎没有影响。

Table 3. Table of yield and quality of tobacco leaves by leaving leaves
表 3. 留叶法烟叶产质量表

	处理	产量(kg)	均价(元/kg)	亩产值(元)
T1	桂 T1	172.87	31.89	
	永 T1	170.83	31.50	
	平均	171.85	31.70	5447.65
T2	桂 T2	172.55	31.97	
	永 T2	170.82	31.44	
	平均	171.69	31.71	5444.30
T3	桂 T3	172.33	31.80	
	永 T3	170.22	31.53	
	平均	171.28	31.67	5424.44
T4 (CK)	桂 T4	173.04	31.68	
	永 T4	171.45	31.41	
	平均	172.25	31.55	5433.65

3.2. 留叶法不同处理烟叶含碱量

从表 4 可以看出, T1 和 T2 降碱效果, 与对照相比平均分别下降了 35.20% 和 13.80%, 而 T3 还高了 3.90%, 原因有待分析。试验结果表明: 打顶后留一支杈, 让其长 4~5 片叶, 留叶时间 10 天对上部烟叶有很好的降碱效果, 留叶时间 15 天也有较好降碱效果。

Table 4. Alkali content scale of tobacco leaves treated by table-keeping method
表 4. 留叶法各处理烟叶含碱量表

	处理	烟叶含碱量	与对照比较
T1	桂 T1	1.79%	-40.5%
	永 T1	2.35%	-30.7%
	平均	2.07%	-35.2%
T2	桂 T2	2.69%	-11.6%
	永 T2	2.88%	-15.0%
	平均	2.79%	-13.8%
T3	桂 T3	3.13%	+3.9%
	永 T3	3.29%	-3.0%
	平均	3.21%	+0.1%
T4 (CK)	桂 T4	3.01%	
	永 T4	3.39%	
	平均	3.20%	

注: 表中烟叶含碱量由图 1 液相色谱得出。

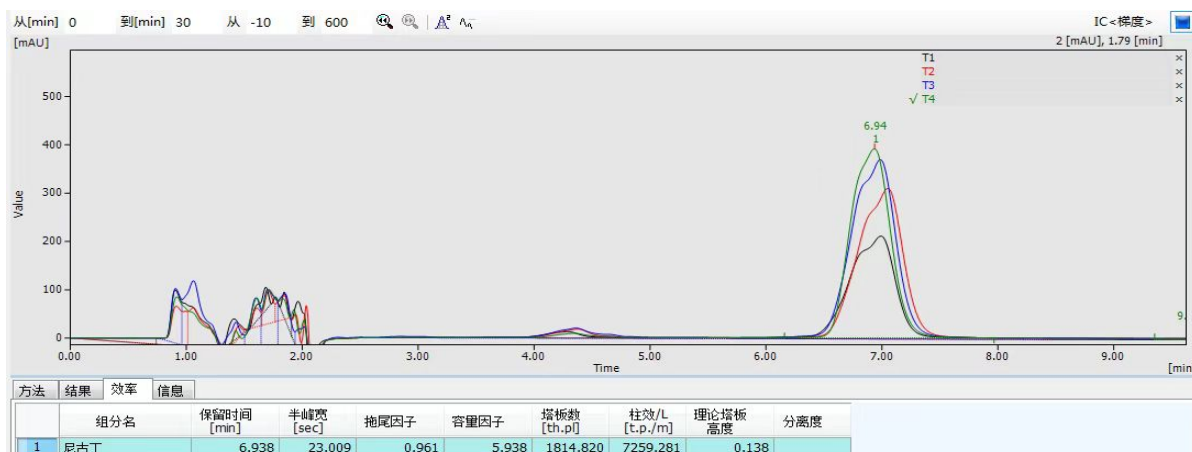


Figure 1. HPLC chart of alkali content in tobacco leaves with T1~T4 method
图 1. T1~T4 留叶法烟叶含碱量液相色谱图

3.3. 伤根法不同处理烟叶产质量

从表 5 可以看出, 平均亩产量(kg): A4 (171.30) > A3 (170.92) > A2 (170.75) > A1 (170.45), 各处理平均亩产量差距不明显。平均均价(元/kg): A2 (31.79) > A1 (31.60) > A4 (31.55) > A3 (31.47), 各处理平均均价差距不明显。平均亩产值(元): A2 (5428.14) > A4 (5404.52) > A1 (5386.22) > A3 (5378.85), 各处理平均亩产值差距不明显。由此说明: 伤根法降碱对烟叶产质量几乎没有影响。

Table 5. Table of yield and quality of tobacco leaves by root injury method
表 5. 伤根法烟叶产质量表

处理	产量(kg)	均价(元/kg)	亩产值(元)
A1	桂 A1	170.33	31.75
	永 A1	170.57	31.44
	平均	170.45	31.60
A2	桂 A2	170.66	32.15
	永 A2	170.83	31.42
	平均	170.75	31.79
A3	桂 A3	171.06	31.58
	永 A3	170.77	31.36
	平均	170.92	31.47
A4 (CK)	桂 A4	171.15	31.27
	永 A4	171.44	31.56
	平均	171.30	31.55

