

## 适宜毕节烤烟的打叶留茎技术筛选与研究

赵二卫, 何轶, 彭华伟, 王荣林, 范龙, 符德龙, 郜军艺, 罗贞宝\* (贵州省烟草公司毕节市公司, 贵州毕节 551700)

**摘要** [目的]为筛选适宜毕节烟区最优的打叶留茎技术。[方法]以烤烟品种云烟 87 为材料,采用随机区组试验设计方法,比较分析不同留叶数水平下打叶留茎打顶方式与常规方式的烟叶产质量、化学成分和感官质量差异。[结果]第 10 叶位叶面积以留叶数 14 片常规打顶(A1)最优,留叶数 18 片打叶留 4 个节位茎秆(C3)最差。产量以留叶数 18 片打叶留 4 个节位茎秆(C3)最高,产值、上等烟比例和均价则以留叶数 16 片打叶留 2 节位茎秆(B2)最优,以留叶数 14 片常规打顶(A1)最差。主要化学成分协调性以留叶数 16 片打叶留 2 节位茎秆(B2)最好,以留叶数 14 片常规打顶(A1)最差。感官质量评吸得分以留叶数 16 片打叶留 2 节位、4 节位茎秆(B2、B3)最好,以留叶数 14 片常规打顶(A1)最差。[结论]留叶数 16 片打叶留 2 个节位茎秆和 4 节位茎秆组合较好。

**关键词** 毕节烤烟;打叶留茎;留叶数;产量;品质

中图分类号 S 572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)02-0037-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2023.02.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Screening and Research on Leaf-cutting and Stem-retention Techniques Suitable for Flue-cured Tobaccos in Bijie

ZHAO Er-wei, HE Yi, PENG Hua-wei et al (Bijie Branch of Guizhou Tobacco Company, Bijie, Guizhou 551700)

**Abstract** [Objective] In order to screen the best leaf-cutting and stem-retaining technology suitable for Bijie tobacco area. [Method] With flue-cured tobacco variety Yunyan 87 as the research material, randomized block experiment design was adopted to analyze the difference in leaf quality and yield, chemical component and sensory quality between conventional method and leaf-cutting and stem-retention method under different remained leaves. [Result] The best leaf area at 10th leaf position and leaf area at top third leaf position were 14 conventional topping leaves (A1), and the worst leaf area at 18 conventional topping leaves were 4 node stem (C3). The highest yield was obtained with 18 leaves and 4 internodes (C3); The production value, the proportion of superior tobacco and the average price were the best in 16th topping leaves and 2-node stem (B2), and the worst in 14 conventional topping leaves (A1). Main chemical composition coordination leaves 16 topping leaves 2 node stem (B2) best, with leaves 14 conventional topping (A1) worst. Sensory quality evaluation score, with the number of leaves remaining 16 leaves remaining 2 nodes, 4 nodes stem (B2, B3) best, with the number of leaves remaining 14 conventional topping (A1) worst. [Conclusion] In general, the combination of 16 leaves with 2 nodes and 4 nodes was better.

**Key words** Flue-cured tobacco in Bijie; Leaf-cutting and stem-retaining; Leaf population; Yield; Quality

打顶是调控烟株营养和烟叶品质的重要措施<sup>[1]</sup>。打顶方式不同,烟株体内代谢水平相差迥异<sup>[2]</sup>,进而影响产量、内在化学成分和感官质量<sup>[3-9]</sup>。合理的留叶数是烟叶经济效益最大化的关键因素之一<sup>[10]</sup>,同样对烟叶产量、产值和品质产生影响,留叶数的确定受生态、品种、栽培等因素影响<sup>[11-17]</sup>。由此可见,打顶方式和留叶数的优化组合是烟叶产量增加、品质提升、特色彰显的必要技术途径。关于打顶方式的研究,除常规打顶外,目前研究较多的打顶方式有二次打顶<sup>[18-19]</sup>、套袋抑顶<sup>[20-22]</sup>、打叶留茎等<sup>[23-25]</sup>,这 3 种打顶方式能一定程度上降低烟叶烟碱含量,提高烟叶感官质量水平。随着卷烟结构不断优化,工业企业越来越注重烟叶原料的质量和可用性,对上等烟的需求越来越旺盛。毕节市作为贵州省产量最大的烟区,烟叶产质量的稳定关系企业、政府、烟农三方收入利益,对当地经济社会发展有重要意义。鉴于此,笔者通过比较分析不同留叶数水平下打叶留茎打顶方式与常规方式的烟叶产质量、化学成分和感官质量差异,探索适宜毕节烟区的打顶方式和留叶数,以期烟区烟叶生产提供技术支撑,不断提升产区烟叶原料保障能力。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2020 年 4—10 月在贵州省毕节市七星关区田坝桥镇烤烟科技示范园进行(105°19'08"E, 27°22'21"N)。该地海拔高度 1 542 m,土壤类型为黄棕壤,土壤 pH 6.29,有机质含量 27.80 g/kg、碱解氮含量 136.00 mg/kg、全氮含量 180.00 mg/kg、速效磷含量 29.60 mg/kg、速效钾含量 341.97 mg/kg。

