

## 凉山会东烟区优质烤烟新品种的适宜性筛选

何欢欢<sup>1</sup>, 郑宏斌<sup>1</sup>, 芦伟龙<sup>1</sup>, 章程<sup>1</sup>, 郭进<sup>1</sup>, 崔权仁<sup>2</sup>, 周应兵<sup>2</sup>, 徐经年<sup>2\*</sup>

(1. 浙江中烟工业有限责任公司, 浙江杭州 310000; 2. 安徽省农业科学院烟草研究所, 安徽合肥 230031)

**摘要** 以云烟 87 为对照, 从品种生育期、农艺性状、发病情况、经济性状、外观质量、化学成分及感官质量等方面, 分析云烟 116、云烟 121、云烟 301 及云烟 105 4 个品种在会东烟区的生态适宜性。结果表明, 与对照云烟 87 相比, 云烟 116 生育期相当, 病害发生情况较轻, 农艺性状、外观质量较优; 产量高 212.40 kg/hm<sup>2</sup>, 产值高 10 661.40 元/hm<sup>2</sup>, 均价高 2.07 元/kg; 上等烟和上中等烟比例分别较对照高 11.28 和 3.43 百分点, 感官质量最接近于云烟 87 (C3F 略差, B2F 相当); 参试的其他 3 个品种也表现出部分优良性状, 但感官质量明显次于对照品种云烟 87。因此, 在会东烟区参试的 4 个品种中, 云烟 116 生态适宜性最好, 建议在会东烟区进行针对性配套栽培与调制研究, 充分挖掘并彰显云烟 116 品质特征特性, 对会东烟区烤烟栽培品种结构的改善具有重要意义。

**关键词** 烤烟; 新品种; 适宜性; 会东烟区

中图分类号 S572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)24-0022-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.24.006



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Suitability Screening of High Quality Flue-cured Tobacco New Varieties in Huidong Liangshan Tobacco Area****HE Huan-huan, ZHENG Hong-bin, LU Wei-long et al** (China Tobacco Zhejiang Industrial Co., Ltd, Hangzhou, Zhejiang 310000)

**Abstract** With Yunyan 87 as the control, we analyzed the ecological adaptability of Yunyan 116, Yunyan 121, Yunyan 301 and Yunyan 105 in Huidong tobacco area from the aspects of growth period, agronomic characters, disease occurrence, economic characters, appearance, chemical composition and sensory quality. Results showed that compared with Yunyan 87, Yunyan 116 had roughly the same in growth period, better agronomic characters and appearance in the field, lower incidence rate of black shank, TMV and other leaf diseases. The yield, output value and average price of Yunyan 116 were 212.40 kg/hm<sup>2</sup>, 10 661.40 yuan/hm<sup>2</sup> and 2.07 yuan/kg higher than those of CK; the high-class tobacco proportion and the high- and middle-class tobacco proportions were 11.28 and 3.43 percentage points higher than those of CK, but the appearance quality of the two varieties were close. The other three varieties showed some excellent characters, but the sensory quality was significantly inferior to Yunyan 87. Therefore, Yunyan 116 had the best ecological suitability in Huidong tobacco area. And it was suggested that suitable production system of cultivation and tobacco curing in Huidong should be carried out for Yunyan 116, which was of great significance to improve the structure of flue-cured tobacco varieties in Huidong tobacco area.

**Key words** Flue-cured tobacco; New variety; Suitability; Huidong tobacco area

生态决定特色, 品种彰显特色<sup>[1]</sup>, 品种是烟叶生产的基础<sup>[2]</sup>, 相同生态环境、栽培措施及调制条件下, 优质烤烟品种的烟叶一般感官质量更佳<sup>[3-4]</sup>, 因此, 可以将引进优质烤烟新品种作为提高会东烟区烤烟质量的一项重要措施<sup>[5]</sup>。

