

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.06.005

抗青枯病烟草品种在重庆市武隆烟区的适应性研究

梁颖涛¹, 代先强¹, 杨昌全¹, 彭一洪²,
郑子豪², 邓可宣², 陈少鹏¹

1. 中国烟草总公司重庆市公司, 重庆 400020;

2. 西南大学农学与生物科技学院, 重庆 400715

摘要: 武隆是渝东南烟草青枯病高发烟区之一。为筛选适合重庆渝东南烟区种植的优良青枯病抗性品种, 保障渝东南烟区烟草产量和品质, 本研究以武隆当地主栽烟草品种“云烟87”和“K326”为研究对象, 与近年来选育的青枯病抗性新品种“安烟2号”“安烟3号”“湘烟7号”和“贵烟36”进行对照试验, 对各品种的青枯病抗病性、生育期、植物学性状、农艺性状、经济和品质性状等进行综合评价。结果表明, “贵烟36”的青枯病发病率低于“K326”和“云烟87”, 病情指数与“K326”相当, 低于“云烟87”。其次为“湘烟7号”, “湘烟7号”的发病率和病情指数均略高于“K326”和“云烟87”。“安烟2号”和“安烟3号”表现较差, 发病率和病情指数均远高于“K326”和“云烟87”。经济性状显示“湘烟7号”和“贵烟36”每667 m²的产值分别为3 031.8元和3 075.3元, 与“云烟87”相当, 略低于“K326”; 烟叶内在化学成分分析显示“安烟3号”和“湘烟7号”表现较好。综合试验结果表明, “湘烟7号”可进一步在渝东南地区进行验证推广。

关键词: 烟草; 烟草青枯病; 抗性品种筛选;

经济性状; 化学品质

中图分类号: S432.4

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2023)06-0036-07

Study on Adaptability of Tobacco Varieties Resistant to Bacterial Wilt in Wulong Tobacco-growing Area of Chongqing

LIANG Yingtao¹, DAI Xianqiang¹, YANG Changquan¹,
PENG Yihong², ZHENG Zihao²,

收稿日期: 2023-07-23

基金项目: 重庆市烟草专卖局科技项目(C20221NY3433).

作者简介: 梁颖涛, 农艺师, 主要从事烟草生产相关技术推广.

通信作者: 陈少鹏, 硕士, 农艺师.

DENG Kexuan², CHEN Shaopeng¹

1. Chongqing Tobacco Company, Chongqing 400020, China;

2. College of Agriculture and Biotechnology, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: The tobacco-growing area of Southeast Chongqing, particularly Wulong county, is an area with high incidence of tobacco bacterial wilt. In order to screen excellent bacterial wilt resistant varieties suitable for planting in the tobacco-growing area of Southeast Chongqing, four bacterial wilt resistant varieties ‘Anyan No.2’ ‘Anyan No.3’ ‘Xiangyan No.7’ and ‘Guiyan 36’ were tested in Wulong to evaluate their disease resistance, botanical characters, agronomic characters, economic characters and quality characters. The Wulong local main tobacco varieties ‘Yunyan 87’ and ‘K326’ were used as the research objects. The results demonstrated that the incidence rate of bacterial wilt in ‘Guiyan 36’ was significantly lower than that of ‘K326’ and Yunyan 87. The disease index of ‘Guiyan 36’ was equal to that of ‘K326’ and lower than that of ‘Yunyan 87’. The incidence rate and disease index of ‘Xiangyan No.7’ were slightly higher than those of ‘K326’ and ‘Yunyan 87’. The incidence rate and disease index of ‘Anyan No.2’ and ‘Anyan No.3’ were significantly higher than those of ‘K326’ and ‘Yunyan 87’. The economic characteristics showed that the output values of ‘Xiangyan No.7’ and ‘Guiyan 36’ were 3 031.8 yuan/667 m² and 3 075.3 yuan/667 m², respectively, which were equivalent to ‘Yunyan 87’ and slightly lower than ‘K326’. In terms of chemical quality, the C3F leaves of ‘Xiangyan No.7’ and ‘Anyan No. 3’ had the best chemical composition. In conclusion, our data showed that ‘Xiangyan No.7’ had good tobacco bacterial wilt resistance, and economic and chemical qualities, which is most suitable for planting in Wulong.