供试烤烟品种为云烟 87,由玉溪种子公司提供。

试验采用随机区组设计,共设 9 个处理,每个处理设 3 次重复,4 行区,每行栽烟 15 株,每个小区栽烟 60 株。采用初花打顶,在中心花开放 50% 时进行常规打顶和打叶留茎打顶。各处理操作方法详见表 1。

种植行株距为 110 cm × 55 cm。起垄时 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 9:13:22 的专用复合肥施用量 600 kg/hm<sup>2</sup>;移栽时 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 15:8:7 的提苗肥施用量 37.5 kg/hm<sup>2</sup>,作为定根水浇施;移栽 25 d 时 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 13:0:26 的专用追肥施用量 300 kg/hm<sup>2</sup>。移栽方式采用井窖式移栽技术,移栽期为 4 月 23 日。田间管理按当地优质烟叶生产技术规范进行。

测定指标及方法

1.4.1 叶面积测定。打顶后按小区从下部挂牌标记烟株叶位,于打顶后 15 d 测定第 10 片叶位长和叶宽,于中部叶第一炕采收时测定倒数第 3 叶位叶长和叶宽。按照 YC/T 142—2010 方法测定。叶面积 = 叶长 × 叶宽 × 0.634 5。

1.4.2 经济性状测定。按处理依据国标 GB 2635—92 烤烟进行分级,统计产量、产值、上等烟比例。

基金项目 贵州省烟草公司毕节市公司科技项目“毕节市烤烟打叶留茎打顶技术与推广”(201901)。

作者简介 赵二卫(1983—),男,河南漯河人,农艺师,硕士,从事烟叶生产技术研发与推广工作。\*通信作者,农艺师,硕士,从事烟叶生产与科技管理工作。

收稿日期 2022-02-16

表1 试验处理操作方法

Table 1 Experimental treatment settings

处理编号 Treatment code	留叶数 Leaf population//片	打顶方法 Topping method
A1	14	常规打顶
A2	14	打掉第15叶位及以上叶片和花序,保留第14~16片叶位的2节茎秆
A3	14	14打掉第15叶位及以上叶片和花序,保留第14~18片叶位的4节茎秆
B1	16	常规打顶
B2	16	打掉第17叶位及以上叶片和花序,保留第16~18片叶位的2节茎秆
B3	16	打掉第17叶位及以上叶片和花序,保留第16~20片叶位的4节茎秆
C1	18	常规打顶
C2	18	打掉第19叶位及以上叶片和花序,保留第18~20片叶位的2节茎秆
C3	18	打掉第19叶位及以上叶片和花序,保留第18~22片叶位的4节茎秆

**1.4.3 化学成分测定及评价。**按重复对各处理的第10叶位叶片和倒数第3叶位叶片进行挂牌标记,烟叶初烤后去青、去杂、去僵随机各挑选20片用于检测。总糖、还原糖按照YC/T 159—2002方法测定,烟碱按照YC/T 160—2002方法测定,总氮按照YC/T 161—2002方法测定,钾按照YC/T 217—2007方法测定,氯按照YC/T 162—2011方法测定。根

据各项化学成分含量逐一赋分,评价总分=烟碱得分 $\times$ 0.18+总氮得分 $\times$ 0.1+还原糖得分 $\times$ 0.15+钾得分 $\times$ 0.09+糖碱比得分 $\times$ 0.27+氮碱比得分 $\times$ 0.12+钾氯比得分 $\times$ 0.1<sup>[26]</sup>。

**1.4.4 初烤烟感官质量评价。**对各处理的第10叶位和倒数第3叶位的初烤烟进行去青去杂去僵后,随机挑选20片送样评价。感官质量评价由贵州中烟工业有限责任公司技术中心5位感官评吸专家按照贵州中烟企业感官评价方法进行评吸评价。主要指标定性描述包括香型、香气质(10分)、香气量(10分)、吃味(12分)、杂气(10分)、刺激性(10分)。

