

## 烤烟品种在宣威西南部中高海拔烟区的适应性研究

钱进<sup>1</sup>, 张军刚<sup>1</sup>, 曹加园<sup>2</sup>, 陈彪<sup>1</sup>, 吕世保<sup>1</sup>, 王全贞<sup>1</sup>, 周玉思<sup>1</sup>, 王瑞宝<sup>1</sup>, 李逊<sup>1</sup>, 徐雪萍<sup>1</sup>, 潘义宏<sup>3\*</sup> (1. 云

南省烟草公司曲靖市公司, 云南曲靖 655000; 2. 云南五佳生物科技有限公司, 云南昆明 650106; 3. 西南林业大学化学工程学院, 云南昆明 650224)

**摘要** [目的]为了筛选出适宜宣威西南部中高海拔烟区种植的优质烤烟品种。[方法]2020年在宣威板桥进行田间对比试验,研究了10个烤烟品种的大田生育时期、农艺性状、主要病害发生率、经济性性状以及初烤烟叶的含梗率、化学成分等方面的差异性。[结果]云烟97、云烟105、中川208和云烟116烤烟品种在大田中的长势较好,大田生育期均在130d左右;云烟116除赤星病发病率较高(4.95%)外,其他主要病害发生率均低于3.17%,较其他品种低;4个品种的经济价值较优,产值均大于68 167.50元/hm<sup>2</sup>,生态适应性好;平均含梗率较低,均在30.54%以下,其中以云烟105最低,为27.68%。10个烤烟品种下、中、上部烟叶的化学成分综合平均得分在0.41~0.53,烟叶化学协调性较差。其中,云烟87、云烟121、云烟123和中川208烟叶化学成分综合得分较高,均在0.48以上。[结论]云烟97、云烟105、中川208、云烟116适宜在该烟区种植,但应加强黑胫病、普通花叶病、赤星病和野火病的预防和防治,同时可以通过优化施肥措施,栽培技术和烘烤工艺的研究,提高烟叶品质和降低含梗率,提升烟叶等级结构和产值产量,驱动品种内在潜力,充分发挥品种生态和市场适应性方面的优势。

**关键词** 烤烟;品种;经济性性状;适应性

中图分类号 S572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)19-0024-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.19.006



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Adaptability of Different Flue-cured Tobacco Varieties in Middle and High Altitude Tobacco Areas in Southwest Xuanwei**QIAN Jin<sup>1</sup>, ZHANG Jun-gang<sup>1</sup>, CAO Jia-yuan<sup>2</sup> et al (1. Qujing Branch of Yunnan Tobacco Company, Qujing, Yunnan 655000; 2. Yunnan Woojia Biotechnology Company Limited, Kunming, Yunnan 650106)

**Abstract** [Objective] To screen out high-quality flue-cured tobacco varieties suitable for planting in middle and high altitude tobacco areas in the southwest of Xuanwei. [Method] The field experiment was conducted in Banqiao, Xuanwei in 2020, and the field growth periods of 10 flue-cured tobacco varieties were studied, as well as agronomic traits, the incidence of major diseases, economic traits, stem content, chemical composition and other aspects of flue-cured tobacco leaves. [Result] The flue-cured tobacco varieties of Yunyan 97, Yunyan 105, Zhongchuan 208 and Yunyan 116 grew well in the field, and the field growth period was about 130 d. Except for the high incidence rate of brown spot (4.95%), those of other major diseases of Yunyan 116 were lower than 3.17%, which was lower than other varieties. The economic value and output of the four varieties were high, and the output values were all greater than 68 167.50 yuan/hm<sup>2</sup>, with good ecological adaptability; the average stem content rates were low, which were all below 30.54%. Among them, Yunyan 105 was the lowest, which was only 27.68%. The comprehensive average scores of the chemical composition of the lower, middle and upper parts of the 10 varieties was between 0.41 and 0.53, and the chemical coordination of the tobacco leaves was poor. Among them, Yunyan 87, Yunyan 121, Yunyan 123 and Zhongchuan 208 had relatively high comprehensive scores on the chemical composition of tobacco leaves, which were all above 0.48. [Conclusion] Yunyan 97, Yunyan 105, Zhongchuan 208, and Yunyan 116 were suitable for planting in this tobacco area, but the prevention and control of black shank, common mosaic, brown spot and wildfire should be strengthened, and fertilization measures could be optimized at the same time. The research of technology and baking process could improve the quality of tobacco leaves, reduce the stalk rate, increase the grade structure and output value of tobacco leaves, enhance the inherent potential of varieties, and give full play to the advantages of variety ecology and market adaptability.