会东县作为全国优质烟叶生产第一县<sup>[6]</sup>, 位于四川省南部, 地处川西高原, 气候温和, 光照充足<sup>[7]</sup>, 土壤质地较好, 有机质较丰富, 氮、磷、钾含量基本平衡<sup>[8]</sup>, 适合烤烟种植, 其烟叶吸味舒适、生理强度柔软至适中、烟气清新飘逸, 具有典型的山地“清香型”特色<sup>[9]</sup>。会东烟区主栽烤烟品种云烟 87, 目前虽田间表现尚可, 但单一品种多年种植导致品种抗病性下降、烟叶品质降低, 难以满足工业对优质烟叶的需求<sup>[10]</sup>, 急需引进优质烤烟新品种进行适宜性研究。鉴于此, 笔者对凉山会东烟区优质烤烟新品种云烟 116、云烟 121、云烟 301、云烟 105 及云烟 87 的农艺性状、经济性状、抗病性及感官质量等进行评价, 筛选出适宜会东烟区种植的优质品种。

**1 材料与与方法**

**1.1 试验地概况** 试验在会东县鲹鱼河镇官发村 2 社 (102°52'12" E、26°60'65" N) 进行, 该地土壤类型为紫色土, 碱解氮 123.8 μg/g 有效磷 9.0 μg/g、速效钾 109.4 μg/g, pH 5.0, 有机质 17 g/kg; 前茬为玉米, 深耕晒垡超过 15 d。

**1.2 试验材料** 参试品种为云烟 116、云烟 121、云烟 301、云烟 105 及云烟 87 (CK), 由云南省烟草农业科学研究院提供。

**1.3 试验设计** 采用同区对比方式, 随机排列, 不设重复, 共 5 个处理 (即每个参试品种作为 1 个处理), 每个品种种植 0.33 hm<sup>2</sup>, 共 0.67 hm<sup>2</sup>, 行株距 120 cm×55 cm。按当地优质烟叶生产技术要求进行移栽、田间管理和病虫害防治。

**1.4 测试分析项目** 进行生育期调查<sup>[11]</sup>、农艺性状调查<sup>[11]</sup>、病害调查<sup>[12]</sup>, 按品种分级计产<sup>[13]</sup>, 按 2021 年凉山州烟叶收购价格计产值 (级外烟不进行计产, 但标明)。开展原烟外观质量评价<sup>[13]</sup> 和原烟化学成分分析, 采用硫酸-双氧水消解液总凯氏氮法测定总氮; 采用硫酸-双氧水消解火焰光度计法测定总钾; 采用铁氰化钾比色法测定总糖、还原糖; 采用盐酸萃取法测定烟碱。原烟感官质量评价则由浙江中烟技术中心出具评吸结果。

**1.5 试验数据处理** 采用 Excel 2007 软件进行分析。

**2 结果与分析**

**2.1 不同烤烟品种主要生育期比较** 由表 1 可知, 在会东烟区, 云烟 105 的现蕾期、中心花开放期较其他品种晚 4~5 d, 腰叶成熟期较其他品种晚 2~3 d, 大田生育期 (顶叶成熟采收时整个大田生育期结束) 较 CK (云烟 87) 及云烟 301 长 9 d, 较云烟 116、云烟 121 长 5~7 d。云烟 121、云烟 301 和云烟 116 的主要生育期与 CK 大致相当, 其中云烟 121 大田生育期较 CK 略长, 为 4 d。

**基金项目** 浙江中烟工业有限责任公司科技项目 (ZJZY2021B004)。**作者简介** 何欢欢 (1996—), 男, 浙江台州人, 从事烟叶采购工作。

\* 通信作者, 副研究员, 从事烟草栽培研究。

**收稿日期** 2022-04-24

表 1 不同烤烟品种主要生育期比较

Table 1 Comparison of major growth periods of different flue-cured tobaccos

d

品种名称 Variety name	移栽至现蕾 Transplanting to budding	移栽至中心花开放 Transplanting to central flower opening	移栽至腰叶成熟 Transplanting to waist leaf mature	移栽至顶叶成熟(采收) Transplanting to top leaf mature
云烟 116 Yunyan 116	65	73	96	125
云烟 121 Yunyan 121	65	74	97	127
云烟 301 Yunyan 301	65	73	96	123
云烟 105 Yunyan 105	69	78	99	132
云烟 87 Yunyan 87(CK)	65	73	96	123

