

# 抗青枯病烟草种质资源在云南省的评价

刘勇<sup>1</sup>, 秦西云<sup>1</sup>, 李文正<sup>1</sup>, 陈学军<sup>1</sup>, 马文峰<sup>1</sup>, 文辉<sup>2</sup>, 龚伟<sup>1</sup>, 张第喜<sup>2</sup>, 王炳豪<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>云南省烟草科学研究所/中国烟草育种研究南方中心, 玉溪 653100; <sup>2</sup>云南省烟草公司文山州公司, 文山 663000)

**摘要:** 筛选出抗性稳定的种质资源是选育抗病品种的重要基础。本文采用人工接种和病田自然发病方法鉴定了 48 份烟草种质的青枯病抗性表现。土壤盆栽接种鉴定表现为高抗的材料有 CF207、岩烟 97、TI448A、DB101、G80、RG17、GTH-1 等 7 份材料, 表现抗病的有 MSK149、Oxford 2028、NC95、YN108、K346、K358、Enshu FC、Oxford 207、RG11 等 9 份材料。苗期恒温水培接种鉴定结果表明, Oxford 207 和岩烟 97 表现为高抗, Enshu FC 表现抗病, 抗病材料与云烟 85 和 K326 杂交 F<sub>1</sub> 的抗性表现为中感至抗病。田间自然发病鉴定结果表明, 我国审定的中抗青枯病的品种 RG17、RG11、K358 和 K346, 在云南省田间抗性表现为中抗, 产值较高。TI448A 田间表现为抗青枯病, 但易感黑胫病和空茎病。Oxford 2028 和 Oxford 207 田间表现为抗病至高抗, 产值较高。G3 和岩烟 97 田间分别表现为高抗和抗病, 产值较低。根据接种鉴定和田间病圃 2 年抗性鉴定, 筛选出育种潜力较大的青枯病抗源 Oxford 207、Enshu FC、岩烟 97 和 TI448A。

**关键词:** 烟草; 青枯病; 抗性; 云南省

## The Resistance Evaluation to Bacterial Wilt of Tobacco Germplasm in Yunnan Province

LIU Yong<sup>1</sup>, QIN Xi-yun<sup>1</sup>, LI Wen-zheng<sup>1</sup>, CHEN Xue-jun<sup>1</sup>, MA Wen-feng<sup>1</sup>,  
WEN Hui<sup>2</sup>, GONG Wei<sup>1</sup>, ZHANG Di-xi<sup>2</sup>, WANG Bin-hao<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences/China Tobacco Breeding Research Southern Center, Yuxi 653100;

<sup>2</sup>Wenshan Prefecture Company, Yunnan Province Tobacco Company, Wenshan 663000)

**Abstract:** Selecting stable resistant germplasm is an important foundation of breeding disease-resistance varieties. In this paper, the bacterial wilt (BW) resistance performance of forty-eight tobacco germplasm were identified by inoculation method and field disease nursery method. Soil potted inoculation results showed that seven germplasm (CF207, Yanyan 97, TI448A, DB101, G80, RG17 and GTH-1) were of high resistance, and nine germplasm (MSK149, Oxford 2028, NC95, YN108, K346, K358, Enshu FC, Oxford 207 and RG11) were of resistance. Float seedling water inoculation results showed that Oxford207, Yanyan 97 were of high resistance, and Enshu FC were of resistance. Their F<sub>1</sub> hybrids with Yunyan 85 and K326 were of resistance to medium susceptible. In field district test, four approved varieties (RG11, RG17, K358 and K346) showed medium resistance to BW and high output; TI448A showed resistance to BW and susceptible to black shank and hollow stalk; Oxford 2028 and Oxford 207 showed resistance or high resistance to BW and high output. G3 and Yanyan 97 showed high resistance, resistance respectively and low output. According to seedling period and two years field identification results, four germplasm (Oxford 207, Enshu FC, Yanyan 97 and TI448A) have great breeding potential as bacterial wilt resistance resource.

**Key words:** Tobacco; Bacterial wilt; Resistance; Yunnan province

烟草青枯病是由青枯雷尔氏菌 (*Ralstonia solan- acoarum*, 简称青枯菌) 引起的土传病害, 在南方烟区

收稿日期: 2009-04-22

修回日期: 2009-06-17

基金项目: 云南省烟草公司科技计划资助项目 (05-02 和 06A01)

作者简介: 刘勇, 博士, 从事烟草病害防治与抗病育种研究。E-mail: yliu@yntsti.com

龚伟: 云南农业大学植物保护学院 2004 级本科实习生

发生广、危害严重,由于缺乏有效的防控措施,成为病区烟叶生产的一个障碍<sup>[1]</sup>。选育与种植抗病品种是防治该病的主要防治措施之一,而育种的前提是获得在当地抗性表现稳定的优良亲本。我国研究者曾鉴定过部分烟草种质资源的青枯病抗性。在福建省<sup>[2-4]</sup>、湖南省<sup>[5-6]</sup>和山东省<sup>[7]</sup>的田间或温室抗性鉴定试验结果表明,只有少数几个品种表现抗病,多数表现为中感和高感。烟草青枯菌存在致病型的菌系分化,不同的菌系可导致同一个抗病品种在各地的抗性表现不同<sup>[8-9]</sup>。巫升鑫等<sup>[4]</sup>在 260 份烟草种质的田间自然病圃鉴定的基础上,挑选低抗以上种质和部分优质感病品种,分不同致病型菌系接种鉴定,筛选出 G3、反帝 3 号和 G6 等 3 份对青枯病 I、II、III 型菌系表现抗病至高抗(R-HR)的种质。云南烟草青枯病的危害有快速上升趋势,同样存在不同致病型菌系分化<sup>[10-12]</sup>,但品种的青枯病抗性鉴定研究很少<sup>[13]</sup>。本文挑选国内外部分抗病或优质种