**Key words** Flue-cured tobacco; Variety; Economic traits; Adaptability

优质的烟叶原料是烟草行业生存发展的物质基础,可推动烟区的可持续发展<sup>[1]</sup>。遗传因素、生态环境和栽培技术的支撑共同保证了优质烟叶的形成<sup>[2-3]</sup>,烤烟品种的稳定遗传对烟叶品质的影响超过了60%,对烟叶产量的贡献度可以高达35%<sup>[4-5]</sup>。良好的生态环境是烟叶生产的基础,品种的生态适应性受气候因素、土壤条件等生态因子影响,不同品种在同一生态区种植及同一品种在不同生态区种植,烤后烟叶的产量和质量存在较大的差异<sup>[6]</sup>,如果当地生态环境不适宜烤烟品种的种植,会造成“良种不良”的结果,所以应将烟草的品种优势和自然条件有机结合起来,从而驱动品种内在潜力,发挥品种的最大优势,才能最大程度取得高收益、高品质的烟叶<sup>[7-11]</sup>。聂庆凯等<sup>[12]</sup>从农艺性状、经济性性状方面开展了

6个烤烟品种(系)在周口烟区的适应性评价,曾昭松等<sup>[13]</sup>也是从农艺性状、经济效益入手,评价6个烤烟新品种在兴义烟区的适应性。云南曲靖宣威产区是我国重要的优质烟叶产区之一,烟叶以清香型和清甜香型为主<sup>[14]</sup>,每年生产约3万t烟叶,不仅是全国烟叶产量最大的县级烟区,还是全国烟叶原料需求最旺烟区,因该区海拔落差、各时期的气温和降雨差别较大,立体气候明显,常年种植云烟87、云烟100等烤烟品种,种性退化的问题逐渐凸显,伴随而来的还有产量品质下降、病害增加、抗逆性降低等问题,严重制约了烟区发展。鉴于此,笔者分别开展10个烤烟品种在宣威烟区的适应性研究,综合考虑海拔、降雨、气温等生态因素,将烟区划分为不同的生态类型区;以云烟87、云烟100、云烟105等10个品种为研究对象,从大田生育期、农艺性状、病虫害发病率、常规化学成分、含梗率以及经济价值等方面进行数据分析及评价,从而筛选出该烟区品质好、抗性强的优良品系,保障烟区烟叶生产的可持续发展。

**基金项目** 中国烟草总公司云南省公司科技计划项目(2019Y530000241031); 云南省教育厅科学研究基金项目(2020Y0415)。**作者简介** 钱进(1975—),男,云南宣威人,助理农艺师,从事烟叶原料技术研究与管理研究。\*通信作者,高级工程师,在读博士,从事烟叶原料研究工作。**收稿日期** 2021-05-24

## 1 材料与方 法

**1.1 试验地概况** 试验于 2020 年在宣威市板桥镇歌乐村委会(26.018°N,104.107°E)进行。该烟区海拔 2 000~2 200 m,土壤类型为红壤,肥力中等,烤烟生育期(4—9 月)平均降雨量 762.63 mm、平均气温为 18.84 ℃,为低温中等雨量。

**1.2 试验材料** 选取宣威主栽的云烟 87、云烟 97、云烟 100 和云烟 105 共 4 个烤烟品种为主栽品种;选取近年来通过审定且在烟区较少种植的云烟 116、云烟 119、云烟 123、云烟 121、中川 208、云烟 301 烤烟品种作为新品种开展适宜性研究。

**1.3 试验设计** 选取肥力中等的地块作为试验地块开展研究,每个烤烟品种分别种植 0.067 hm<sup>2</sup>,合计 0.67 hm<sup>2</sup>。种植密度为 0.6 m×1.2 m。每个烤烟品种纯氮用量统一为 6.5 kg,10 个烤烟品种烤烟统一移栽,移栽时按总纯氮量的 70%环施基地烟草专用复合肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:10:24)和有机肥(或农家肥),其中有机肥的用量按总纯氮量的 20%计。第 1 次追肥于移栽后第 15 天按总纯氮量的 30%浇施硝酸钾(N:K<sub>2</sub>O=13.5:44.5)和 5.0 kg 硫酸钾(K<sub>2</sub>O>50%)。烤烟田间管理按云南省烟草公司曲靖市公司企业标准 Q/QYC 1.52—2009 进行。烟叶采收后按烤烟品种审定的烘烤特性对 10 个品种进行分类装炉,对不同品种烤烟进行分类烘烤。