**2.2 不同烤烟品种主要农艺性状比较** 由表 2 可知,参试的 4 个品种株高均较 CK 高;云烟 116 叶片较 CK 略少,云烟 121、云烟 301 及云烟 105 均较 CK 多 1.0 片左右;云烟 301 茎围最小,其他 4 个品种茎围相近且均超过 10.00 cm;云烟 116

节距较大,其他 4 个品种节距相近;云烟 301、云烟 105 腰叶长较短,云烟 301 腰叶宽较窄,云烟 105 叶片为椭圆形。由此可见,云烟 121、云烟 116 田间农艺性状较好。

表 2 不同烤烟品种主要农艺性状比较

Table 2 Comparison of major agronomic characters of different flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	株高 Plant height cm	叶片数 Leaf number//片	茎围 Stem girth cm	节距 Node distance cm	腰叶长 Waist leaf length//cm	腰叶宽 Waist leaf width//cm
云烟 116 Yunyan 116	120.91	16.80	10.30	7.20	73.60	41.20
云烟 121 Yunyan 121	114.83	18.25	10.28	6.30	73.48	38.28
云烟 301 Yunyan 301	112.88	18.40	9.88	6.14	62.62	27.24
云烟 105 Yunyan 105	117.58	18.40	10.36	6.39	68.68	34.72
云烟 87 Yunyan 87(CK)	109.08	17.60	10.40	6.21	71.62	31.62

**2.3 不同烤烟品种主要病害发生情况比较** 由表 3 可知,5 个品种黑胫病均有零星发生,其中云烟 301 的黑胫病发病率及病指较重;云烟 87 的 TMV 发病率较高,调查取样烟田发病率达 75.30%,病指也较高,为 29.79,云烟 301 的 TMV 发病

率(12.21%)、病指(3.42)皆最低,云烟 121 的 TMV 病指也较低,为 4.75;各品种其他叶部病害发生都较轻,但仍以云烟 87 较高,发病率 7.23%,病指 1.34。

表 3 不同烤烟品种主要病害发生情况比较

Table 3 Comparison of major diseases of different flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	黑胫病 Black shank		TMV		其他叶部病害 Other leaf diseases	
	发病率 Incidence rate//%	病指 Disease index	发病率 Incidence rate//%	病指 Disease index	发病率 Incidence rate//%	病指 Disease index
云烟 116 Yunyan 116	0.54	0.54	14.43	6.52	2.72	0.91
云烟 121 Yunyan 121	0.36	0.36	18.77	4.75	2.91	0.73
云烟 301 Yunyan 301	1.74	1.74	12.21	3.42	2.33	0.26
云烟 105 Yunyan 105	0.44	0.44	14.47	6.77	3.07	0.63
云烟 87 Yunyan 87(CK)	0.60	0.60	75.30	29.79	7.23	1.34

**2.4 不同烤烟品种主要经济性状比较** 各烤烟品种中,产量以云烟 121 最高(较 CK 高 336.45 kg/hm<sup>2</sup>),云烟 116 次之(较 CK 高 212.40 kg/hm<sup>2</sup>),云烟 87(CK)最低;均价以云烟 116 最高(较 CK 高 2.07 元/kg),云烟 121 最低(较 CK 低 0.87 元/kg);产值以云烟 116 最高(较 CK 增加 10 661.40 元/hm<sup>2</sup>),云烟 121、云烟 301、云烟 105 次之,而云烟 87 最低;上等烟比例以云烟 116 最高(较 CK 高 11.28 百分点),云烟 301 次之(较 CK 高 10.21 百分点),云烟 121 最低(较 CK 低 6.27 百分点);云烟 87 上中等烟比例最低(91.49%),其他品种为 93.64%~95.85%。

## 2.5 不同烤烟品种质量评价比较

**2.5.1 外观质量比较。**由表 5 可知,C3F 以云烟 116 及云烟 121 外观表现最好(两者相近),表现为油分稍多,色度稍浓,参试的 4 个品种 C3F 外观皆好于 CK 云烟 87;B2F 等级外观质量仍以云烟 116 表现最好,云烟 105 次之,云烟 121 与云烟 87 的上部叶外观表现一般,表现为结构稍密,油分稍有,色度略强。综合分析可见,云烟 116 的整体外观质量表现最好,云烟 121 的 C3F 外观质量较好,云烟 301 的 C3F 表现为中等略偏上,但 B2F 的外观表现一般,云烟 105 的 C3F 表现一般,但 B2F 表现为中等偏上。参试品种中,对照云烟 87 整体外