Key words: tobacco; tobacco bacterial wilt; screening of resistant varieties; economic character; chemical quality

烟草青枯病(Tobacco Bacterial Wilt)是烟草种植过程中的主要病害之一,对烟草生产造成重大经济损失^[1-2].重庆市属于我国长江中上游烟草种植区,其中以武隆为代表的渝东南烟区气候湿润,适合烟草青枯病的发生和传播^[3-5].近年来,由于渝东南烟区种植品种较为单一,同时部分地区长期连作以及防控措施不到位等,导致品种抗病性减弱,烟草青枯病大面积暴发,对武隆烟区烟草生产造成了巨大的经济损失^[6-7].筛选抗病品种是烟草青枯病的主要防治方法之一,根据不同地区青枯菌的分布特性针对性地选育合适的烟草品种,是防治青枯病最经济有效的方法^[8-9].在青枯病发病区定期轮换种植抗病品种,有利于减轻青枯病造成的损失^[10].为满足武隆烟区烟草生产可持续发展的需求,必须引进并筛选出具有良好青枯病抗性和优质适产特性的烟草品种.鉴于此,本研究开展了国内近期选育的4个烟草青枯病抗病品种(系)在武隆烟区的青枯病抗性和适应性研究,以期筛选出适合渝东南烟区种植的具有优良烟草青枯病抗性的优质高产后备品种,促进武隆烟区优质烟叶生产的高质量发展.

1 材料与方法

1.1 试验地点及供试材料

试验在重庆市武隆区和顺镇青木村进行,平均海拔1 080 m,以亚热带湿润气候为主,四季分明,温差大,年平均气温17℃左右,年降雨量1 300 mm左右.供试品种共4个,分别为“安烟2号”“安烟3号”“湘烟7号”“贵烟36”,以主栽品种“云烟87”和“K326”为对照,品种来源情况见表1.

表1 参试烟草品种基本信息

品种	供种单位
安烟2号	安徽省农业科学院烟草研究所
安烟3号	安徽省农业科学院烟草研究所
湘烟7号	郴州市烟草公司
贵烟36	贵州省烟草科学院
云烟87	云南省烟草科学研究所
K326	中国烟草总公司青州烟草研究所

1.2 试验设计

选择往年青枯病发病程度中等偏上且发病均匀的地块,开展品种比较小区试验.共6个烟草品种,每个品种设3次重复,每个品种种植667 m²,田间按随机区组排列,四周设置保护行.所有处理于4月29日移栽,行株距为110 cm×55 cm.试验过程中,除品种外其他栽培管理措施均按照当地优质烟草田间管理规范操作.

1.3 测试项目

1.3.1 生育期和农艺性状调查

参照《烟草农艺性状调查测量方法》(YC/T 142—2010)调查测定各品种(系)的移栽期、团棵期、现蕾期、圆顶期、脚叶成熟期、顶叶成熟期及大田生育期.

1.3.2 植物学性状

参照《烟草农艺性状调查测量方法》(YC/T 142—2010)调查测定各品种(系)的株型、叶形、叶色、茎叶角度、主脉粗细、田间整齐度、成熟特性、团棵期生长势及现蕾期生长势.

1.3.3 农艺性状

按照《烟草农艺性状调查测量方法》(YC/T 142—2010),在大田期对烟草进行农艺性状进行测定和记载,包括株高、茎围、节距、有效叶数、中部叶长、中部叶宽、上部叶长和上部叶宽.