质以及配制的杂交组合,分别通过温室人工接种和重病田自然发病测定了在云南的抗性表现,为抗青枯病育种的亲本选择和病害综合防治提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试烟草种质及杂交组合共 48 份(表 1),包括国内外报道的抗青枯病种质或优质种质 40 份,杂交组合 8 份。以 NC95 为抗病对照,Hicks 为感病对照。接种青枯菌菌种为 Y45(分离自云南省文山州麻栗坡县麻栗镇,强致病力菌株群),菌种保存在无菌水中,使用时在 TTC 培养基上活化 48h,挑典型单菌落在 TTC 平板培养基上 28℃ 培养 48h,将菌苔刮下,接种到 1/10BG 培养液中,于 28℃ 培养 36 ~ 48h。培养液于 5000g 离心 15min 收集菌体,用井水或过夜自来水配成浓度为  $10^8$  cfu/ml(OD600 = 0.2) 的菌悬液,用于接种。

表 1 供试烟草种质、来源、特性及杂交组合

Table 1 Tobacco germplasm and hybrids

种质 Germplasm	来源 Source	特性 Character	种质 Germplasm	来源 Source	特性 Character	杂交组合(F <sub>1</sub> ) Hybrids
CF207	中国山东	优质品种	Oxford 2028	美国	抗源	Enshu FC × K326
CF211	中国山东	优质品种	Oxford 207	美国	抗源	Enshu FC × 云烟 85
DB101	美国	抗源	PVH19	巴西	优质品种	MSK149 × K326
DVH2001	美国	抗源	PVH51	巴西	优质品种	MSK149 × 云烟 85
Enshu FC	日本	抗源	RG11	美国	抗病品种	Oxford 207 × K326
G3	中国福建	抗源	RG17	美国	抗病品种	Oxford 207 × 云烟 85
G80	美国	抗源	RGH51	美国	抗病品种	岩烟 97 × K326
GTH-1	美国	抗源	Speight G117	美国	抗源	岩烟 97 × 云烟 85
Hicks	美国	感病对照	T27	津巴布韦	新引优质品种	
K326	美国	主栽品种	TI448A	美国		
K346	美国	抗病品种	YN108	中国云南	优质品系	
K358	美国	抗病品种	红花大金元	中国云南	优质品种	
Kokubu	日本		秦烟 98	中国陕西	优质品种	
KRK22	津巴布韦	优质品种	岩烟 97	中国福建	优质品种	
KRK23	津巴布韦	优质品种	云烟 100	中国云南	优质品种	
KRK26	津巴布韦	优质品种	云烟 201	中国云南	优质品种	
KRK28	津巴布韦	优质品种	云烟 203	中国云南	优质品种	
MSK149	美国	优质品种	云烟 85	中国云南	优质品种	
NC82	美国	优质品种	云烟 87	中国云南	优质品种	
NC95	美国	抗病对照	云烟 97	中国云南	优质品种	

### 1.2 土壤盆栽接种鉴定

2007 年 5 月至 10 月,在云南省烟草科学研究所研和基地塑料大棚内进行。选用烟草种质 31 份,分别为:CF207、岩烟 97、TI448A、DB101、G80、RG17、GTH-1、MSK149、Oxford 2028、YN108、K346、K358、Enshu FC、Oxford 207、RG11、DVH2001、

PVH51、Speight G117、RGH51、G3、Kokubu、CF211、KRK23、KRK22、PVH19、KRK26、红花大金元、云烟 100、T27、秦烟 98、KRK28。以 NC95 为抗病对照,Hicks 为感病对照。每份材料 15 株。采用直径 12cm 的一次性黑色塑料花盆盆栽,每盆装红壤土约 500g。为排除黑胫病的影响,在土中拌入 58% 甲霜

灵锰锌。移栽前5d用58%甲霜灵锰锌500倍液浇根。移栽后立即用青枯菌菌悬液灌根接种,每株接种30ml。通过温室通风帘控制室内温度,白天不超过35℃,傍晚关闭通风帘保温。接种后每周观察1次发病情况,在感病对照发病率达到20%左右详细调查病情,以感病对照发病率达到80%左右的调查结果作为品种抗性评价标准。