观表现最差(烤后级外烟的数量也最多)。

表 4 不同烤烟品种主要经济性状比较

Table 4 Comparison of major economic characters of different flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>	均价 Average price 元/kg	产值 Output value 元/hm <sup>2</sup>	上等烟比例 Proportion of high-class tobacco//%	上中等烟比例 Proportion of high-and middle-class tobaccos//%
云烟 116 Yunyan 116	2 251.80+34.50	30.11	67 802.25	75.13	94.92
云烟 121 Yunyan 121	2 375.85+65.55	27.17	64 545.75	57.58	93.64
云烟 301 Yunyan 301	2 186.40+18.00	29.43	64 350.15	74.06	95.50
云烟 105 Yunyan 105	2 140.35+145.05	29.17	62 432.85	71.56	95.85
云烟 87 Yunyan 87(CK)	2 039.40+217.80	28.04	57 140.85	63.85	91.49

注:产量一栏中“+”后面的数字为该品种未被收购的烟叶重量

Note: Data after “+” in the yield column were the tobacco weight not purchased

表 5 不同烤烟品种外观质量评价比较

Table 5 Comparison of appearance quality evaluation of different flue-cured tobacco varieties

等级 Grade	品种名称 Variety name	颜色 Color	成熟度 Mature degree	结构 Structure	身份 Status	油分 Oil content	色度 Chromacity
C3F	云烟 116	正黄	成熟	疏松	中等+	多-	浓-
	云烟 121	正黄	成熟	疏松	中等+	多-	浓-
	云烟 301	金黄	成熟	疏松	中等	有至多	强至浓
	云烟 105	金黄	成熟	疏松-	中等	有至多	强至浓
	云烟 87(CK)	正黄	成熟	疏松-	中等	有至多	强至浓
B2F	云烟 116	正黄	成熟	尚疏松	稍厚	有+	强至浓
	云烟 121	正黄	成熟-	稍密	稍厚	稍有至有	强+
	云烟 301	金黄	成熟	尚疏松至稍密	稍厚	有	强至浓
	云烟 105	金黄	成熟至尚熟	尚疏松至稍密	稍厚	有+	强至浓
	云烟 87(CK)	正黄	成熟至尚熟	稍密	稍厚	稍有	强+

2.5.2 化学成分比较。由表 6 可知,C3F 等级中,云烟 87 的两糖比低于 0.80(为 0.72),其他品种两糖比均 $\geq 0.85$ (其中云烟 116、云烟 301 及云烟 105 的两糖比 $\geq 0.90$ ),参试品种糖碱比较协调,以云烟 87 最适宜。B2F 等级中,参试品种含钾量皆不高(云烟 87 钾含量 1.06%,其他 4 个品种在 1.20%左

右),5 个品种两糖比皆超过 0.80,其中云烟 87、云烟 105 及云烟 116 的两糖比皆超过 0.85(云烟 116 两糖比达 0.95),云烟 116 烟碱含量偏低(1.98%),云烟 121 的烟碱含量最高(3.15%),对照品种云烟 87 的烟碱含量接近 2.50%,参试品种糖碱比较协调,仍以云烟 87 最适宜。

表 6 不同烤烟品种主要化学成分比较

Table 6 Comparison of major chemical components of different flue-cured tobacco varieties