**1.5 数据分析** 采用Excel 2016进行数据处理;采用SPSS 24进行方差分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对烤烟叶面积的影响** 从叶面积调查结果(表2)来看,第10叶位叶面积和倒3叶位叶面积以A1、A2、A3处理最高,C1、C2、C3处理最低,B1、B2、B3处理处于中间水平。同等留叶数水平下,第10叶位叶面积和倒3叶位叶面积表现为:常规处理>打叶留茎2节位处理>打叶留茎4节位处理。相同打顶方式下,随着留叶数的增加,第10叶位叶面积和倒3叶位叶面积逐渐降低,以留叶数14片最大,留叶数18片最小。

表2 不同处理对打顶15 d后叶面积的影响

Table 2 Effects of different treatments on leaf area after 15 d topping

处理编号 Treatment code	第10叶位 The 10th leaf			倒数第3叶 The 3rd leaf from bottom		
	叶长 Leaf length//cm	叶宽 Leaf width//cm	叶面积 Leaf area//cm <sup>2</sup>	叶长 Leaf length//cm	叶宽 Leaf width//cm	叶面积 Leaf area//cm <sup>2</sup>
A1	77.80 a	31.90 a	1 574.71 a	70.30 a	24.40 a	1 088.37 a
A2	76.40 a	31.20 a	1 512.44 b	69.50 b	23.50 b	1 036.30 b
A3	75.20 b	30.90 b	1 474.37 b	69.30 b	23.20 b	1 020.12 b
B1	73.30 c	30.60 b	1 423.17 c	67.80 b	21.80 c	937.82 b
B2	73.10 c	29.30 b	1 358.99 c	66.30 c	21.40 c	900.24 b
B3	72.80 c	29.70 b	1 371.89 c	66.50 c	20.50 c	864.98 b
C1	71.40 d	28.90 c	1 309.27 d	62.90 d	18.70 d	746.32 c
C2	71.80 d	27.50 d	1 252.82 d	61.40 d	18.30 d	712.94 c
C3	70.70 d	27.20 d	1 220.17 d	60.70 d	17.90 d	689.40 c

注:同列不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

**2.2 不同处理对烤烟经济性状的影响** 由表3可知,产量以C1、C2、C3处理较高,B1、B2、B3处理次之,A1、A2、A3处理较低。产值、上等烟比例和均价指标以B2处理最优,C1、B3处理次之,A1、A2、A3处理较低,B1、C2、C3处理在中间水平。总体看,相同留叶水平下打叶留茎处理产量略低于常规打顶方式,但产值、上等烟比例和均价显著高于常规打顶处理。相同打顶方式下,产量表现为留叶数18片处理>留叶数16片处理>留叶数14片处理,上等烟比例、均价、产值则表现为留叶数16片处理>留叶数18片处理>留叶数14片处理。

**2.3 不同处理对烟叶主要化学成分的影响** 一般认为,优质烟叶烟碱含量中部叶2.0%~2.8%,上部叶2.2%~3.5%;还原糖18%~22%;糖碱比8~12;氮碱比0.8~1.2;钾大于2%;氯0.2%~0.6%;钾氯比大于4<sup>[27]</sup>。中部叶检测结果显示,A1处

理烟碱含量最高(2.93%),烟碱含量、糖碱比、氮碱比三项指标属较适宜范围,钾氯比处在适宜范围(表4)。A2、A3处理烟碱含量在2.80%以下,属适宜范围。其余处理氮碱比均处在适宜范围内。钾氯比各处理 $\geq$ 4.36,均处在适宜范围内。

上部叶检测结果表明,烟碱含量除A1处理在较适宜范围外,其余处理均在适宜范围内。还原糖方面,B1、B2、B3处理在适宜范围,其余处理在较适宜范围。C2、C3处理糖碱比最适宜,A2、A3、B1、B2、B3、C1处理在较适宜范围,A1处理糖碱比在不适宜范围。氮碱比A1、A2、A3处理在不适宜范围,其余处理在较适宜范围。

值得一提的是,打叶留茎比常规打顶方式烟碱含量有一定程度降低,其中中部叶降低比例6.8%~14.15%,上部叶降低比例6.0%~10.6%。

各处理初烤烟叶主要化学成分得分结果显示,中部叶化学评价总得分以 B2 处理最高,C1、A2、B1 处理次之,其他处理稍差且之间相差不大;总得分相差较大的为糖碱比指标,