### 1.3 漂浮苗控温水培接种鉴定

2008年4月至5月,在云南省烟科所研和基地塑料大棚内进行。池水保温循环漂浮池建造:在常规漂浮池下垫泡沫塑料板,铺2层池膜,池壁四周用泡沫塑料板保温。在苗池内设控温电加热棒(中山超信电器厂产品)和池水循环泵(广东海利集团有限公司产品)加热和循环池水。电加热棒和池水循环泵联动。设置水温为26.5℃。采用自动温湿度记录仪(杭州哈泰克公司产品)每小时记录1次水温或气温。试验所用烟草材料分别为2007年苗期土壤盆栽鉴定抗性表现较好的岩烟97、Oxford 207、Enshu FC;优质主栽品种云烟85、K326;上述抗性材料与优质主栽品种的 $F_1$ 杂交组合:岩烟97×云烟85、岩烟97×K326、Oxford 207×云烟85、Oxford 207×K326、Enshu FC×云烟85、Enshu FC×K326。以NC95为抗病对照,Hicks为感病对照,以红花大金元为感病对照参考。烟苗两次剪叶后(苗龄50d),每个材料挑选36~130株,移植到新的漂浮盘中。在漂浮池中加入青枯菌悬液,调整菌悬液浓度至 $10^8$  cfu/ml。施入育苗专用肥料( $N:P_2O_5:K_2O=20:10:20$ ),氮素浓度150mg/kg。为排除黑胫病的影响,在水中施入58%甲霜灵锰锌。根据池水蒸发量,经常补充池水至初始水深。接种后10d调查发病情况,以后每隔3d调查1次发病情况。记录发病率及病情指数。以感病对照发病率达到80%左右的调查结果作为品种抗性评价标准。

### 1.4 自然病菌鉴定

2007年试验设在云南省文山州西畴县西洒镇石盆村,试验地块为典型红壤山地,土壤肥力中等,土壤pH为5.5~6.5,为连作有发病史的烟田,上年度9月初青枯病发病率70%左右。田间设计按顺序排列,4次重复。所用烟草材料为:Oxford 2028、G3、TI448A、Oxford 207、岩烟97、Speight G117;审定品种有K326、云烟87、云烟201、RG11、K358、云烟85、RG17、K346、云烟203、云烟97、NC82和红花大金元。以NC95为抗病对照,Hicks为感病对照。

每个小区种植40~50株。株行距为1.2m×0.50m。除红花大金元外其他品种667m<sup>2</sup>施纯氮8kg(复合肥N:P:K=1:1.5:2)。为了减少黑胫病对青枯病的干扰,移栽前烟苗用58%甲霜灵锰锌500倍液浸根,并在移栽后10d、30d、50d分别用58%甲霜灵锰锌500倍液100ml灌根。其他田间栽培管理按当地优质烟生产技术进行。供试品种在同一个烤房内按照云烟85的烘烤工艺烘烤。收获时分别记载各品种烟叶产量、产值、不同等级比例数量,计算产值效益。每个品种取C3F等级样品,在云南省烟草科学研究所分析测试中心测定烟叶常规化学成分。采烤后砍株调查青枯病、黑胫病和空茎病的发病情况。

2008年试验设在云南文山州麻栗坡县大坪镇凉水井村委会的长山地块,该地块为连作有发病史的烟田,上季烟草青枯病发病率约50%,为典型红壤山地,土壤肥力中等,其中有机质3.5%、速效氮147mg/kg、速效磷24mg/kg、速效钾235.6mg/kg,pH值为5.36。田间设计按顺序排列,2次重复。所用烟草材料为:Oxford 207、Oxford 207×云烟85、Oxford 207×K326、Enshu FC、Enshu FC×云烟85、Enshu FC×K326、MSK149、MSK149×云烟85、MSK149×K326、优质主栽品种云烟85。以NC95为抗病对照,Hicks为感病对照。每个小区种植125株,株行距为1.2m×0.50m。施肥、黑胫病防治和田间管理方法同2007年。采烤后砍株调查青枯病、黑胫病和空茎病的发病情况。

### 1.5 病情与抗性调查

病害严重度分级标准参考CORESTA方法<sup>[4]</sup>  
0级:全株无病;1级:茎部褪绿条斑不超过1/3株高,或只有1片叶变黄或枯萎;2级:多于2片叶变黄或枯萎且健叶多于3片,或茎部褪绿条斑在1/3至1/2株高处;3级:健叶1~3片,或茎部褪绿条斑在1/2至2/3株高处;4级:植株基本枯死,茎部褪绿条斑超过2/3株高,无健叶(指可采烤叶)。将病情指数换算为相对病情指数。相对病情指数=品种病指×校正系数K值,K=感病对照规定病指95.0/感病对照实际病指<sup>[4]</sup>。

抗性评价标准<sup>[15]</sup>高抗(HR):相对病情指数0~20;抗病(R):相对病情指数21~40;中抗(MR):相对病情指数41~60;中感(MS):相对病情指数61~80;感病(S):相对病情指数81~90;高感(HS):相对病情指数91~100。

