

# 巴西、津巴布韦烤烟品种综合评价

陈学军, 刘 勇, 肖炳光, 李梅云

(云南省烟草农业科学研究院, 玉溪 653100)

**摘要:**2007-2008 年度, 对检疫后的 10 份国外引进的烤烟不育系杂交种, 开展了农艺性状、主要病害抗性鉴定、烟叶化学成分分析及不育胞质来源 CAPS 鉴别, 结果表明: 在这些杂交种中, PVH51、RGH51、PVH19 和 KRK26 品种产量在 2138.10 ~ 2788.05 kg/hm<sup>2</sup> 之间, 主要病害抗性及适应性较好, 烤后烟叶化学成分含量较适宜, 比例协调。这 4 个品种可直接应用于烟叶生产, 也可作为烤烟抗病育种材料加以利用。CAPS 分析结果表明, 所有不育系杂交种胞质类型均来源于 *Nicotiana suaveolens*。

**关键词:**烤烟; 引种; 病害抗性鉴定; 农艺性状; CAPS 分析

## Evaluation of Flue-Cured Tobacco Varieties Introduced from Brazil and Zimbabwe

CHEN Xue-jun, LIU Yong, XIAO Bing-guang, LI Mei-yun

(Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences, Yuxi 653100)

**Abstract:** After released from quarantine, the agronomic characteristics and the main disease reaction of ten cytoplasmic male sterility (CMS) F<sub>1</sub> flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*) hybrids cv DVH2001, PVH19, PVH51, MSK149, RGH51, KRK22, KRK23, KRK26, KRK28 and T27, which were introduced from Brazil and Zimbabwe, were tested in two consecutive seasons trials from 2007 to 2008. CAPS test was conducted to identify the source of CMS cytoplasm. The results showed that the yield of the hybrids cv PVH51, RGH51, PVH19 and KRK26 were from 2138.10 kg/hm<sup>2</sup> to 2788.05 kg/hm<sup>2</sup>. The four hybrids had better disease resistance and adaptability compared to the control variety K326. Cured leaf of these varieties were possessed the harmonious proportion of chemical constituents. CAPS test revealed that the source of the CMS hybrids were the cytoplasm of *N. suaveolens*. These hybrids could be used for flue-cured tobacco leaf production directly or for improvement of disease resistant of flue-cured tobacco.

**Key words:** Flue-cured tobacco; Varieties introduction; Disease resistance evaluation; Agronomic characteristics; CAPS test

当前烟叶生产存在推广品种相对单一、工业良种种性退化、新品种更新缓慢等问题<sup>[1-2]</sup>, 加之烟草黑胫病、青枯病、烟草花叶病 (TMV) 和马铃薯 Y 病毒 (PVY) 等烟叶病害有逐年加重的趋势<sup>[3]</sup>, 如 2007 年, 仅云南省黑胫病、青枯病、病毒发病总面积达到了 7.27 万 hm<sup>2</sup>, 占云南省全年种植面积 35.74 万 hm<sup>2</sup> 的 20.34%, 产值损失高达 7169.19 万元<sup>[4]</sup>。国内外的育种实践表明, 选育和推广抗病烤烟品种是

解决上述问题最为经济和有效的方法。因此, 选育多抗烤烟新品种和材料已成为抗病育种的关键, 国内虽已开展相关研究, 但因缺乏优质多抗种质资源, 成效尚不显著。引进国外优异、抗病烤烟品种, 是获取优异、抗病烤烟品种和材料的主要途径之一。

烟叶生产与引种密切相关, 通过不断从国外引进新的种质和类型, 我国烟叶生产得以快速发展, 目前已成为世界上最大的烟草生产国。国内自育品种

收稿日期: 2009-04-16 修回日期: 2010-04-17

基金项目: 中国烟草总公司云南省公司科技项目资助 (05-05, 06A03, 07A04)

作者简介: 陈学军, 助理研究员, 主要从事烟草种质资源研究。E-mail: cxjkm@163.com

通讯作者: 肖炳光, 副研究员。E-mail: xiaobg@263.net

的亲本大多来自国外引种,因此,对检疫合格的国外引进烤烟品种的农艺性状、病害抗性田间表现及内在化学成分进行鉴定,以尽快筛选出综合性状较好的品种与资源,应用于烟叶生产和育种研究<sup>[5]</sup>。