以 B3、C3 处理得分较高,C2、C1 处理次之,A1、A2 处理得分较低。上部叶总得分来看,B2 处理最高,B1、B3 处理次之,C1、C2、C3、A3 处理处在中间水平,A1、A2 处理得分最低。

表 3 不同处理对烤烟经济性状的影响

Table 3 Effects of different treatments on economic characters of flue-cured tobaccos

处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>	产值 Output value 元/hm <sup>2</sup>	上等烟比例 Proportion of first- class tobaccos//%	均价 Mean price 元/kg
A1	2 196.45 b	62 752.58 c	60.73 d	28.57 c
A2	2 180.70 b	64 308.84 c	64.81 b	29.49 b
A3	2 157.90 b	62 945.94 c	64.06 c	29.17 b
B1	2 345.25 a	70 099.52 a	64.86 b	29.89 b
B2	2 330.55 a	71 850.86 a	66.32 a	30.83 a
B3	2 320.65 a	70 431.73 a	65.21 a	30.35 a
C1	2 380.80 a	71 495.42 a	64.94 b	30.03 a
C2	2 361.30 a	70 413.97 a	64.56 b	29.82 b
C3	2 347.05 a	68 815.51 b	64.33 b	29.32 b

注:同列不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

表 4 不同处理对初烤烟叶主要化学成分的影响

Table 4 Effects of different treatments on major chemical components of flue-cured tobacco leaves

部位 Position	处理编号 Treatment code	烟碱 Nicotine %	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar//%	总氮 Total N//%	钾 K %	氯 Cl %	糖碱比 Total sugar- nicotine ratio	氮碱比 N-nicotine ratio	钾氯比 K-Cl ratio	总分 Total score
中部叶 Middle leaves	A1	2.93 a	28.94 a	22.91 a	1.94 a	1.51 a	0.14 a	9.88 b	0.66 a	10.79 a	83.10 c
	A2	2.67 b	27.34 a	23.20 a	1.79 b	1.59 a	0.13 a	10.24 b	0.67 a	12.23 a	84.90 b
	A3	2.54 b	28.56 a	23.47 a	1.59 c	1.58 a	0.15 a	11.24 b	0.63 a	10.53 a	82.20 c
	B1	2.26 c	29.86 a	23.43 a	1.87 a	1.61 a	0.17 a	13.21 a	0.83 a	9.47 a	84.60 b
	B2	2.12 d	28.26 a	21.76 a	1.73 b	1.58 a	0.22 a	13.33 a	0.82 a	7.18 a	86.10 a
	B3	1.94 e	28.78 a	23.73 a	1.74 b	1.52 a	0.19 a	14.84 a	0.90 a	8.00 a	82.80 c
	C1	2.06 d	28.16 a	21.58 a	1.83 b	1.56 a	0.31 a	13.67 a	0.89 a	5.03 a	85.10 a
	C2	1.92 e	27.67 a	22.74 a	1.76 b	1.57 a	0.36 a	14.41 a	0.92 a	4.36 a	83.00 c
	C3	1.84 e	27.44 a	22.42 a	1.69 b	1.52 a	0.21 a	14.91 a	0.92 a	7.24 a	84.00 b
上部叶 Upper leaves	A1	3.75 a	29.09 a	23.59 a	2.01 a	1.42 a	0.15 a	7.76 c	0.54 a	9.47 a	76.80 d
	A2	3.41 b	29.14 a	22.15 a	1.95 a	1.45 a	0.29 a	8.55 c	0.57 a	5.00 a	79.40 d
	A3	3.35 b	29.92 a	22.71 a	1.83 a	1.57 a	0.20 a	8.93 b	0.55 a	7.85 a	80.40 c
	B1	3.16 c	28.66 a	21.53 a	1.91 a	1.00 a	0.17 a	9.07 b	0.60 a	5.88 a	83.60 b
	B2	2.97 c	28.26 a	21.30 a	1.78 b	1.26 a	0.22 a	9.52 b	0.60 a	5.73 a	85.40 a
	B3	2.84 d	27.55 a	21.69 a	1.73 b	1.17 a	0.35 a	9.70 b	0.61 a	3.34 a	83.40 b
	C1	3.33 b	27.05 a	22.91 a	1.85 a	1.22 a	0.32 a	9.23 b	0.63 a	3.81 a	80.10 c
	C2	2.94 c	28.16 a	22.72 a	1.66 b	1.28 a	0.37 a	10.28 a	0.61 a	3.46 a	81.90 c
	C3	2.72 e	27.30 a	22.46 a	1.77 b	1.36 a	0.39 a	10.42 a	0.68 a	3.49 a	81.90 c