## 2 结果与分析

### 2.1 种质资源接种鉴定的抗性表现

#### 2.1.1 种质资源温室土壤盆栽接种鉴定的抗性表现

烟苗温室土壤盆栽后,灌根接种青枯菌强毒力菌株 Y45 菌悬液,青枯病发病慢。接种后 5 个月调查(10 月 17 日)感病对照 Hicks 病指为 68.33。温室病株茎黑色坏死条斑症状不明显,表现为茎基部黑色坏死、叶片黄化、茎中空坏死,随后整株死亡。表现为高抗的材料有 CF207、岩烟 97、TI448A、DB101、G80、RG17、GTH-1 等 7 份材料。表现抗病的有 MSK149、Oxford 2028、NC95、YN108、K346、K358、Enshu FC、Oxford 207、RG11 等 9 份材料。表现中抗的有 DVH2001、PVH51、Speight G117、RGH51、G3、Kokubu 等 6 份材料。CF211 表现为中感。KRK23 和 KRK22 表现为感病。Hicks、PVH19、KRK26、红花大金元、云烟 100、T27、秦烟 98、KRK28 等 8 份材料表现为高感(表 2)。

#### 2.1.2 种质资源温室苗期水培接种鉴定的抗性表现

对 2007 年土壤盆栽接种鉴定筛选的 3 个抗青枯病种质材料、及其与优质主栽品种云烟 85 和 K326 的 F<sub>1</sub> 杂交组合等材料的苗期恒温水培抗性鉴定结果表明(表 3),已知抗性的抗、感材料的鉴定结果与本身抗性相吻合。如 Oxford 207、岩烟 97 和 NC95 表现为高抗,Enshu FC 表现抗病,Hicks、云烟 85、红花大金元表现为高感,与先前田间或温室抗性鉴定试验结果基本吻合。抗病材料与云烟 85 和 K326 F<sub>1</sub> 杂交组合的抗性在抗病与感病对照之间,表现为中感至抗病。在整个调查过程中,感病材料发病早,蔓延快,病情指数曲线上升较快,接种后 26d 大部分感病植株死亡。而抗病品种在整个发病过程病情指数曲线相对平稳上升。

表 2 种质资源对青枯病抗性的土壤盆栽接种鉴定结果  
Table 2 Soil potted inoculation results of germplasm resistance to bacterial wilt

种质 Germplasm	发病率(%) Disease incidence	病情指数 Disease index	相对病指 Relative disease index	抗性 Resistance
CF207	0	0	0.0	HR
岩烟 97	13.33	3.33	4.6	HR
TI448A	26.67	6.67	9.3	HR
DB101	7.14	7.14	9.9	HR
G80	26.67	11.67	16.2	HR
RG17	40.00	13.33	18.5	HR
GTH-1	26.67	13.33	18.5	HR
MSK149	20.00	15.00	20.9	R
Oxford 2028	33.33	18.33	25.5	R
NC95	40.00	21.67	30.1	R
YN108	60.00	21.67	30.1	R
K346	53.33	23.33	32.4	R
K358	40.00	23.33	32.4	R
Enshu FC	33.33	23.33	32.4	R
Oxford 207	40.00	25.00	34.8	R
RG11	46.67	26.67	37.1	R
DVH2001	53.33	33.33	46.3	MR
PVH51	33.33	33.33	46.3	MR
Speight G117	46.67	36.67	51.0	MR
RGH51	53.33	38.33	53.3	MR
G3	53.33	43.33	60.2	MR
Kokubu	80.00	43.33	60.2	MR
CF211	80.00	53.33	74.1	MS
KRK23	66.67	60.00	83.4	S
KRK22	73.33	63.33	88.0	S
Hicks	73.33	68.33	95.0	HS
PVH19	73.33	73.33	101.9	HS
KRK26	73.33	73.33	101.9	HS
红花大金元	86.67	76.67	106.6	HS
云烟 100	80.00	80.00	111.2	HS
T27	100	81.67	113.5	HS
秦烟 98	93.33	83.33	115.8	HS
KRK28	100	95.00	132.1	HS

以感病对照 Hicks 的病指计算相对病指,  $K = 95/68.33 = 1.39$ ; 调查株数 15 株

表 3 种质资源对青枯病抗性的苗期水培接种鉴定结果

Table 3 Seedling water inoculation results of germplasm resistance to bacterial wilt

种质 Germplasm	调查株数 No. of plants	接种后不同天数的病情指数 Disease index of days after inoculation								26d 相对病指 Relative disease index	抗性 Resistance
		11d	13d	15d	17d	19d	21d	24d	26d		
云烟 85	45	2.94	13.98	23.55	36.06	42.69	52.99	89.05	91.11	100.00	HS
K326	117	1.70	3.11	6.23	9.62	14.44	25.48	48.97	51.07	67.65	MS
岩烟 97	36	0.92	2.76	2.76	4.60	7.36	9.20	14.72	15.28	20.24	HR
岩烟 97 × 云烟 85	54	0.00	0.61	6.13	9.81	11.04	17.79	34.96	34.26	45.39	MR
岩烟 97 × K326	54	0.00	1.23	1.84	4.29	7.97	25.76	46.61	51.39	68.08	MS
Oxford 207	120	0.00	0.00	0.00	0.55	0.83	1.10	6.90	12.29	16.28	HR
Oxford 207 × 云烟 85	121	0.82	1.37	2.19	4.11	6.30	9.58	18.34	28.51	37.77	R
Oxford 207 × K326	126	0.00	2.63	9.46	16.82	21.82	24.97	42.06	52.78	69.92	MS