目前引进的烤烟品种多为胞质雄性不育(CMS)杂交种,而我国目前生产上使用的不育系胞质均来源于 *Nicotiana suaveolens*,为明确所引进的 CMS 杂交种的胞质类型,丰富烟草不育胞质来源,有必要对引进的 CMS 杂交种胞质类型进行鉴别。研究植物胞质遗传的常规方法是 RFLP 标记,而 CAPS(Cleaved amplified polymorphic sequence)标记是特异引物 PCR 与限制性内切酶相结合而产生的一种 DNA 标记,当特异扩增产物的电泳谱带不表现多态性时,可用限制性内切酶对扩增产物进行酶切,再经电泳检测其多态性<sup>[6]</sup>。同 RFLP 相比,CAPS 分析的主要优点在于该方法易操作、成本低;直接用总 DNA 进行扩增而无需分离细胞器 DNA;样品用量少,特别适合于对杂种进行早期遗传分析<sup>[7]</sup>。

近两年来,随着烟草隔离检疫负压温室投入使用,陆续从巴西和津巴布韦等国引进了 20 多份烤烟和白肋烟品种,本文报道了其中 10 份烤烟品种的农艺性状、主要病害抗性田间表现,并对不育系杂交种胞质类型进行了 CAPS 分析,为尽快筛选出优异烤烟品种并应用于烟叶生产和育种科研提供基础依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

参试品种由 DVH2001、PVH19、PVH51、MSK149 和 RGH51 等 5 个巴西引进的烤烟品种及 KRK22、KRK23、KRK26、KRK28 和 T27 等 5 个津巴布韦引进的烤烟品种组成。经烟草隔离检疫负压温室检疫后,以 K326 为对照,在云南省烟草农业科学研究院试验基地开展试验工作。MS 云烟 203 的胞质来源于 *N. suaveolens*(以 Nta(*sua.*)S 表示),为国内烟叶生产上常用不育系胞质类型,而国外烟叶生产上也推广应用源于 *N. biglovii*(以 Nta(*big.*)S 表示)和 *N. glauca* 胞质(以 Nta(*gla.*)S 表示)的不育系杂交种<sup>[11]</sup>。本文以不育系烤烟品种 MS 云烟 203、野生烟草 *N. suaveolens*、*N. biglovii* 和 *N. glauca* 为对照材料,开展国外引进不育系杂交种胞质类型的鉴别工作。

### 1.2 试验方法

试验地块为典型红壤地块,土壤肥力中等,土壤

pH 为 5.5~6.5。田间设计按随机区组进行,3 次重复。每个小区面积 40m<sup>2</sup>。株行距为 1.2m×0.50m。外引品种施纯氮 105kg/hm<sup>2</sup>,所用复合肥 N:P:K=1:1.5:2。

**1.2.1 农艺性状测定** 进入第一青果期后,各品种的移栽到中心花开天数、株高、叶片数、节距和中部叶长及中部叶宽等农艺性状的调查参考烟草行业技术标准进行测定<sup>[8]</sup>。田间管理及病虫害防治与当地栽培措施相同。

**1.2.2 主要病害抗性鉴定** 主要在苗期开展病害抗性鉴定工作,在黑胫病原菌(*Phytophthora nicotianae*)、青枯菌(*Pseudomonas solanacearum*)、TMV(Tobacco mosaic virus)和 PVY(Potato virus Y)等病原物接种后,按照烟草行业技术标准<sup>[8]</sup>对参试品种进行发病调查,每 3~7d 调查 1 次,以感病对照病情指数达到 60% 时的调查数据为准。

**1.2.2.1 黑胫病、TMV 和 PVY 抗性鉴定** 黑胫病、TMV 和 PVY 3 种病害分级及抗性鉴定方法,参照烟草行业技术标准<sup>[8]</sup>进行测定。参试品种黑胫病抗性评价按照烟草行业技术标准<sup>[8]</sup>进行,TMV 和 PVY 抗性鉴定参照王凤龙等<sup>[9]</sup>方法,依照抗性指数对烤烟品种病毒病抗性做出评价。