等级 Grade	品种名称 Variety name	总氮含量 Total N content//%	总钾含量 Total K content//%	总糖含量 Total carbohydrate content//%	还原糖含量 Reducing sugar content//%	烟碱含量 Nicotine content//%	两糖比 Two sugar ratio	糖碱比 Sugar-nicotine ratio
C3F	云烟 116	1.95	1.37	24.21	22.25	1.91	0.92	11.65
	云烟 121	2.06	1.24	26.16	22.30	1.86	0.85	11.98
	云烟 301	1.79	1.08	26.04	23.41	1.74	0.90	13.44
	云烟 105	1.95	1.00	26.42	24.73	1.84	0.94	13.42
	云烟 87(CK)	1.90	1.27	26.45	19.06	1.77	0.72	10.75
B2F	云烟 116	1.92	1.25	24.65	23.36	1.98	0.95	11.79
	云烟 121	2.17	1.14	24.78	20.39	3.15	0.82	6.47
	云烟 301	2.07	1.17	25.28	20.51	2.94	0.81	6.98
	云烟 105	1.87	1.21	26.11	23.32	2.05	0.89	11.37
	云烟 87(CK)	2.06	1.06	25.78	22.29	2.42	0.86	9.21

2.5.3 感官质量比较。表 7 为浙江中烟技术中心对参试品种及 CK 感官质量的评吸结果:主栽品种云烟 87 总体表现较为正常;云烟 116 品种烟香质感尚好,量尚足,烟气柔和度尚好,C3F 较 CK 略差,B2F 与 CK 相当;云烟 121 和云烟 301 品种中部烟表现较为正常,上部烟劲头稍大,带枯焦杂

气,烟气毛糙,可用性一般,较云烟 116 及 CK 差。综合比较,云烟 87 整体感官表现最好,云烟 116 的 C3F 略差,B2F 与云烟 87(CK)相当,云烟 121 整体表现次之,云烟 301 更次之,云烟 105 最差。云烟 116 感官质量最接近于对照品种云烟 87。

表 7 不同烤烟品种感官质量评价比较

Table 7 Comparison of sensory quality assessment of different flue-cured tobacco varieties

等级 Grade	品种名称 Variety name	香气特性 Aroma characters				烟气特性 Smoke characteristics			口感特性 Taste properties				总分 Total score	定性描述 Qualitative description
		香气质 Aroma quality	香气量 Aroma volume	透发性 Transparency	杂气 Offensive odor	细腻程度 Delicate degree	柔和程度 Soft degree	圆润感 Mellow	刺激性 Irritation	干燥感 Dry sensation	余味 After taste			
C3F	云烟 301	12.5	12.5	5.0	6.0	5.0	5.0	4.5	6.0	5.5	5.5	67.5	尚透发,甜香一般,尚柔和,余味可接受	
	云烟 105	12.5	12.5	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	69.0	尚透发,尚清晰,尚柔和,余味可接受		
	云烟 121	13.0	12.5	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	69.5	尚清晰,略显雅感,尚柔细,余味尚舒适		
	云烟 116	13.0	12.5	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	68.5	尚清晰,尚透发,尚柔细,余味尚舒适		
	云烟 87(CK)	13.0	13.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	70.0	整体较正常		
B2F	云烟 301	11.5	11.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	5.0	58.0	劲头稍大,烟气毛糙,略显枯焦,可用性一般	
	云烟 105	12.5	12.5	5.0	5.5	4.5	4.5	4.0	5.5	5.5	65.0	尚透发,柔和中等+,余味尚可接受		
	云烟 121	11.5	11.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	58.0	劲头稍大,烟气毛糙,有枯焦气,可用性偏低		
	云烟 116	12.5	13.0	5.0	5.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	66.0	尚柔和,余味尚可接受,整体平衡感尚好		
	云烟 87(CK)	12.5	13.0	5.0	5.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	66.0	整体较正常		

### 3 结论与讨论

该研究结果显示,云烟 116 生育期与云烟 87 相当,病害发生情况较云烟 87 轻,农艺性状、外观质量及经济性性状优于云烟 87,感官质量最接近于云烟 87;参试的其他 3 个品种也展现出部分优良性状,如黑胫病、TMV 及其他叶部病害的发病率较对照品种云烟 87 低,云烟 301、云烟 105 经济性性状优于云烟 87,云烟 121 产量、产值及上中等烟比例优于云烟 87,但这 3 个品种的感官质量明显次于云烟 87,云烟 121 上等烟比例及均价低于云烟 87,云烟 105 的生育期较云烟 87 长 9 d。由此可见,可见在会东烟区,云烟 116 生态适宜性与对照品种云烟 87 相当,云烟 121、云烟 301 及云烟 105 生态适宜性则较对照品种云烟 87 差,参试的 4 个品种中以云烟 116 生态适宜性最好。“良种”需要“良法”<sup>[14-15]</sup>,建议在会东烟区对云烟 116 进行针对性配套栽培与调制研究,充分挖掘并彰显云烟 116 品质特征特性。