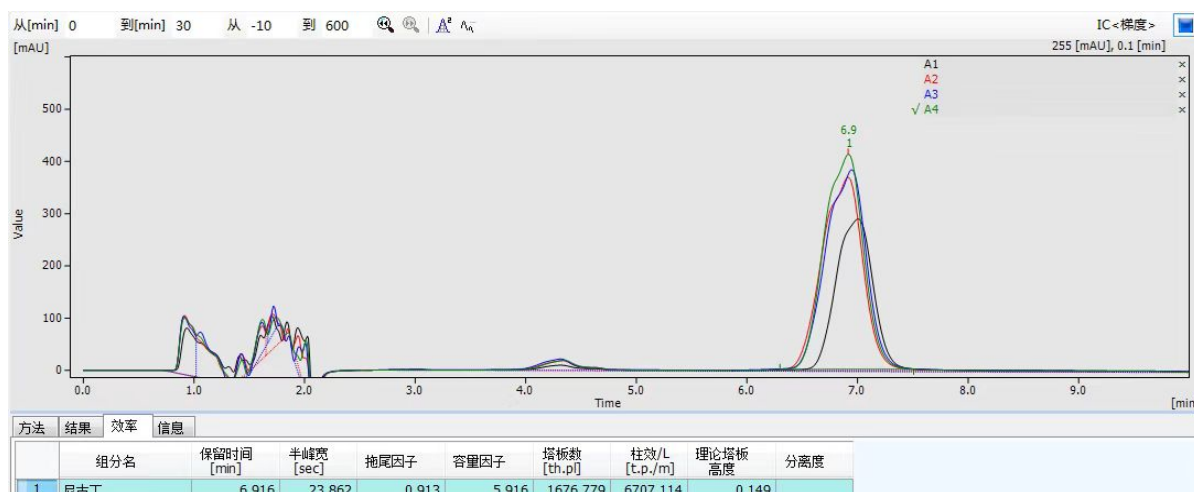
3.4. 伤根法不同处理烟叶含碱量

从表 6 可以看出, 只有 A1、A2 和 A3 降碱效果, 与对照相比平均分别降了 29.70%、6.50% 和 4.50%。试验结果表明: 伤根 5 cm 深, 切面 20 cm 对上部烟叶有很好的降碱效果, 而伤根 10 cm、15 cm 深, 切面 20 cm 的则降碱效果不明显。

Table 6. Alkali content scale of tobacco leaves by root injury method**表 6.** 伤根法烟叶含碱量表

	处理	烟叶含碱量	与对照比较
A1	桂 A1	2.29%	-30.2%
	永 A1	2.44%	-29.5%
	平均	2.37%	-29.7%
A2	桂 A2	3.08%	-6.1%
	永 A2	3.22%	-7.0%
	平均	3.15%	-6.5%
A3	桂 A3	3.15%	-4.0%
	永 A3	3.29%	-4.9%
	平均	3.22%	-4.5%
A4 (CK)	桂 A4	3.28%	
	永 A4	3.46%	
	平均	3.37%	

注：表中烟叶含碱量由图 2 液相色谱得出。

**Figure 2.** A1~A4 liquid chromatography of root wound method**图 2.** A1~A4 伤根法液相色谱图

4. 讨论

1) 留叶时间 10 天对上部烟叶有很好的降碱效果达 35.20%，留叶时间 15 天降碱效果为 13.80%，而留叶时间 5 天上部烟却略有升高，原因有待查明。

2) 打顶后留叶及伤根降碱对烟叶产质量几乎没有影响，说明采用在烟叶打顶后留 4~5 片烟杈及在上部烟成熟采烤期用农具除掉部分根系降低上部烟烟碱是可行的，不必顾虑对烟叶产质量的影响。

3) 烟叶打顶后留的 4~5 片烟杈没有采烤价值，只是作为降低上部烟烟碱的方法，不用采烤。

4) 本研究确定了烟叶打顶后留叶数量和留叶时间对上部烟降碱效果，并确定了伤根宽度和深度对上

部烟降碱效果, 为上部烟降碱明确了较好农业技术措施。

5) 两种农业措施适用于南方烟稻轮作烤烟种植区。

基金项目

湖南烟草公司郴州市公司重点项目(项目编号: CZYC2021JS12)。

参考文献

- [1] 刘洪祥, 贾兴华, 王元英, 杨林波, 罗成刚, 陈志强, 冯全福, 章新军, 毕庆文. 烤烟新品种中烟 98 适应性及其烟叶品质与安全性的研究评价[J]. 中国烟草科学, 2002, 23(3): 1-4.
- [2] 孙学永, 林国平, 祖朝龙, 周应兵, 徐经年. 品种及平衡施肥量对初烤烟叶化学成分的影响[J]. 烟草科技, 2002(3): 6-8.
- [3] 邓小华, 陈冬林, 周冀衡, 赵松义. 湖南烤烟烟碱含量空间分布特征及与香吃味的关系[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(5): 34-40.
- [4] 田宗林, 喻奇伟, 姜超英. 生态环境和打顶对烟叶烟碱含量杂种优势的影响[J]. 种子, 2021(7): 110-115.
- [5] 李朝阳, 罗斐, 陆新莉, 刘雪梅, 武丽, 李章海, 赵羨波, 葛永琴, 罗朝顺. 顶部调控技术对云烟 85 烟叶质量和比例结构的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2018, 45(2): 356-362.
- [6] 高文霞. 烤烟烟碱累积规律和降碱技术的研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建农林大学, 2003.
- [7] 卞士权. 烟草转录因子 NtMYB305a 调控尼古丁合成的分子机制研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业科学院, 2021. <https://doi.org/10.27630/d.cnki.gznky.2021.000910>
- [8] 黄劭理. 茎部环割处理对烤烟生长及烟碱和钾素运输与分配的影响[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南农业大学, 2015.
- [9] 江峰. 调控技术对烤烟烟碱积累和分配的研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南农业大学, 2007.
- [10] 江文林. 烤烟中上部叶降碱提钾技术及其生理机制[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建农林大学, 2008.
- [11] 高文霞. 烤烟烟碱累积规律和降碱技术的研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建农林大学, 2003.
- [12] 郭月清, 齐群刚, 汪耀富. 打顶对烟草根系不同部位合成烟碱能力的影响[J]. 烟草科技, 1990(2): 36-38.