**1.2.2.2 青枯病病害抗性鉴定** 青枯病抗性鉴定参照李乃坚等<sup>[10]</sup>的方法进行。为排除黑胫病的影响,在水中施入 58% 甲霜灵锰锌。发病后每隔 5d 调查一次发病情况,记录发病率及病情指数。

病情指数 =  $\Sigma$ (各级病株数 × 该病级值)/

(调查总株数 × 最高级数) × 100

抗性评价标准同黑胫病。

**1.2.3 经济性状比较及内在化学成分测定** 按照小区计产并计算产量,按 2008 年烟叶收购价格计算产值;取中部叶(C1F、C2F、C3F 等级混合烟叶)进行还原糖、总氮、烟碱和 K<sub>2</sub>O 等化学成分的测定。

**1.2.4 参试烤烟品种不育胞质来源鉴别** 参照 Dumolin 等<sup>[11]</sup>和程运江等<sup>[12]</sup>的方法并适当修改:采用 TrnH-TrnK 叶绿体通用引物对(TrnH: 5'-ACGGGAATTGAACCCGCGCA-3'; TrnK: 5'-TGTCAC-CAAAAACAGAGACT-3'),以 DNeasy Plant DNA 提取试剂盒(Qiagen, Valencia, CA)提取参试品种及对照材料基因组 DNA 并进行 PCR 扩增。PCR 反应结束后,取 5 μl PCR 扩增产物用 5U 限制性内切酶 *TaqI* 在 65℃ 下保温 4~5h,在 2.0% 的琼脂糖凝胶(含 EB 0.5 μg/ml)上以 2.5V/cm 电泳 2h,在 VDS 凝胶成像仪上观察拍照。

1.2.5 数据分析 采用 SAS 8.0 统计分析软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 农艺性状表现

由表 1 可以看出,和对照相比,从移栽到中心花开,除 PVH51 和 RGH51 品种外,其余品种的开花时间均晚于 K326,开花时间在 56 ~ 84d 之间;引进烤烟品种株高有显著差异,其中 MSK149、KRK22、KRK23、KRK26、KRK28 和 T27 品种的株高介于 111.87 ~ 151.07cm 之间,显著高于对照 K326,而 DVH2001、PVH19、PVH51 和 RGH51 品种株高和对照差异不显著;PVH51、RGH51、KRK22、KRK23、

KRK26、KRK28 和 T27 等 7 个品种的节距介于 3.65 ~ 5.46cm 之间,显著高于对照 K326,DVH2001、PVH19 和 MSK149 等 3 个品种节距和对照差异不显著;MSK149 和 KRK22 等 2 个品种的中部叶叶面积介于 1782.80 ~ 1863.00cm<sup>2</sup>之间,显著大于对照 K326,而 DVH2001、PVH19、PVH51、RGH51、KRK23、KRK26、KRK28 和 T27 等 8 个品种中部叶叶面积和对照无显著差异,除 MSK149 外,DVH2001、PVH19、PVH51 和 RGH51 等 4 个品种的中部叶长宽比在 2.60 以上,而 KRK23、KRK26、KRK28 和 T27 等 5 个品种的中部叶长宽比都在 2.60 以下。

表 1 参试烤烟品种农艺性状鉴定

Table 1 Agronomic traits performance of the introduced flue-cured tobacco varieties

品种 Variety	移栽到中心花开(d) Days from planting to flowers	株高(cm) Plant height	节距(cm) Leaf spacing	中部叶叶面积(cm <sup>2</sup> ) Leaf area (mid-position leaves)	中部叶长宽比 Length/width ratio (mid-position leaves)	叶片数 Number of leaves per plant
DVH2001	56	82.60e	3.58ef	1186.60d	2.61	19.80de
PVH19	56	91.80de	3.95def	1208.80d	3.38	20.40cd
PVH51	53	82.40e	4.07cde	1243.80d	3.00	18.20e
MSK149	61	116.93b	3.65ef	1782.80ab	2.16	23.00b
RGH51	55	96.13cde	4.17bcde	1441.00cd	2.85	19.20de
KRK22	69	151.07a	5.46a	1863.00a	2.30	25.80a
KRK23	68	129.80b	4.79b	1380.40cd	2.69	22.60b
KRK26	74	111.87bcd	4.57bcd	1345.40cd	2.55	22.80b
KRK28	84	152.93a	4.38bcd	1523.60bc	2.40	22.20bc
T27	68	128.60b	4.71bc	1619.60abc	2.51	23.40b
K326	55	84.13 e	3.39f	1344.00cd	3.05	18.40e