1.3.4 烟草青枯病病害调查

烟草青枯病的调查与分级标准参考《烟草病虫害分级及调查方法》(GB/T 23222—2008)进行^[11],于大田生产中青枯病大面积发病时期(8月20日)进行青枯病发病情况调查,调查发病率和发病等级,计算病情指数.

$$\text{发病率}(\%) = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{发病株数} \times \text{该病级代表值})}{(\text{调查总株数} \times \text{最高级代表值})} \times 100$$

1.3.5 经济性状

烤后烟叶参照《烤烟》(GB 2635—1992)按照试验分区计产,统计烟叶产量、产值、均价、上等烟率和上中等烟率.

1.3.6 化学品质

成熟期分叶位采收,烘烤后取各参试品种的中部叶(C3F)1 kg,依照烟草行业技术标准进行烟叶化学成分分析.测定参试品种氮、钾、氯、烟碱、还原糖、总糖、钾氯比、糖碱比和氮碱比,统计分析参试品种中部叶的化学协调性^[12].

1.4 数据处理与统计学分析

本研究数据采用 Excel 和 SPSS 19.0 软件进行分析处理.

2 结果与分析

2.1 不同品种烟草大田生育期比较

由调查结果可知,各品种的生育期存在一定差异,变动范围在1~5 d.其中,“安烟2号”和“安烟3号”生育期较为一致,其团棵期、现蕾期、脚叶成熟期和顶叶成熟期均为同一天;对照品种“云烟87”和“K326”的生育期分别为117 d和122 d.从4个参试品种的生育期可见,武隆地区田间温光条件可满足参试品种前期生长发育和后期成熟采收需要(表2).

表2 不同品种烟草大田生育期比较

品种	移栽期/ 月-日	团棵期/ 月-日	现蕾期/ 月-日	圆顶期/ 月-日	脚叶成熟期/ 月-日	顶叶成熟期/ 月-日	大田生育 期/d
安烟2号	4-29	6-2	7-2	7-21	7-8	8-26	119
安烟3号	4-29	6-2	7-2	7-22	7-8	8-26	119
湘烟7号	4-29	6-4	7-3	7-23	7-10	8-28	121
贵烟36	4-29	6-3	7-3	7-21	7-7	8-27	120
K326	4-29	6-4	7-3	7-22	7-9	8-29	122
云烟87	4-29	6-2	6-30	7-19	7-6	8-24	117

2.2 不同烟草品种植物学性状比较

由调查结果可知,参试品种烟草的株型、茎叶角度、田间整齐度、团棵期生长势较为一致.“安烟2号”和“安烟3号”叶形为椭圆,其余品种叶形为长椭圆,“安烟2号”的叶色偏浅,其余品种叶色均为绿色.现蕾期生长势“湘烟7号”和“贵烟36”为强,其他品种为中等(表3).

表3 不同烟草品种植物学性状比较

品种	株型	叶形	叶色	茎叶角度	主脉粗细	田间整齐度	成熟特性	团棵期生长势	现蕾期生长势
安烟2号	塔型	椭圆	浅绿	中	中	整齐	分层落黄	中	中
安烟3号	塔型	椭圆	绿	中	中	整齐	分层落黄	中	中
湘烟7号	塔型	长椭圆	绿	中	中	整齐	分层落黄	中	强
贵烟36	塔型	长椭圆	绿	中	中	整齐	分层落黄	中	强
K326	塔型	长椭圆	绿	中	中	整齐	分层落黄	中	中
云烟87	塔型	长椭圆	绿	中	中	整齐	分层落黄	中	中

2.3 不同烟草品种农艺性状比较

由试验结果可知,不同品种烟草的农艺性状差异较为明显.“湘烟7号”的株高和茎围最大,分别为119.41 cm和9.61 cm,“贵烟36”的株高和茎围最小,分别为110.55 cm和8.97 cm.“湘烟7号”“贵烟36”“K326”有效叶数相对更多,明显多于“安烟2号”“安烟3号”和“云烟87”,而“安烟2号”的有效叶数最少.“湘烟7号”“贵烟36”“K326”和“云烟87”的中部叶叶长明显长于“安烟2号”和“安烟3号”,而“安烟2号”和“安烟3号”的中部叶叶宽明显宽于其他品种.“安烟2号”和“湘烟7号”的上部叶长和上部叶宽更优,而“贵烟36”的上部叶叶长和上部叶宽明显低于其他参试品种,表明“安烟2号”和“湘烟7号”的上部叶开片较好,而“贵烟36”的上部叶开片情况不够理想(表4).综合农艺性状分析,参试品种中“湘烟7号”的丰产潜力较大.