续表

种质 Germplasm	调查株数 No. of plants	接种后不同天数的病情指数 Disease index of days after inoculation								26d 相对病指 Relative disease index	抗性 Resistance
		11d	13d	15d	17d	19d	21d	24d	26d		
Enshu FC	125	0.00	0.00	1.32	2.12	3.18	3.97	7.95	17.00	22.52	R
Enshu FC × 云烟 85	126	2.89	4.99	7.10	13.14	19.19	23.13	32.33	34.72	46.00	MR
Enshu FC × K326	125	0.26	3.18	5.56	6.62	9.27	15.90	28.09	32.60	43.19	MR
NC95	46	0.00	0.92	2.76	9.20	11.96	11.96	11.96	15.28	20.24	HR
Hicks	114	1.45	1.74	8.72	20.05	31.67	50.26	68.56	71.71	95.00	HS
红花大金元	36	0.00	0.00	1.84	10.12	27.60	41.40	70.84	85.42	100.00	HS

第 26 天以 Hicks 为感病对照计算相对病指,  $K = 95.0/71.71 = 1.32$

## 2.2 种质资源病田自然发病的抗性表现

2007 年西畴点采收后砍株调查抗病性和产值统计结果表明,参试材料表现出明显的抗性差异和产值差异(表 4)。我国审定品种中的中抗青枯病的 RG17、RG11、K358 和 K346,田间抗性表现为中抗,产值较高。TI448A 田间表现为抗青枯病,但黑胫病和空茎病的发病率高达 51.5%,产量很低。

TI448A 作为青枯病育种亲本使用,必须考虑易感黑胫病和空茎病等不利性状。Oxford 2028 和 Oxford 207 在田间表现为高抗,产值较高。G3 和岩烟 97 在田间表现分别为高抗和抗病,产值较低。主栽品种云烟 85 田间表现为中抗,但产值达 1766 元/667m<sup>2</sup>,明显高于田间抗性较好的 K326 的产值 1585 元/667m<sup>2</sup>。

表 4 种质资源在文山州西畴田间抗性表现与产值

Table 4 The resistance and output of germplasm in Xichou, Wenshan prefecture field

种质 Germplasm	调查株数 No. of plants	青枯病 Bacterial wilt				抗性 Resistance	黑胫病和空茎病		产量 (kg/667m <sup>2</sup> ) Yield	均价 (元/kg) Average price	产值 (元/667m <sup>2</sup> ) Output
		发病率(%) Disease incidence	病情指数 Disease index	相对病指 Relative disease index	抗性		发病率(%) Black shank and hollow stalk disease incidence	产量			
Oxford 2028	136	23.5	14.6	14.37	HR	1.5	162.87	8.91	1451.5		
G3	139	23.0	14.8	14.56	HR	0	117.27	7.06	827.5		
TI448A	136	20.6	16.7	16.43	HR	51.5	34.93	3.67	128.2		
Oxford 207	137	22.6	18.7	18.40	HR	0	170.07	8.04	1368.1		
岩烟 97	135	34.1	24.2	23.81	R	0	143.70	7.57	1088.1		
Speight G117	138	42.0	35.6	35.03	R	2.9	142.75	9.19	1312.5		
K326	150	44.0	37.1	36.51	R	2.0	161.00	9.85	1585.3		
云烟 87	144	49.3	42.9	42.21	MR	27.8	143.40	11.53	1653.9		
云烟 201	143	60.1	43.3	42.61	MR	3.5	147.20	9.12	1343.0		
RG11	131	58.0	45.2	44.48	MR	0	164.12	10.13	1663.1		
K358	134	56.0	45.2	44.48	MR	0	150.75	11.88	1790.3		
云烟 85	146	55.5	45.8	45.07	MR	21.9	137.67	12.83	1766.6		
RG17	130	62.3	48.5	47.72	MR	3.1	170.77	9.59	1637.9		
K346	143	66.4	50.6	49.79	MR	5.6	151.75	9.84	1493.3		
NC95	140	53.6	53.5	52.64	MR	13.6	105.71	11.39	1203.6		
云烟 203	141	63.1	53.7	52.84	MR	0.7	165.96	10.11	1678.6		
云烟 97	148	59.5	58.1	57.17	MR	13.5	181.76	12.65	2299.5		
NC82	143	74.8	69.0	67.90	MS	5.6	110.49	8.70	961.6		
红花大金元	148	70.3	77.1	75.87	MS	2.7	94.59	8.88	840.2		
Hicks	141	90.1	96.5	94.96	HS	2.1	52.13	8.72	454.7		

以 Hicks 为感病对照计算相对病指,  $K = 95/96.5 = 0.984$

2008 年麻栗坡点采收后砍株调查结果表明,抗病对照 NC95、抗病种质与 K326 和云 85 杂交的 F<sub>1</sub> 均表现为中抗(表 5)。感病对照 Hicks 表现为高