### 1.4 田间调查方法

**1.4.1 烤烟大田生育期记录。**在每个烤烟品种种植地块选择标记长势一致、能基本代表该地块烤烟生长状况的烟株 10 株,并进行标记,分别记录各处理移栽期、团棵期、现蕾期、封顶期、第 1 次采收时间及最后 1 次采收时间,计算各品种大田生育期总天数。

**1.4.2 烤烟田间农艺性状记录和主要病害记录。**根据王全贞等<sup>[15]</sup>的记录方法,参照 YC/T 142—2010 标准对叶长、叶宽、株高、茎围等指标进行测量并记录。参照 GB/T 23222—2008 标准对烟草黑胫病、普通花叶病、野火病和赤星病等主要病害进行调查。

### 1.5 烤后烟叶测定方法

**1.5.1 烟叶含梗率测定及化学成分分析。**参照王全贞等<sup>[15]</sup>的测定方法进行测定并记录。

**1.5.2 烟叶经济性状。**依据 GB 2635—1992,分别调查和统计各处理烟叶的等级,计算产值、产量、中上等烟比例以及均价。

**1.6 数据处理** 采用 SPSS 23.0 进行统计分析和方差分析,采用 Duncan 氏法进行多重比较。显著性水平 *P* 取 0.05。烟叶常规化学成分采用模糊数学隶属函数的数据模型进行评价<sup>[16]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 不同烤烟品种大田生育期比较** 各烤烟品种大田生育期见表 1。由表 1 可知,云烟 116、云烟 121、中川 208、云烟 123 进入团棵期的时间比其他品种早 2~4 d;进入现蕾期后,各品种烤烟生育期差距逐渐拉开,其中云烟 100、云烟 105、云烟 116、云烟 121、云烟 123、中川 208 进入现蕾期的时间比其他品种早 3~21 d。从整个生育期来看,不同烤烟品种的排序为云烟 87>云烟 97>云烟 105=云烟 301>云烟 119=云烟 123>云烟 100>中川 208>云烟 121=云烟 116,其中生育期最长的品种为云烟 87,达到 142 d,最短的为云烟 116 和云烟 121,均为 126 d,生育期相差 16 d。相同生态环境条件下,不同品种的生育期不同。

表 1 不同烤烟品种大田生育期的比较

Table 1 Comparison of the field growth period of different flue-cured tobacco varieties

品种 Variety	移栽期 Transplanting date	团棵期 Resettling date	现蕾期 Budding date	封顶期 Capping date	第 1 次采收 First harvesting date	最后 1 次采收 Last harvesting date
云烟 87 Yunyan 87	03-29	05-19	06-25	07-01	07-05	08-18
云烟 97 Yunyan 97	03-29	05-20	06-23	07-01	07-05	08-15
云烟 100 Yunyan 100	03-29	05-20	06-06	06-15	06-19	08-06
云烟 105 Yunyan 105	03-29	05-21	06-09	06-15	06-19	08-10
云烟 116 Yunyan 116	03-29	05-18	06-06	06-15	06-19	08-02
云烟 119 Yunyan 119	03-29	05-21	06-13	06-20	06-26	08-08
云烟 121 Yunyan 121	03-29	05-18	06-06	06-15	06-19	08-02
云烟 123 Yunyan 123	03-29	05-17	06-06	06-15	06-19	08-08
中川 208 Zhongchuan 208	03-29	05-17	06-06	06-15	06-19	08-05
云烟 301 Yunyan 301	03-29	05-20	06-27	07-04	07-05	08-10

**2.2 不同烤烟品种农艺性状比较** 不同烤烟品种封顶后 7 d 的主要农艺性状见表 2。从表 2 可以看出,各品种在常规种植下农艺性状各指标间均有显著差异(*P*<0.05)。从株高来看,云烟 105、云烟 301 和云烟 116 最高,分别为 103.80、100.00 和 102.00 cm,显著高于其他品种(*P*<0.05)。从茎围来看,云烟 105 茎围最大,显著高于其他品种(*P*<0.05),其次为中川 208、云烟 100、云烟 97,而云烟 123 稍差。从有效平均叶片数来看,云烟 301 和云烟 97 最多,分别为 19.6 和 20.6