注:同列不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

**2.4 不同处理对感官质量评价的影响** 由表 5 可知,各处理样品香型风格均表现为蜜甜香。总体看,中部叶评吸得分总体上高于上部叶。中部叶感官评吸质量以 B2、B3、C1 处理得分较高,C2、B1、C3 处理中间水平,A1、A2、A3 处理较差。上部叶感官评吸质量结果显示,B3、B2 得分较高,C1、C2、C3、B1 处理中间水平,A1、A2、A3 处理得分较低。

中部叶方面,香气质以 B2、C1 处理得分较高,B3 处理次之,A2、A1 处理得分较低。香气量以 B2、B3 处理得分较高,B1、C1 处理次之,A2、A1 处理得分较低。吃味以 B2、B3 处理得分较高,B1、C1 处理次之,A1、C3 处理较低。杂气以 C1、

C3 处理得分较高,其次为 C2、B3、A2、A1 处理得分较低。刺激性以 B3、C1 处理得分较高,其次为 C2、B2、A2、A1 处理得分较低。

上部叶方面,香气质以 B2、C2 处理得分较高,B3、C1 处理次之,A2、A1 处理得分较低。香气量以 B3、B2 处理得分较高,B1、C1 处理次之,A1 处理得分最低。吃味以 B2、C1 处理得分较高,C2、B3 处理次之,A1、A2 处理较低。杂气以 B3、C2 处理得分较高,其次为 C1、B2、A2、A1 处理得分较低。刺激性以 B3、C2 处理得分较高,其次为 C1、B2、A2、A1 处理得分较低。

表5 不同处理对初烤烟叶主要化学成分评价得分的比较

Table 5 Effects of different treatments on sensory quality evaluation of major chemical components of flue-cured tobaccos

部位 Position	处理编号 Treatment code	香型 Aroma style	香气质 Aroma quality (10)	香气量 Aroma quantity (10)	吃味 Taste (12)	杂气 Impurity (10)	刺激性 Stimulation (10)	总分 Total score (52)
中部 Middle leaves	A1	蜜甜香	7.90	8.20	9.30	7.20	7.80	40.40
	A2	蜜甜香	8.10	8.30	9.60	7.40	7.90	41.30
	A3	蜜甜香	8.20	8.30	9.70	7.50	8.10	41.80
	B1	蜜甜香	8.30	8.80	10.10	8.40	8.20	43.80
	B2	蜜甜香	8.80	9.10	10.60	8.60	8.30	45.40
	B3	蜜甜香	8.70	8.90	10.20	8.90	8.50	45.20
	C1	蜜甜香	8.80	8.70	9.90	9.20	8.50	45.10
	C2	蜜甜香	8.60	8.60	9.60	9.00	8.30	44.10
	C3	蜜甜香	8.40	8.40	9.40	9.10	8.10	43.40
上部 Upper leaves	A1	蜜甜香	7.30	7.80	8.10	6.60	7.10	36.90
	A2	蜜甜香	7.60	8.10	8.30	6.80	7.30	38.10
	A3	蜜甜香	7.80	8.40	8.60	6.90	7.50	39.20
	B1	蜜甜香	8.00	8.70	8.90	7.30	7.90	40.80
	B2	蜜甜香	8.20	8.90	9.30	7.50	8.10	42.00
	B3	蜜甜香	8.10	9.10	9.10	7.90	8.30	42.50
	C1	蜜甜香	8.10	8.80	9.20	7.60	8.10	41.80
	C2	蜜甜香	8.20	8.50	9.00	7.80	8.20	41.70
	C3	蜜甜香	8.10	8.20	8.80	7.40	8.00	40.50

### 3 讨论

留叶数直接影响烟株叶片生长发育水平,随着留叶数的增加叶片面积逐渐减小。该研究得出相同留叶数水平下打叶留茎中部叶和上部叶的叶面积小于常规打顶,这与田维强等<sup>[23]</sup>的研究结果一致。这可能是因为打叶留茎留有2或4节茎秆组织,与常规打顶相比茎秆组织消耗了一定量的养分,导致叶片分配的养分减少。同样原因,打叶留茎叶片面积比常规打顶小,进而产量也低于常规打顶。但由于打叶留茎改善烟叶外观质量,上等烟比例、均价得到提升,产值优于常规打顶。