感。田间抗性鉴定结果与苗期恒温水培抗性鉴定结果基本吻合。田间黑胫病和空茎病的发病率较高,对青枯病的抗性调查结果有一定影响。

表 5 种质资源在文山州麻栗坡田间抗性表现

Table 5 The resistance of germplasm in Malipo, Wenshan prefecture field

种质 Germplasm	调查株数 No. of plants	青枯病 Bacterial wilt			抗性 Resistance	黑胫病发病率(%) Black shank incidence	空茎病发病率(%) Hollow stalk incidence
		发病率(%) Disease incidence	病情指数 Disease index	相对病指 Relative disease index			
Oxford 207	250	100	43.08	41.66	MR	5.1	9.5
Oxford 207 × 云烟 85	250	100	53.60	51.83	MR	12.4	4.0
Oxford 207 × K326	238	100	48.95	47.33	MR	7.6	4.6
Enshu FC	236	100	46.93	45.38	MR	5.9	8.5
Enshu FC × 云烟 85	230	100	52.17	50.45	MR	15.2	5.2
Enshu FC × K326	221	100	48.53	46.93	MR	14.9	10.4
MSK149	215	100	59.53	57.57	MR	8.4	23.7
MSK149 × 云烟 85	216	100	59.49	57.53	MR	13.9	19.9
MSK149 × K326	195	100	53.46	51.70	MR	12.8	11.8
云烟 85	184	100	60.73	58.73	MR	31.5	13.6
NC95	196	100	53.70	51.93	MR	55.1	13.3
Hicks	184	100	98.23	94.99	HS	14.7	85.9

以 Hicks 为感病对照计算相对病指,  $K = 95/98.23 = 0.967$

### 2.3 烟叶常规化学成分分析

在青枯病重病区种植的品种,要求具有较高的抗性与产值,还要求烟叶的内在品质如化学成分等与原有主栽品种相当。2007 年西畴点小区试验对

初烤烟叶 C3F 取样,常规化学成分测定结果(表 6)表明,各材料的化学成分含量与主栽品种 K326、云烟 85 和云烟 87 的化学成分含量相当。

表 6 抗病种质烟叶的常规化学成分

Table 6 The chemical constituents of cured leaf of resistance germplasm

种质 Germplasm	总糖(%) Total sugar	还原糖(%) Reduced sugar	总氮(%) Total nitrogen	烟碱(%) Nicotine	氯(%) Chlorine	糖碱比 Ratio of total sugar to nicotine	氮碱比 Ratio of total nitrogen to nicotine	淀粉(%) Starch	K <sub>2</sub> O(%)	石油醚提取物(%) Petroleum ether extract
RG17	27.05	21.24	1.76	2.04	0.127	13.26	0.86	6.04	1.54	5.98
RG11	24.61	19.66	1.88	2.16	0.158	11.40	0.87	2.71	1.46	6.17
K346	25.36	19.87	1.79	2.06	0.169	12.34	0.87	5.33	1.36	6.10
K358	24.72	18.44	1.89	1.90	0.172	13.05	1.00	2.86	1.68	6.06
岩烟 97	21.49	15.75	2.20	2.88	0.151	7.46	0.76	5.68	1.24	6.30
Oxford 2028	25.73	19.61	1.99	2.17	0.136	11.88	0.92	5.11	1.30	6.37
TI448A	23.81	18.26	1.87	2.32	0.131	10.26	0.81	2.13	1.93	7.43
Oxford 207	20.48	15.94	1.95	3.06	0.148	6.70	0.64	3.90	1.40	6.54
Speight G117	19.22	15.81	1.98	2.55	0.174	7.54	0.78	3.23	1.62	6.35
G3	21.46	17.38	1.95	2.68	0.118	8.02	0.73	2.39	1.32	6.77
NC95	22.74	20.36	2.04	2.23	0.190	10.19	0.91	2.77	1.26	6.91
Hicks	27.07	23.70	1.69	2.12	0.108	12.77	0.80	3.81	1.14	6.39
NC82	19.97	16.16	2.20	3.43	0.130	5.83	0.64	4.03	0.88	7.30
云烟 97	27.87	21.17	1.69	2.11	0.142	13.21	0.80	7.20	0.97	6.06
云烟 201	26.10	19.92	1.76	2.43	0.121	10.74	0.72	3.70	1.26	6.88
云烟 203	24.53	19.44	1.81	2.84	0.153	8.64	0.64	5.10	1.28	6.85
云烟 85	29.68	22.05	1.67	1.97	0.126	15.04	0.84	9.49	0.87	5.39
云烟 87	26.97	20.17	1.75	1.92	0.140	14.02	0.91	5.20	1.24	6.18
K326	22.10	16.50	1.68	1.87	0.145	11.85	0.90	5.44	1.30	6.11