片,显著多于其他品种(*P*<0.05)。从单叶面积来看,云烟 105 和云烟 97 最高,分别达到 0.156、0.142 m<sup>2</sup>,显著高于其他品种(*P*<0.05),云烟 119 稍差,仅为 0.105 m<sup>2</sup>。

总体来看,封顶 7 d 后云烟 97、云烟 116、云烟 301 和云烟 105 的烤烟农艺性状和田间长势优于其他烤烟品种,中川 208、云烟 119、云烟 105、云烟 87、云烟 100 表现中等,云烟 123、云烟 121 表现稍差。

表2 不同烤烟品种封顶后7d主要农艺性状的比较

Table 2 Comparison of the main agronomic characters of different flue-cured tobacco varieties after capping for 7 d

品种名称 Variety name	株高 Plant height//cm	茎围 Stem circumference//cm	有效叶数 Effective leaf number	单叶面积 Single leaf area//m <sup>2</sup>
云烟 87 Yunyan 87	87.60±4.92 de	7.70±0.17 bcd	18.00±1.00 cd	0.116±0.013 cd
云烟 97 Yunyan 97	95.20±5.89 bc	7.90±0.40 ab	20.60±0.54 a	0.142±0.012 ab
云烟 100 Yunyan 100	79.80±1.30 f	7.90±0.26 ab	16.80±0.83 e	0.119±0.008 cd
云烟 105 Yunyan 105	103.80±7.62 a	8.20±0.22 a	17.00±0.70 de	0.156±0.021 a
云烟 116 Yunyan 116	102.00±6.63ab	7.70±0.05 ab	18.20±0.44 c	0.133±0.012 bc
云烟 119 Yunyan 119	82.00±4.52 ef	7.30±0.28 bcd	18.40±1.14 c	0.105±0.006 d
云烟 121 Yunyan 121	67.60±4.50 g	7.60±0.34 bcd	15.40±0.54 f	0.120±0.015 cd
云烟 123 Yunyan 123	75.40±7.82 f	7.20±0.38 d	18.60±1.14 bc	0.112±0.025 cd
中川 208 Zhongchuan 208	91.80±7.46 cd	7.90±0.49 ab	18.40±0.54 c	0.128±0.014 bcd
云烟 301 Yunyan 301	100.00±5.04 ab	7.60±0.40 bcd	19.60±0.89 ab	0.113±0.017 cd

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

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

**2.3 不同烤烟品种田间主要病害发生情况比较** 不同烤烟品种田间主要病害发生情况见表3。从表3可以看出,各品种烤烟中,云烟87和云烟121的生长期黑胫病发病率最高,显著高于其他烤烟品种( $P<0.05$ ),而云烟97、云烟119、云烟301和云烟123黑胫病发病率显著低于其他烤烟品种( $P<0.05$ )。普通花叶病发病率以云烟105和云烟123最低,显著低于其他烤烟品种( $P<0.05$ ),中川208、云烟301和云烟116发病率较其他品种高( $P<0.05$ )。赤星病整体发病率偏高,其中以云烟119、云烟100和云烟116发病率最高,显著

高于其他品种( $P<0.05$ ),其他品种间无显著差异( $P>0.05$ )。野火病发病率以中川208和云烟123最低,显著低于其他品种( $P<0.05$ )。烟青虫整体发生率较低,其中云烟97、云烟301和云烟123共3个品种的发生率显著低于其他品种( $P<0.05$ )。