表 4 不同烟草品种农艺性状比较

品种	株高/ cm	茎围/ cm	节距/ cm	有效叶数/ 片	中部叶长/ cm	中部叶宽/ cm	上部叶长/ cm	上部叶宽/ cm
安烟 2 号	114.52ab	9.42a	6.32a	15.60b	72.07b	35.17a	59.42a	22.46a
安烟 3 号	112.46b	9.56a	6.34a	16.10b	71.63b	34.04a	56.36ab	19.51ab
湘烟 7 号	119.41a	9.61a	6.57a	18.90a	75.09ab	32.9ab	60.36a	18.47ab
贵烟 36	110.55b	8.97a	5.96a	18.30a	74.76ab	33.24ab	50.31b	15.33b
K326	115.78ab	9.39a	6.13a	18.20a	74.92ab	32.04ab	57.91ab	17.52ab
云烟 87	113.54ab	9.16a	6.72a	15.90b	77.11a	28.55b	57.89ab	17.23ab

注：小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

2.4 不同烟草品种田间青枯病发病情况比较

由试验结果可知，与“云烟 87”和“K326”的发病率比较，“贵烟 36”明显更低，“湘烟 7 号”略高，“安烟 2 号”和“安烟 3 号”则明显更高，其中“安烟 2 号”的发病率达到 52.0%。4 个参试品种中，“K326”的病情指数最低，与“贵烟 36”相当，低于“云烟 87”的 10.3；“湘烟 7 号”病情指数为 12.5，高于“K326”和“云烟 87”的病情指数，而“安烟 2 号”和“安烟 3 号”的病情指数分别达到 24.9 和 19.0，明显高于“K326”和“云烟 87”（表 5）。综合发病率和病情指数分析，“贵烟 36”在武陵烟区具有较好的青枯病抗性，“湘烟 7 号”次之。

表 5 不同烟草品种田间青枯病发病情况比较

品种	发病率/%	病情指数
安烟 2 号	52.0a	24.9a
安烟 3 号	41.0b	19.0b
湘烟 7 号	34.0c	12.5c
贵烟 36	24.0e	8.6e
云烟 87	29.0d	10.3d
K326	27.0d	8.5e

注：小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

2.5 不同烟草品种经济性状比较

由试验结果可见，“湘烟 7 号”的单产最高，达到 161.8 kg/667 m²，明显高于其他 5 个烟草品种，“安烟 2 号”的单产最低，只有 142.3 kg/667 m²。4 个参试品种均价均低于对照品种，参试品种中“贵烟 36”的均价最高，达到 17.9 元/kg，其余 3 个品种的均价较低，约 15.0 元/kg。从产值来看，“湘烟 7 号”和“贵烟 36”的产值较高，分别为 3 031.8 元/667 m² 和 3 075.3 元/667 m²，低于“K326”的 3 419.0 元/667 m²，高于“云烟 87”的 2 916.0 元/667 m²。“安烟 2 号”和“安烟 3 号”的产值比 2 个对照烟草品种低。在上等烟比例和上中等烟比例方面，“贵烟 36”表现最好，分别达到了 15.8% 和 78.4%。“安烟 2 号”和“安烟 3 号”的上中等烟比例较低，低于 70%。综合来看，参试品种中“湘烟 7 号”和“贵烟 36”的经济性状整体表现较好，二者产值较“云烟 87”优，略低于“K326”（表 6）。