## 3 讨论

本文挑选有文献报道的抗青枯病材料、优质材

料、抗感杂交组合和部分全国区试材料,进行了青枯病的温室人工接种鉴定和田间病圃 2 年抗性鉴定。根据人工接种鉴定和田间病圃 2 年抗性鉴定,筛选

出抗性较好、农艺性状较好的青枯病抗源 Oxford 207、Enshu FC; 抗青枯病但产值相对较低的岩烟 97; 高抗青枯病但易感黑胫病的 TI448A。这 4 个材料作为抗源用于抗青枯病育种的潜力较大。Oxford 207 具有来自 TI448A 的多基因抗性, 是美国推广的一个抗青枯病烤烟品种, 1999 年美国北卡罗莱纳州农业研究所由 Coker 319 与 K399 杂交系谱法选育而成。在 1997 - 1998 年 CORESTA 青枯病共同试验中表现出稳定的抗病性, 是抗青枯病育种的较好抗源<sup>[14]</sup>。Enshu FC 含有部分显性 *Rps* 抗病单基因和来自 TI448A 的多基因抗性, 是日本的一个烤烟品种, 在 1997 - 1998 年 CORESTA 青枯病共同试验中表现出稳定的抗病性<sup>[14]</sup>。岩烟 97 是我国福建省龙岩市农科所以特字 401 为母本、G80 为抗青枯病亲本杂交,  $F_1$  与 G80 回交, 后代经系谱法选育而成。1995 - 1997 年在福建种植 35000hm<sup>2</sup>, 1997 年通过福建省烟草品种评审<sup>[16-17]</sup>。

方树民等<sup>[15]</sup>提出同一个烟草材料对青枯病的苗期抗性和成株期抗性存在差异, 根据不同生育期的抗性表现, 将 10 个品种分为全期中抗型(岩烟 97)、苗感成株期中抗型(K326、Coker176、G80)和全期感病型(红花大金元、翠碧 1 号、G28)。本文结果表明: 云烟 87 和 K326 属于苗感成株期中抗型; Oxford 207、Enshu FC、岩烟 97、TI448A 属于全期抗病型。

本研究结果表明, 云烟 85 的抗性虽然比 K326 稍差, 但产值比 K326 高。因此, 云南省文山州青枯病区烟农偏好种植云烟 85。在福建省和湖南省青枯病区, 同样存在烟农偏好种植田间抗性相对差一些、但产值较高的品种。这种现象要求新育品种不仅具有比较高的抗性、更重要的是产值在病田和非病田均高于对照品种。这也是我国审(认)定的中抗青枯病的品种 RG11、RG17、K358 和 K346 多年来种植面积小的原因之一。本研究中品种的产值受烘烤特性的影响, 所有品种在同一烤房中按照云烟 85 的烘烤工艺烘烤。因此, 烘烤特性接近云烟 85 的品种, 烤后烟叶的等级和产值较高; 烘烤特性与云烟 85 差异大的品种, 烤后烟叶的等级和产值较低。在单独烘烤时, 这些品种的烟叶等级和产值可

能会有所提高。

烟草种质资源的抗性表现与田间的青枯菌的毒力型有关, K326、K346 和 RG11 等在美国的抗性表现为中抗至高抗, 而在福建的抗性表现为中抗弱毒力型(I)菌, 感或高感中毒力型(II)菌<sup>[4]</sup>。岩烟 97、K358、RG17 和 SPG117 抗 I、II 型菌, 感高毒力型 III 型菌。G3 抗 I、II、III 型菌。王敏等<sup>[12]</sup>研究表明文山州西畴县的旱地病田 I 型菌占优势, 本研究对岩烟 97、K326、K346、K358、RG11 和 RG17 等品种的抗性鉴定结果与其在福建的抗性<sup>[4]</sup>表现基本吻合。

#### 参考文献

- [1] 朱贤朝, 王彦亭, 王智发. 中国烟草病害[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 152-163
- [2] 林海, 顾刚, 纪成灿. 烟草种质对青枯病抗性鉴定初报[J]. 作物品种资源, 1999(4): 37-38
- [3] 潘建菁, 巫升鑫, 谢小丹, 等. 烟草种质资源及烤烟杂交组合对青枯病的抗性评价[J]. 种子, 2004, 23(7): 13-16
- [4] 巫升鑫, 方树民, 潘建菁, 等. 烟草种质资源抗青枯病筛选鉴定[J]. 中国烟草学报, 2004, 10(1): 22-25
- [5] 周清明, 黎定军. 烟草品种(系)对青枯病菌的抗性鉴定与分析[J]. 湖南农业大学学报, 1996, 22(3): 275-277
- [6] 匡传富, 罗宽. 烟草品种对青枯病抗病性及抗性机制的研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2002, 28(5): 395-398
- [7] 郑继法, 张建华, 李连臣, 等. 烟草不同品种对青枯菌的抗性分析[J]. 山东农业大学学报, 1995, 26(1): 23-29
- [8] 顾刚, 纪成灿, 方树民, 等. 烟草主栽品种对青枯病抗性反应[J]. 云南农业大学学报, 2002, 17(2): 130-133, 136
- [9] 方树民, 顾刚, 纪成灿, 等. 烟草青枯菌致病型及分布的研究[J]. 中国烟草学报, 2002, 8(3): 40-43
- [10] 刘勇, 秦西云, 王敏, 等. 云南省烟草青枯病危害调查与病原菌分离[J]. 中国农学通报, 2007, 23(4): 311-314
- [11] 刘勇, 于海芹, 秦西云, 等. 云南省烟草青枯病的侵染动态[J]. 中国农学通报, 2007, 23(11): 207-210
- [12] 王敏, 刘勇, 李梅云, 等. 云南省烟草青枯雷尔氏菌的致病力、生化型和致病型研究[J]. 西南农业学报, 2009, 22(3): 636-640
- [13] 陈学军, 刘勇, 宗会, 等. 适宜山地栽培的烤烟新品种的初步筛选[J]. 山地农业生物学报, 2005, 24(5): 377-379
- [14] 孙希芳译, 张务水校. CORESTA 青枯病共同试验分学组研究报告[J]. 烟草科技, 2001(11): 30-33
- [15] 方树民, 陈剑芳, 顾刚, 等. 烟草品种抗青枯病鉴定中相关因素分析[J]. 植物保护学报, 2001, 28(2): 121-128
- [16] 方树民, 顾刚, 张仁椒, 等. 烤烟新品种岩烟 97 抗青枯病鉴定初报[J]. 福建农业科技, 1997(3): 16
- [17] 郭企彦, 梁嘉勋, 董玉焕, 等. 烤烟新品种岩烟 97 的选育及其栽培烘烤技术[J]. 福建农业科技, 1998(1): 36-37