该研究发现打叶留茎与常规打顶方式相比可降低中部和上部烟叶烟碱含量,提高糖碱比。这可能是由于打叶留茎与打顶相比对烟根的刺激较弱,烟碱根系合成酶活性较低,从而根部合成烟碱水平较低的原因<sup>[2]</sup>。

感官质量评吸结果显示,中部叶留叶数16片打叶留茎2节位处理较优,上部叶留叶数16片打叶留茎4节位处理较优,这可能是因为打叶留茎降低了烟碱,提升了糖碱比,最终起到了改善感官质量的作用。

### 4 结论

该研究结果显示,不同打顶方式和留叶数处理中以留叶数16片打叶留茎2节位茎秆、留叶数16片打叶留茎4节位茎秆2种方式产值较优,化学成分最协调,感官质量较好。这2种打顶留叶组合方式可作为毕节产区主要打顶技术措施进行推广,同时也可一定程度起到提高上部叶可用性的效果。

### 参考文献

[1] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:252.

- [2] 罗斐,陆新莉,李朝阳,等.打叶留顶对烤烟上部叶和根系养分、烟碱及其合成酶的影响[J].核农学报,2017,31(10):2023-2031.
- [3] 薛琳,郭建,王丽萍,等.不同打顶时间和留叶数对云烟97产质量的影响[J].中国烟草科学,2015,36(3):40-45.
- [4] 王柱石,王铮,范文彪,等.打顶时期与有效留叶数对烤烟产量及质量的影响[J].贵州农业科学,2017,45(1):39-43.
- [5] 谢利忠,陈爱国,黄泽生,等.不同打顶措施对高山区烟叶产质量影响的研究[J].湖南农业科学,2009(7):39-41.
- [6] 杨威,周东波,赵松义,等.打顶方式和栽培密度及施氮量对湘西烟叶可用性的影响[J].作物研究,2011,25(6):564-567.
- [7] 刘常荣,孟剑君.不同打顶时间对烤烟K326烟叶产量和品质的影响[J].江苏农业科学,2006,34(3):155-156.
- [8] 余志虹,陈建军,林锐锋,等.不同打顶方式对烤烟农艺性状及上部叶可用性的影响[J].华南农业大学学报,2012,33(4):429-433.
- [9] 赵唯琦,桑应华,黄泽坤,等.不同打顶时期对烤烟及其上部烟叶产质量的影响[J].山东农业科学,2019,51(12):20-25.
- [10] 宋淑芳,陈建军,周冀衡.留叶数对烤烟品质形成的影响[J].中国烟草科学,2012,33(6):39-43,47.
- [11] 胡国松,傅建政,张丙孝,等.目前我国烤烟烟叶质量的若干限制因子[J].中国烟草科学,1999,20(4):12-15.
- [12] 王莹,李元实,赵铭钦,等.种植密度及留叶数对烤烟主要碳水化合物含量的影响[J].云南农业大学学报,2009,24(2):216-219,254.
- [13] 王付锋,赵铭钦,张学杰,等.种植密度和留叶数对烤烟农艺性状及品质的影响[J].江苏农业学报,2010,26(3):487-492.
- [14] 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.
- [15] 李继新,梁贵林,陈叶君,等.贵烟11号密度、留叶数对烤烟产质量的影响[J].贵州农业科学,2000,28(S1):30-37.
- [16] 唐永红.烤烟产质量与施钾量及留叶数变化规律的研究[J].陕西农业科学,1998(3):23-24,29.
- [17] 董祥立,罗玉英,张维军,等.不同打顶时期及留叶数对遵义市烤烟产质量的影响[J].安徽农业科学,2019,47(20):31-33,72.
- [18] 陈宜军,齐绍武,夏凯,等.不同时间二次打顶对烤烟上部叶生物量和钾含量的影响[J].作物研究,2007,21(S1):746-747.
- [19] 王斌,周冀衡,杨未,等.不同时间二次打顶对烤烟上部烟叶理化性质的影响[J].湖南农业科学,2012(13):43-45.