烤烟质量是栽培品种的基因型和种植地的生态条件综合作用的结果<sup>[16-18]</sup>,参试品种在不同生态烟区展现出优质品质,表现出明显的区域适应性<sup>[19-22]</sup>。该研究中云烟 87 的经济性状最差,这可能与云烟 87 的 TMV 及叶部其他病害发病率高有关,产生了较多未被烟站收购的烟叶,造成产量、产值不足,这也说明在会东烟区进行烤烟新品种适宜性研究的必要与迫切性。故该研究对会东烟区烤烟栽培品种结构的改善具有重要意义。

### 参考文献

[1] 唐远驹.试论特色烟叶的形成和开发[J].中国烟草科学,2004,25(1):10-13.  
 [2] 徐安传.烤烟品种种植结构对烟叶原料和卷烟产品的影响[J].中国烟草学报,2009,15(5):82-86.

[3] 赵铭钦,陈秋会,赵明山,等.南阳地区生态条件对不同基因型烤烟品种烟叶化学成分和香气物质含量的影响[J].中国烟草学报,2008,14(1):37-41.  
 [4] 王健强,张立新,王进录,等.我国烤烟主栽品种在陕南烟区的农艺适应性和品质差异研究[J].中国烟草科学,2011,32(1):39-42.  
 [5] 曹景林,程君奇,李亚培,等.从品种角度试论提高中国烤烟质量的途径[J].中国农学通报,2015,31(22):75-87.  
 [6] 东方头条网.四川省会东县打造全国优质烟叶生产第一强县[EB/OL].(2016-12-27)[2021-10-27].https://www.eastobacco.com/yen/yysc/201612/t20161227\_423732.html.  
 [7] 四川亚热带丘陵山地农业气候资源及开发利用课题组.四川亚热带丘陵山地农业气候资源及开发利用[M].成都:四川科学技术出版社,1997.  
 [8] 邢小军,吴晓彦.四川凉山州植烟土壤养分丰缺议[J].中国烟草科学,2007,28(2):49-51.  
 [9] 于建军.卷烟工艺学[M].北京:中国农业出版社,2003.  
 [10] 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.  
 [11] 国家烟草专卖局.烟草农艺性状调查方法:YC/T 142—1998[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [12] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.烟草病虫害分级及调查方法:GB/T 23222—2008[S].北京:中国标准出版社,2009.  
 [13] 国家技术监督局.烤烟:GB 2635—92[S].北京:中国标准出版社,1992.  
 [14] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.  
 [15] 官长荣.烟草调制学[M].北京:中国农业出版社,2003.  
 [16] 刘培玉,王新发,汪健,等.不同生态地区烤烟主要致香物质含量的变化[J].浙江农业学报,2010,22(2):239-243.  
 [17] 丁燕芳,李亚培,张小全,等.基因型、环境及其互作对烤烟主要致香成分的影响[J].西北农业学报,2012,21(3):97-102.  
 [18] 张诗林,郑洁,关泽宇,等.烤烟新品种(系)在商洛北部烟区的适应性研究[J].安徽农业科学,2022,50(10):28-31.  
 [19] 唐鹭.基于云烟品牌需求的烤烟新品种筛选及综合评价[D].昆明:云南农业大学,2017:51.  
 [20] 毛春堂,蔡宪杰,毕乐乐,等.云烟 105 在云南省宣威烟区的适宜移栽期筛选[J].贵州农业科学,2021,49(8):37-43.  
 [21] 张国,李世金,刘国侠,等.皖南烟区云烟 97 替代品种筛选试验[J].安徽农学通报,2020,26(21):73-75.  
 [22] 罗杰,昂依娜,董清,等.烤烟新品种云烟 116 在兴义烟区的适应性研究[J].作物研究,2020,34(6):531-536.