综合来看,中川208、云烟123、云烟97和云烟301的整体抗病性要优于其他烤烟品种,而云烟87、云烟121、云烟100和云烟116等品种的抗病性较差。

表3 不同烤烟品种主要病害发病率的比较

Table 3 Comparison of the major disease occurrence rate of different flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	黑胫病 Black shank	普通花叶病 Common mosaic disease	烟青虫 Tobacco worm	赤星病 Brown spot disease	野火病 Wildfire
云烟 87 Yunyan 87	1.993±0.210 a	1.212±0.160 b	0.821±0.160 a	2.774±0.340 b	1.212±0.160 b
云烟 97 Yunyan 97	0.821±0.160 c	1.212±0.160 b	0.431±0.080 b	3.165±0.410 ab	1.993±0.210 a
云烟 100 Yunyan 100	1.212±0.160 b	1.212±0.160 b	0.821±0.160 a	5.118±0.430 a	1.603±0.170 ab
云烟 105 Yunyan 105	1.212±0.160 b	0.821±0.160 c	0.821±0.160 a	1.993±0.210 b	1.993±0.210 a
云烟 116 Yunyan 116	1.212±0.160 b	1.603±0.170 a	0.821±0.160 a	4.946±0.330 a	1.212±0.160 b
云烟 119 Yunyan 119	0.821±0.120 c	1.212±0.160 b	0.821±0.160 a	4.337±0.560 a	2.384±0.320 a
云烟 121 Yunyan 121	1.603±0.170 a	1.212±0.160 b	0.993±0.200 a	3.165±0.410 ab	1.993±0.210 a
云烟 123 Yunyan 123	0.821±0.160 c	0.821±0.160 c	0.431±0.080 b	3.556±0.460 ab	0.431±0.080 d
中川 208 Zhongchuan 208	1.331±0.180 b	1.603±0.170 a	0.712±0.170 a	1.993±0.210 b	0.821±0.160 c
云烟 301 Yunyan 301	0.821±0.120 c	1.993±0.210 a	0.431±0.080 b	2.384±0.220 b	1.212±0.160 b

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

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

**2.4 不同烤烟品种各部位烟叶含梗率比较** 从表4可以看出,各烤烟品种含梗率按部位从下至上基本呈逐渐下降的趋势;其中,下部叶云烟100含梗率最高,达36.34%,其次为云烟121、云烟123,最低的是云烟87;中部叶最高的是云烟301,达34.42%,其次为云烟97,最低的是云烟105,仅为24.38%;上部叶含梗率由高到低分别是云烟123、云烟121、云烟119,最低的是云烟97。整体来看,云烟87、云烟97、云烟105、云烟116和中川208等品种烟叶的含梗率较适中。

**2.5 不同烤烟品种烟叶化学成分比较** 10个烤烟品种上、中、下部位烟叶化学成分检测及分析结果见表5。从表5可以看出,对于各品种下部烟叶来说,仅有中川208处于较高水平,其他9个烤烟品种下部烟叶化学成分综合得分在

表4 不同烤烟品种各部位含梗率的比较

Table 4 Comparison of stem contents in different leaf positions of flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	X2F	C3F	B2F
云烟 87 Yunyan 87	31.37	26.22	26.25
云烟 97 Yunyan 97	33.59	33.53	20.01
云烟 100 Yunyan 100	36.34	32.43	26.05
云烟 105 Yunyan 105	33.87	24.38	24.78
云烟 116 Yunyan 116	35.10	27.17	22.67
云烟 119 Yunyan 119	33.31	30.26	29.87
云烟 121 Yunyan 121	36.31	32.45	27.19
云烟 123 Yunyan 123	35.33	27.94	30.01
中川 208 Zhongchuan 208	33.14	32.71	25.77
云烟 301 Yunyan 301	33.74	34.42	27.83

“低-较低”水平,以中川 208 最优,为 0.66,云烟 105 得分最低,仅为 0.43。对于中部烟叶来说,10 个品种化学成分综合得分均在“低-较低”水平,云烟 87、云烟 97、云烟 105 和云烟 121 比其他烤烟品种高,均为 0.50,云烟 119 最低,仅为 0.37。对于上部烟叶来说,仅有云烟 121 和云烟 123 品种达到“较低”水平,其余均在“低”水平。

从综合得分来看,计算各品种 3 个部位烟叶化学综合平均得分可知,综合平均得分在 0.41~0.53,云烟 121、中川 208 和云烟 123 的化学协调性最优,为 0.49~0.53,其次是云烟 87、云烟 116、云烟 97、云烟 100 和云烟 301,为 0.46~0.48,云烟 105、云烟 119 品种烟叶化学成分协调性稍差。

表 5 不同烤烟品种各部位烟叶化学成分的比较

Table 5 Comparison of the chemical composition of different leaf positions of flue-cured tobaccos