表 4 不同品种(系)主要病害和抗逆性比较

Table 4 Comparison of the main diseases and stress resistance of different varieties (lines)

序号 Code	品种(系)名称 Variety (line) name	锈病 Rust disease	叶斑病 Leaf spot	抗涝性 Flooding resistance	抗旱性 Drought resistance
1	豫花 183	轻感	轻感	较强	较强
2	昌花 1 号	轻感	轻感	较强	较强
3	桂花 42	轻感	中抗	较强	较强
4	桂花红 136	轻感	轻感	中等	较强
5	昌花 2 号	轻感	轻感	较强	较强
6	贺油 752	轻感	轻感	较强	较强
7	虔油红衣	轻感	轻感	较强	较强
8	昌花 18 号	轻感	轻感	较强	较强
9	虔油 D77	轻感	轻感	较强	较强

综上所述,该研究综合考虑出苗率、产量、农艺性状、主要病害(锈病与叶斑病)、抗逆性方面的因素,试验中的 9 个花生品种(品系)中桂花 42 综合表现较好,具有较好推广的潜在价值,另外贺油 752、虔油 D77 花生品种在赣州综合表现也较好,可进一步观察。然而,该研究尚未对 9 个花生品种(品系)的品质方面进行研究,如蛋白质、油酸含量等,油酸含量和蛋白质含量是花生品质的重要因素<sup>[12-13]</sup>,具有下一步需对相关品种(品系)品质方面进行进一步分析研究,另外花生黄曲霉素污染是全球性的问题,是花生安全消费和出口面临的最大和最主要风险因素<sup>[14-15]</sup>。随着对花生黄曲霉素的重视,越来越多学者开始研究抗花生黄曲霉素因素,并筛选鉴定抗性花生品种<sup>[16]</sup>,而该研究尚未对 9 个品种(品系)在赣南地区的黄曲霉素抗性进行分析,下一步将对引进的表现较好的花生品种(品系)进行黄曲霉素检测,分析其在赣南特殊