表6 不同烟草品种经济性状比较

品种	产量/(kg·667 m ⁻²)	均价/元	产值/(元·667 m ⁻²)	上等烟率/%	上中等烟率/%
安烟2号	142.3cB	15.4	2 631.2cC	9.0	68.9
安烟3号	143.6cB	15.6	2 692.2cC	14.6	68.0
湘烟7号	161.8aA	15.6	3 031.8bB	11.3	74.5
贵烟36	143.1cB	17.9	3 075.3bB	15.8	78.4
K326	157.2bA	18.1	3 419.0aA	23.1	74.5
云烟87	146.0bB	16.7	2 916.0bB	13.6	70.9

注:小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

2.6 不同烟草品种化学成分比较

由试验结果可知,“安烟3号”和“湘烟7号”的化学协调性较好,“安烟2号”为较协调,“贵烟36”为基本协调.具体分析各项化学成分可以发现,“安烟2号”“安烟3号”和“湘烟7号”的总氮含量在优质烟草总氮含量范围内(1.5%~3.5%)^[13],而“贵烟36”的总氮含量稍低,为1.51%;4个参试品种的钾含量都较适宜^[14],其中“湘烟7号”的钾含量最高,达到了2.59%;烟碱含量4个参试品种都在适宜范围内(1.5%~3.5%)^[13],“贵烟36”为4个参试品种中最高的,达到了2.36%;“安烟2号”和“贵烟36”的还原糖含量较低,“安烟3号”和“湘烟7号”在适宜范围内(16%~20%);除“贵烟36”外,其余参试品种的总糖含量均在适宜范围内(20%~38%)^[14];钾氯比表征着烟叶的燃烧性,钾氯比 ≥ 4.0 的烟草燃烧性更好^[15],结果显示所有品种的钾氯比均 ≥ 4.0 ,其中“贵烟36”的氯钾比最高,达到了6.63;一般优质烟叶糖碱比为8~10为宜^[16],参试品种中“安烟3号”和“湘烟7号”在适宜范围内;优质烟草氮碱比一般为1或略小于1为宜^[13],所有参试品种氮碱比均低于1,其中“安烟3号”和“湘烟7号”的氮碱比较高,分别为0.96和0.94(表7).总的来看,受试品种“湘烟7号”和“安烟3号”的C3F叶化学协调性最好,优于对照品种“云烟87”和“K326”.“贵烟36”氮含量偏低,还原糖和总糖含量失调,导致烟叶化学成分协调性欠佳.

表7 不同烟草品种化学成分比较

品种	氮/%	钾/%	氯/%	烟碱/%	还原糖/%	总糖/%	钾氯比	糖碱比	氮碱比	协调性分值	协调性
安烟2号	1.65	2.34	0.41	2.22	14.36	30.33	5.69	6.47	0.74	86	较协调
安烟3号	1.88	2.02	0.43	1.95	17.62	31.24	4.72	9.03	0.96	92	协调
湘烟7号	1.76	2.59	0.53	1.87	17.52	26.17	4.93	9.37	0.94	92	协调
贵烟36	1.51	2.21	0.33	2.36	12.22	41.05	6.63	5.18	0.64	75	基本协调
云烟87	1.49	2.36	0.52	2.44	14.87	33.28	4.58	6.10	0.61	81	较协调
K326	1.44	2.18	0.53	1.98	17.38	33.12	4.16	8.78	0.73	84	较协调

3 讨论与结论

本研究在重庆武隆烟区以“云烟87”和“K326”为对照,对近年来国内选育的“安烟2号”“安烟3号”“湘烟7号”和“贵烟36”这4个烟草青枯病抗性品种进行青枯病抗病性和适应性评价.研究表明,4个参试品种的田间长势与对照较一致;大田生育期有略微差异,在1~5 d;在

农艺性状方面,“湘烟7号”和“贵烟36”有效叶片数大于18片,但“贵烟36”上部叶开片情况不够理想,而“湘烟7号”上部叶长明显长于“贵烟36”,表明“湘烟7号”丰产潜力较大;4个参试品种中,“湘烟7号”和“贵烟36”在重庆烟区具有较好的青枯病抗性.在经济性状方面,“湘烟7号”单位面积产量明显高于“贵烟36”和“安烟3号”,而“贵烟36”上等烟率和上中等烟率较高,整体表现较好的品种为“湘烟7号”和“贵烟36”;在化学品质方面,“湘烟7号”和“安烟3号”C3F部叶化学协调性最好,可能是因为“贵烟36”配套栽培和调整技术在本试验中未能充分应用,使其品质未得到充分彰显.