部位 Position	品种名称 Variety name	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar %	总氮 Total nitrogen %	总植物碱 Total alkaloids %	钾离子 Potassium ion//%	氯离子 Chloride ion//%	糖碱比 Sugar to alkali ratio	氮碱比 Nitrogen to alkali ratio	钾氯比 Potassium to chlorine ratio	综合得分 Comprehensive score
X2F	云烟 87	22.11	16.20	2.05	2.45	1.64	0.37	9.02	0.84	4.43	0.60
	云烟 97	23.38	18.11	1.67	2.86	1.59	0.40	8.17	0.58	3.98	0.54
	云烟 100	23.99	19.18	1.40	2.22	2.47	1.38	10.81	0.63	1.79	0.51
	云烟 105	30.06	23.77	1.65	2.39	1.83	0.11	12.58	0.69	16.64	0.43
	云烟 116	22.57	18.41	2.52	2.67	1.98	0.85	8.45	0.94	2.33	0.59
	云烟 119	22.18	16.78	2.30	2.34	2.13	0.68	9.48	0.98	3.13	0.64
	云烟 121	25.54	19.61	2.52	2.24	1.42	0.52	11.40	1.13	2.73	0.60
	云烟 123	19.75	13.12	2.67	2.46	2.23	0.76	8.03	1.09	2.93	0.56
	中川 208	23.57	18.74	1.95	2.47	2.33	0.31	9.54	0.79	7.52	0.66
	云烟 301	26.27	20.10	2.25	2.17	1.67	1.16	12.11	1.04	1.44	0.53
C3F	云烟 87	25.15	19.75	2.28	2.60	1.67	0.12	9.67	0.88	14.13	0.50
	云烟 97	25.44	19.50	1.80	2.29	1.52	0.12	11.10	0.79	12.92	0.50
	云烟 100	28.00	21.34	2.51	2.99	1.61	0.08	9.36	0.84	20.13	0.43
	云烟 105	28.28	20.71	2.18	2.28	1.53	0.16	12.39	0.96	9.57	0.50
	云烟 116	22.44	18.41	2.15	3.17	1.39	0.11	7.08	0.68	12.30	0.42
	云烟 119	23.52	17.46	2.53	3.84	1.45	0.12	6.13	0.66	12.15	0.37
	云烟 121	27.44	19.28	2.17	1.90	1.65	0.12	14.44	1.14	13.75	0.50
	云烟 123	21.17	14.12	2.35	2.87	2.08	0.16	7.37	0.82	13.37	0.44
	中川 208	18.36	11.66	2.43	2.43	1.96	0.19	7.54	1.00	10.58	0.43
	云烟 301	19.78	16.95	1.87	2.24	1.76	0.13	8.82	0.83	13.36	0.49
B2F	云烟 87	31.95	23.81	1.97	3.06	1.47	0.10	10.46	0.64	14.94	0.35
	云烟 97	14.95	11.92	2.67	3.15	2.42	0.14	4.75	0.85	16.99	0.34
	云烟 100	26.24	19.75	2.53	3.30	1.96	0.11	7.94	0.77	17.58	0.43
	云烟 105	35.39	28.24	1.96	2.45	1.17	0.17	14.43	0.80	7.09	0.31
	云烟 116	26.22	18.23	2.35	3.74	1.44	0.13	7.01	0.63	11.08	0.39
	云烟 119	21.87	17.46	2.60	3.71	1.44	0.14	5.90	0.70	10.46	0.36
	云烟 121	22.37	17.72	2.45	2.32	1.61	0.16	9.64	1.05	10.19	0.49
	云烟 123	20.82	19.18	2.53	2.70	1.37	0.13	7.71	0.94	10.75	0.46
	中川 208	17.72	14.65	2.77	2.69	1.86	0.22	6.59	1.03	8.45	0.42
	云烟 301	25.88	16.22	2.91	3.24	1.57	0.14	7.99	0.90	11.19	0.35

注:烟叶化学成分综合得分(I)划分为 5 个等级,即高( $I \geq 0.75$ )、较高( $0.65 \leq I < 0.75$ )、中( $0.55 \leq I < 0.65$ )、较低( $0.45 \leq I < 0.55$ )和低( $I < 0.45$ )

Note: The comprehensive score(I) of the chemical composition of tobacco leaves was divided into 5 levels, which were high( $I \geq 0.75$ ), relatively high( $0.65 \leq I < 0.75$ ), medium( $0.55 \leq I < 0.65$ ), relatively low( $0.45 \leq I < 0.55$ ) and low( $I < 0.45$ )

**2.6 不同品种烤后烟叶经济效益比较** 对 10 个烤烟品种经济性状进行统计分析见表 6。由表 6 可知,中上等烟比例由高到低排序为中川 208>云烟 105>云烟 97>云烟 116>云烟 100>云烟 301>云烟 123>云烟 87>云烟 119>云烟 121;产量由高到低排序为云烟 105>中川 208>云烟 97>云烟 116>云烟 100>云烟 301>云烟 123>云烟 87>云烟 119>云烟 121;产值由高到低排序为云烟 105>中川 208>云烟 97>云烟 116>云烟 100>云烟 87>云烟 301>云烟 123>云烟 119>云烟 121。