地理气候环境下的抗性,以期筛选或积累出优质、抗病性好、抗逆性强的花生品种(品系)材料,为促进赣南地区花生绿色发展贡献力量。

## 参考文献

- [1] 禹山林.中国花生品种及其系谱[M].上海:上海科学技术出版社,2008:353-465.
- [2] 黄梅梅,骆赞磊,孙明珠.江西省花生生产现状与发展对策[J].江西农业,2013(2):15-16.
- [3] 江西省统计局,国家统计局江西调查总队.2016 江西统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2016.
- [4] 陈志才,邹晓芬,宋来强,等.江西花生生产发展的障碍因素及其对策[J].江西农业学报,2008,20(4):165-166.
- [5] 刘毅,伍先明,方先兰,等.江西花生低产原因分析及高产栽培技术对策[J].江西农业学报,2009,21(8):38-39,43.
- [6] 陈荣华,方先兰,张祖清,等.高产稳产花生新品种“虔油 1 号”的选育及应用[J].花生学报,2015,44(3):65-66.
- [7] 范呈根,张静燕,邓志杨,等.花生新品种航花 2 号在江西的适应性研究[J].现代园艺,2020,43(15):64-65.
- [8] 胡晓琴,张静燕,曹端荣,等.黑花生新品种(系)引进比较试验[J].现代园艺,2018(21):33-35.
- [9] GAUCH H G, Jr. Model selection and validation for yield trials with interaction[J]. Biometrics, 1988, 44: 705-715.
- [10] 王立秋,靳占忠,曹敬山,等.水肥因子对小麦籽粒及面包烘烤品质的影响[J].中国农业科学,1997,30(3):67-73.
- [11] 张勇,何中虎,张爱民.应用 GGE 双标图分析我国春小麦的淀粉峰值粘度[J].作物学报,2003,29(2):245-251.
- [12] 郭洪海,杨丽萍,李新华,等.黄淮海区域花生生产与品质现状及发展对策[J].中国农学通报,2010,26(14):123-128.
- [13] 李丽,崔顺立,穆国俊,等.高油酸花生遗传改良研究进展[J].中国油料作物学报,2019,41(6):986-997.
- [14] 王海鸥,陈守江,胡志超,等.花生黄曲霉毒素污染与控制[J].江苏农业科学,2015,43(1):270-273.
- [15] 门爱军,庞国兴,胡东青,等.中国花生出口面临的困境及应对措施[J].安徽农业科学,2016,44(2):257-258,261.
- [16] GUO B Z, YU J J, HOLBROOK C C, et al. Strategies in prevention of pre-harvest aflatoxin contamination in peanuts: Aflatoxin biosynthesis, genetics and genomics[J]. Peanut Sci, 2009, 36(1): 11-20.
- [17] 影响[J].安徽农业大学学报,2019,46(1):146-151.
- [24] 班国相,李朝阳,冉贤传,等.打叶留茎对烤烟顶叶品质及中部化叶比例的影响[J].贵州农业科学,2016,44(12):47-49.
- [25] 李朝阳,罗斐,陆新莉,等.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.
- [26] 姜超英.贵州省烤烟品种分区[M].贵阳:贵州人民出版社,2010:129-130.
- [27] 韩富根.烟草化学[M].2 版.北京:中国农业出版社,2010:151-153.
- [7] 段国辉,高海涛,温红霞,等.播期对不同习性冬小麦幼穗分化规律影响研究[J].江西农业学报,2008,20(5):9-10,13.
- [8] 姜丽娜,赵艳岭,邵云,等.播期播量对豫中小麦生长发育及产量的影响[J].河南农业科学,2011,40(5):42-46.
- [9] 陈真真,陈金平,周国勤,等.播期对信麦 69 生长发育及产量构成的影响[J].湖北农业科学,2019,58(3):27-30.
- [10] 张学品,冯伟森,余四平,等.播期对洛麦 21 生长发育的影响[J].江西农业学报,2010,22(2):4-7.
- [11] 郭天财,彭羽,朱云集,等.播期对不同穗型、筋型优质冬小麦影响效应研究[J].耕作与栽培,2001(2):19-20.
- [12] 刘海霞,赵一丹.不同播期小麦豫麦 34 旗叶光合特性的比较[J].安徽农业科学,2008,36(29):12677-12680.
- [13] 裴雪霞,王姣爱,党建友,等.基因型和播期对优质小麦生长发育及产量的影响[J].中国生态农业学报,2008,16(5):1109-1115.
- [14] 薛香,郝庆炉,梁云娟,等.播种期对豫麦 54 幼穗分化的影响[J].河南职业技术学院学报,2001,29(4):1-4.
- [15] 王东,于振文,贾效成.播期对优质强筋冬小麦籽粒产量和品质的影响[J].山东农业科学,2004,36(2):25-26.
- [16] 张敏,王岩岩,蔡瑞国,等.播期推迟对冬小麦产量形成和籽粒品质的调控效应[J].麦类作物学报,2013,33(2):325-330.
- [17] 温红霞,吴少辉,段国辉,等.播期对不同习性小麦品种分蘖成穗规律的影响[J].河南农业科学,2007,36(3):37-38.
- [18] 惠建,袁汉民,宁冬 11 号小麦茎蘖成穗规律研究[J].农业科学研究,2012,33(1):31-35.
- [19] 张河,孟丽梅,杨子光,等.播期对小麦新品种‘洛麦 22’生育规律影响研究[J].中国农学通报,2012,28(18):36-39.

(上接第 40 页)

- [20] 林英超,韦克苏,高维常,等.套袋抑顶对烤烟上部叶成熟及烤后烟叶质量的影响[J].南方农业学报,2017,48(11):1976-1982.
- [21] 王志刚,王滨,徐蕊,等.品种 NC102 烟株套袋免打顶技术研究[J].现代农业,2016(9):104-105.
- [22] 陈松,詹刚,李玲,等.烤烟套袋免打顶技术应用效果研究[J].现代农业科技,2017(3):14,16.
- [23] 田维强,余文凯,李朝阳,等.打叶留茎对烤烟上部叶质量和可用性的

(上接第 43 页)

- [7] 段国辉,高海涛,温红霞,等.播期对不同习性冬小麦幼穗分化规律影响研究[J].江西农业学报,2008,20(5):9-10,13.
- [8] 姜丽娜,赵艳岭,邵云,等.播期播量对豫中小麦生长发育及产量的影响[J].河南农业科学,2011,40(5):42-46.
- [9] 陈真真,陈金平,周国勤,等.播期对信麦 69 生长发育及产量构成的影响[J].湖北农业科学,2019,58(3):27-30.
- [10] 张学品,冯伟森,余四平,等.播期对洛麦 21 生长发育的影响[J].江西农业学报,2010,22(2):4-7.
- [11] 郭天财,彭羽,朱云集,等.播期对不同穗型、筋型优质冬小麦影响效应研究[J].耕作与栽培,2001(2):19-20.
- [12] 刘海霞,赵一丹.不同播期小麦豫麦 34 旗叶光合特性的比较[J].安徽农业科学,2008,36(29):12677-12680.