# 抗青枯病烟草种质资源在云南省的评价

作者: [刘勇](#), [秦西云](#), [李文正](#), [陈学军](#), [马文峰](#), [文辉](#), [龚伟](#), [张第喜](#), [王炳豪](#)  
作者单位: [刘勇, 秦西云, 李文正, 陈学军, 马文峰, 龚伟 \(云南省烟草科学研究所/中周烟草育种研究南方中心, 玉溪, 653100\)](#), [文辉, 张第喜, 王炳豪 \(云南省烟草公司文山州公司, 文山, 663000\)](#)  
刊名: [植物遗传资源学报](#) **ISTIC** **PKU**  
英文刊名: [JOURNAL OF PLANT GENETIC RESOURCES](#)  
年, 卷(期): 2010, 11(1)  
被引用次数: 2次

## 参考文献(17条)

1. 周清明;黎定军 [烟草品种\(系\)对青枯病菌的抗性鉴定与分析](#) 1996(03)
2. 巫升鑫;方树民;潘建菁 [烟草种质资源抗青枯病筛选鉴定](#)[期刊论文]-[中国烟草学报](#) 2004(01)
3. 潘建菁;巫升鑫;谢小丹 [烟草种质资源及烤烟杂交组合对青枯病的抗性评价](#)[期刊论文]-[种子](#) 2004(07)
4. 林海;顾刚;纪成灿 [烟草种质对青枯病抗性鉴定初报](#) 1999(04)
5. 朱贤朝;王彦亭;王智发 [中国烟草病害](#) 2002
6. 方树民;顾钢;纪成灿 [烟草青枯菌致病型及分布的研究](#)[期刊论文]-[中国烟草学报](#) 2002(03)
7. 顾钢;纪成灿;方树民 [烟草主栽品种对青枯病抗性反应](#)[期刊论文]-[云南农业大学学报](#) 2002(02)
8. 郑继法;张建华;李连臣 [烟草不同品种对青枯菌的抗性分析](#) 1995(01)
9. 匡传富;罗宽 [烟草品种对青枯病抗病性及抗性机制的研究](#)[期刊论文]-[湖南农业大学学报\(自然科学版\)](#) 2002(05)
10. 郭企彦;梁嘉勋;童玉焕 [烤烟新品种岩烟97的选育及其栽培烘烤技术](#) 1998(01)
11. 方树民;顾刚;张仁椒 [烤烟新品种岩烟97抗青枯病鉴定初报](#) 1997(03)
12. 方树民;陈剑芳;顾钢 [烟草品种抗青枯病鉴定中相关因素分析](#)[期刊论文]-[植物保护学报](#) 2001(02)
13. 孙希芳;张务水 [CORESTA青枯病共同试验分学组研究报告](#)[期刊论文]-[烟草科技](#) 2001(11)
14. 陈学军;刘勇;宗会 [适宜山地栽培的烤烟新品种的初步筛选](#)[期刊论文]-[山地农业生物学报](#) 2005(05)
15. 王敏;刘勇;李梅云 [云南省烟草青枯菌的致病力、生化型和致病型研究](#)[期刊论文]-[西南农业学报](#) 2009(03)
16. 刘勇;于海芹;秦西云 [云南省烟草青枯病的侵染动态](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#) 2007(11)
17. 刘勇;秦西云;王敏 [云南省烟草青枯病危害调查与病原菌分离](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#) 2007(04)

## 引证文献(2条)

1. 林志文, [刘勇](#), [李梅云](#), [李永平](#), [丁灿](#) [烟草种质资源抗马铃薯Y病毒病鉴定方法比较](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#) 2010(19)
2. 兰俊荣, [刘启彤](#), [何宏仪](#) [部分烟草种质资源的青枯病抗性鉴定](#)[期刊论文]-[福建农业科技](#) 2010(5)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zwyczyxb201001003.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201001003.aspx)