综上所述,从 10 个品种经济效益来看,云烟 105 表现最好,其次为中川 208、云烟 97、云烟 116,而云烟 121 较差;中上等烟叶比例方面,中川 208 最高,其次为云烟 105、云烟 97,而云烟 121 最差。

### 3 结论与讨论

对 10 个烤烟品种的生态适应性和市场适应性研究发现,云烟 97、云烟 105、云烟 116 和中川 208 田间长势长相较好、经济性状较优。其中,云烟 116 赤星病发病率较高,为 4.95%,4 种主要病害发生率均低于 3.17%,较其他烤烟品种低,总体生态适应性较强,适合在该生态烟区推广种植。各烤烟品种平均含梗率较低,均在 30.54% 以下,其中以云烟 105 最低,为 27.68%。10 个品种烟叶化学成分综合平均得分在 0.41~0.53,烟叶化学协调性较差,其中云烟 121、云烟 87 和中川 208 烟叶化学成分综合得分较高,均在 0.48 以上。今后应加强施肥措施,提高栽培和烘烤技术,提升烟叶内在化学成分的协调性,发挥出品种优势。

表6 不同品种烤后烟叶经济效益的比较

Table 6 Comparison of the economic benefits of different flue-cured tobacco varieties

品种名称 Variety name	产量 Yield/kg/hm <sup>2</sup>	产值 Output value/元/hm <sup>2</sup>	均价 Average price/元/kg	中上等烟比例 High- and middle-class tobaccos/%
云烟 87 Yunyan 87	2 098.50	58 464.15	27.86	75.44
云烟 97 Yunyan 97	2 434.50	68 799.00	28.26	80.11
云烟 100 Yunyan 100	2 245.50	63 345.60	28.21	76.42
云烟 105 Yunyan 105	2 523.00	71 728.95	28.43	82.81
云烟 116 Yunyan 116	2 376.00	68 167.50	28.69	79.86
云烟 119 Yunyan 119	2 008.50	54 169.20	26.97	74.31
云烟 121 Yunyan 121	1 851.00	46 978.35	25.38	73.21
云烟 123 Yunyan 123	2 167.50	57 157.05	26.37	75.89
中川 208 Zhongchuan 208	2 443.50	71 619.00	29.31	83.00
云烟 301 Yunyan 301	2 187.00	57 693.00	26.38	76.38

不同烤烟品种具有不同的生态适宜区域,要发挥出品种优势,应结合生态条件和栽培技术<sup>[17-18]</sup>,这样才能被当地接受并进行大面积推广种植,从而满足中式卷烟对优质烟叶原料的需求。该研究从品种的生态适应性和市场适应性评价来筛选适宜宣威西南部中高海拔烟区的烤烟品种,优质烤烟农艺性状、抗病性和经济性性状均能体现良好的生态适应性,其中云烟 97、云烟 105、中川 208 和云烟 116 的田间长势比其他品种好,病害发病率较低,且产值产量较高,说明其总体生态适应性较强。李永平等<sup>[19]</sup>通过品种比较发现,与 K326 相比,云烟 97 的田间生长整齐较一致,内在化学成分比例较协调,生态适应性较好,因此适于在我国南方烟区种植;云烟 105 品种田间长势表现清秀、整齐度好、产量、产值及中上等烟比例高,这与谢晏芬等<sup>[20]</sup>的研究结果一致,因此具有良好的市场适应性,同时云烟 105 在云南滇西片区具有较好的种植表现<sup>[21-22]</sup>;中川 208 表现与张玉等<sup>[23]</sup>的研究结果较一致,是田间抗病性及经济性性状都兼顾的新品种,适宜在西南和华中烟区种植,生态适应性较强。吴兴富等<sup>[24]</sup>研究发现,云烟 116 的田间农艺性状和丰产性较好,产区烟农易于接受,与该研究结果较为一致,但要加强对黑胫病、普通花叶病、赤星病、野火病的预防和防治,减少烟叶损失。市场适应性主要体现在烟叶品质上,烟叶品质是反映市场需求的重要指标。烟叶含梗率影响烟叶的加工性能和卷烟产品质量,一般来说含梗率较低的烟叶有效利用率高<sup>[25]</sup>。该研究结果显示,云烟 97、云烟 105、中川 208 和云烟 116 平均含梗率较低,分别为 29.00%、27.68%、30.54%、28.31%,说明 4 个品种烟叶有效利用率较高。不同品种烟叶化学成分平均综合得分以中川 208 的化学协调性最优,其次为云烟 97 和云烟 116,但化学成分平均综合得分均不高。因此,该烟区应加强施肥措施,提升栽培和烘烤技术,提升烟叶内在化学成分的协调性,发挥出品种优势。