结合参试品种的农艺性状、青枯病抗病性、烟叶品质和经济性状进行综合分析,本研究认为“湘烟7号”在武隆地区表现出良好的青枯病抗性、较高的丰产潜力及优良的化学品质,可以适应武隆地区的生态环境,并可作为抗青枯病的轮换品种种植,建议在武隆烟区进行大面积的推广示范.“贵烟36”在武隆烟区表现出与“K326”相当的青枯病抗性,但经济和品质性状仍需要在武隆烟区继续开展多点、多年试验,并针对性地改良配套栽培技术,研究其是否适合在武隆进一步推广.

参考文献:

- [1] 单晓鹏. 烟草青枯病的防治研究进展 [J]. 现代农业科技, 2021(11): 111-113.
- [2] 赵同灵, 曾德武, 彭孟祥, 等. 烟草青枯病防治研究进展 [J]. 湖南农业科学, 2021(5): 108-110, 114.
- [3] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 重庆典型烟区代表性烟田土壤系统分类研究 [J]. 土壤, 2013, 45(6): 1142-1146.
- [4] 赵世元, 魏康凯, 何孝兵, 等. 黄酮类化合物对烟草青枯病的田间防控效果研究 [J]. 植物医生, 2019, 32(1): 9-13.
- [5] 王说笙, 隋晓宁, 沈峥, 等. 烟草青枯病发生特点和防治技术 [J]. 植物医生, 2015, 28(5): 41-42.
- [6] 邹阳, 肖崇刚. 重庆地区烟草青枯病菌生理小种的初步鉴定 [J]. 烟草科技, 2008, 41(5): 60-64.
- [7] 赵雪, 郭燕. 25% 噻唑唑悬浮剂对烟草青枯病的防治效果 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)农业科学, 2019(12): 81-83.
- [8] 谭茜, 李杰, 汪代斌, 等. 我国主要烟草青枯病病原青枯菌系统发育分析 [J]. 中国烟草科学, 2022, 43(2): 52-57.
- [9] PAN X Y, CHEN J B, YANG A G, et al. Comparative Transcriptome Profiling Reveals Defense-Related Genes Against *Ralstonia Solanacearum* Infection in Tobacco [J]. *Frontiers in Plant Science*, 2021, 12: 767882.
- [10] 敖若寅, 王姣, 纪成隆, 等. 烟草青枯病田间识别及农业预防措施 [J]. 植物医生, 2018, 31(10): 39-41.
- [11] 苟剑渝, 韩小斌, 彭玉龙, 等. 腐殖酸和菜籽饼肥与微生物菌剂协同作用对烟草青枯病和黑胫病的调控作用 [J]. 植物医生, 2019, 32(1): 14-19.
- [12] 张雨薇, 裴晓东, 黎娟, 等. 施氮量与密度对浏阳烤烟产质量的耦合效应 [J]. 作物研究, 2017, 31(1): 59-65.
- [13] 杨苹, 鄢敏, 程智敏, 等. 宜宾烟区烤烟新品种的筛选 [J]. 湖南农业科学, 2022(6): 6-9.
- [14] 马静, 郑喆, 石磊, 等. 洛南烟区烤烟新品种筛选与评价 [J]. 安徽农业科学, 2022, 50(11): 36-39, 55.
- [15] 蔡联合, 白森, 胡建斌, 等. 广西中烟正安基地适宜烤烟品种筛选试验 [J]. 南方农业学报, 2014, 45(2): 189-193.
- [16] 殷全玉, 许希希, 张玉兰, 等. 烟叶不同区位常规化学成分差异分析 [J]. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2018, 30(1): 21-29.