优良品种的选育和推广是生产特色优质烟叶的前提。为保障宣威西南部中高海拔烟区的持续发展,应采用“多点少面积”“边示范边研究”的原则和方式,彰显出当地烟区独特的烤烟风格特色,以适应卷烟工业发展对原料的需求<sup>[26]</sup>。

## 参考文献

- [1] 姜林灿. 对烟叶原料保障上水平的探讨[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(6): 90-93.
- [2] 陆永恒. 生态条件对烟叶品质影响的研究进展[J]. 中国烟草科学, 2007, 28(3): 43-46.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 203-223.
- [6] 周金仙. 不同生态条件下烟草品种产量与品质的变化[J]. 烟草科技, 2005, 38(9): 32-35.
- [7] 李安, 朱列书, 昌洪涛, 等. 几个湖南烤烟新品种的初步比较试验[J]. 作物研究, 2017, 31(1): 42-45.
- [8] 禹洋, 张黎黎, 庞君君, 等. 南阳烟区浓香型特色烤烟品种的筛选[J]. 浙江农业科学, 2016, 57(11): 1769-1773.
- [9] 张卫东. 云南省曲靖市烟叶质量现状分析[J]. 河北农业科学, 2011, 15(5): 80-82.
- [10] 张震, 刘光辉, 李向军, 等. 6 个烤烟新品种在邵阳地区的综合表现[J]. 作物研究, 2012, 26(2): 168-171.
- [11] 刘武波, 周迪, 杨林圆, 等. 8 个烤烟品种在保山地区的生态适应性研究[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(15): 31-33, 36.
- [12] 聂庆凯, 于锦香, 贾辉, 等. 不同烤烟品种在周口烟区的适应性评价[J]. 烟草科技, 2018, 51(6): 25-33.
- [13] 曾昭松, 吴才源, 高维常, 等. 不同烤烟品种(系)在兴义烟区的适应性[J]. 贵州农业科学, 2019, 47(6): 24-29.
- [14] 潘义宏, 顾毓敏, 夏贤仁, 等. 有机肥与化肥配施对土壤微生物及烟叶品质的影响[J]. 江西农业学报, 2019, 31(1): 30-36.
- [15] 王全贞, 夏贤仁, 夏荣帅, 等. 不同烤烟品种在宣威西南部多雨烟区的适应性研究[J]. 广东农业科学, 2021, 48(3): 33-41.
- [16] 李晓婷, 亚平, 何元胜, 等. 云南省临沧烟区烤烟化学成分特征及空间分布[J]. 烟草科技, 2013, 46(1): 53-57.
- [17] 周金仙. 云南烤烟主要推广优良品种生态适应性分析[J]. 中国农学通报, 2007, 23(3): 171-175.
- [18] 王维. 烤烟品种的生态适应性研究进展[J]. 作物研究, 2012, 26(S1): 142-146.
- [19] 李永平, 肖炳光, 焦芳婵, 等. 烤烟新品种云烟 97 的选育及其特征特性[J]. 中国烟草科学, 2012, 33(4): 28-31.
- [20] 谢晏芬, 陈波, 刘建军, 等. 烤烟新品种“云烟 105”适应性试验[J]. 云南农业科技, 2011(2): 17-19.
- [21] 余兴菊, 王语丝, 丁灿, 等. 清香型烟叶特色品种的筛选[J]. 吉林农业, 2013(3): 60-61.
- [22] 濮永瑜. 保山市隆阳烟区烤烟品种生长适宜性分析[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.
- [23] 张玉, 刘杨, 王元英, 等. 烤烟新品种中川 208 的选育及特征特性[J]. 中国烟草科学, 2019, 40(5): 1-7.
- [24] 吴兴富, 焦芳婵, 张宜寒, 等. 清香型烟叶产区云烟 116 农艺性状及品质特点分析[J]. 江西农业大学学报, 2018, 40(5): 925-931.
- [25] 周南, 潘文杰, 高维常, 等. 烤烟含梗率研究进展[J]. 耕作与栽培, 2016(3): 83-85.
- [26] 王稼良, 卢君龙, 彭再欣, 等. 罗平烤烟新品种的适应性研究[J]. 江西农业学报, 2013, 25(2): 101-103.