同一列不同小写字母表示差异达 5% 显著水平,下同

2.2 主要病害抗性鉴定评价

和对照 K326 相比(表 2),RGH51 品种高抗黑胫病,MSK149、PVH51、DVH2001、KRK26 和 KRK28 5 个品种中抗黑胫病,其余参试品种感或高感黑胫病。MSK149 品种抗青枯病,DVH2001、PVH51 和 RGH51 中抗青枯病,其余参试品种中感或高感青枯病。PVH19、PVH51、KRK22 和 KRK23 等 4 份烤烟品种高抗 TMV,其余参试品种中感或感 TMV;PVH19 品种抗 PVY,其余参试品种感或高感 PVY。由表 2 可以看出,PVH19 品种抗 TMV 与 PVY,PVH51 高抗 TMV 同时中抗黑胫病与青枯病等根茎类病害,而 MSK149 抗青枯病、中抗黑胫病,病害抗

性表现优于对照 K326;KRK26 品种中抗黑胫病、耐青枯病,综合病害抗性表现好于对照 K326。

2.3 经济性状比较

和对照 K326 相比(表 3),DVH2001、PVH19、PVH51、MSK149、RGH51、KRK22、KRK26、KRK28 和 T27 等 9 个品种的产量和产值接近对照 K326,其产量在 2096.25 ~ 2788.05kg/hm<sup>2</sup>之间;PVH19 和 RGH51 两个品种上等烟比例高于对照 K326,分别为 51.99% 和 48.60%;PVH51、KRK23、KRK26 和 T274 个品种上等烟比例和均价接近对照 K326,但 MSK149、KRK22 和 KRK28 品种的上等烟比例显著低于对照 K326。

表 2 参试烤烟品种对主要病害抗性鉴定评价

Table 2 Evaluation disease resistant to TMV, PVY, bacteril wilt and black shank of the introduced hybrids

品种 Variety	TMV		PVY		青枯病 Bacterial wilt		黑胫病 Black shank	
	抗性指数 Resistance index	抗性评价 Resistance evaluation	抗性指数 Resistance index	抗性评价 Resistance evaluation	病情指数(%) Disease index	抗性评价 Resistance evaluation	病情指数(%) Disease index	抗性评价 Resistance evaluation
DVH2001	0.21	S	-0.60	MS	33.33	MR	47.50	MR
PVH19	-	HR	-3.22	R	73.33	MS	62.50	MS
PVH51	-	HR	-0.04	S	33.33	MR	29.17	MR
MSK149	-0.67	MS	0.08	S	15.00	R	26.67	MR
RGH51	0.25	S	-0.65	MS	38.33	MR	3.33	HR
KRK22	-	HR	0.12	S	63.33	MS	95.00	HS
KRK23	-	HR	-1.10	MS	60.00	MS	85.83	HS
KRK26	0.63	S	-1.14	MS	73.33	MS	40.83	MR
KRK28	0.02	S	0.44	S	95.00	S	47.50	MR
T27	-0.37	MS	-0.87	MS	81.67	S	85.83	HS
K326	0.17	S	-0.12	MS	58.89	MS	74.17	MS

“-”为枯斑反应

表 3 参试烤烟品种主要经济性状

Table 3 Performance of the main economical traits for the introduced flue-cured tobacco varieties

品种 Variety	产量 (kg/hm <sup>2</sup> ) Yield	产值 (元/hm <sup>2</sup> ) Return	均价 (元/kg) Average price	上等烟比例(%) Fine tobacco ratio
DVH2001	2096.25abc	15477.30bc	7.38	12.94cd
PVH19	2138.10abc	24108.75ab	11.28	51.99a
PVH51	2341.05abc	21772.20abc	9.30	33.27abc
MSK149	2439.75ab	16943.25bc	6.94	8.67d
RGH51	2698.65a	28728.00a	10.65	48.60ab
KRK22	2553.60ab	18737.55abc	7.34	8.43d
KRK23	1542.60c	13761.30c	8.92	28.72bc
KRK26	2788.05a	27298.20a	9.79	32.97abc
KRK28	2442.00ab	16511.40bc	6.76	1.18d
T27	2276.55abc	21095.40abc	9.27	29.58bc
K326	2304.00abc	29215.20 abc	12.68	43.49abc

2.4 内在化学成分分析

烟叶内在化学成分协调性是衡量烟叶质量的重要因素, 优质烟叶内在质量指标<sup>[15]</sup>还原糖为18%~22%, 烟碱为1.5%~3.5%, 总氮为1.5%~3.0%, K<sub>2</sub>O为2.0%~3.5%, 还原糖与烟碱比值为6~10, 总氮/烟碱比值为0.8~1.0。参试品种内在化学成分分析表明(表4), 除PVH19和KRK28外, 其余品种烟叶的还原糖含量在优质烟叶适宜范围内; 参试品种烟叶总氮及烟碱和对照相当或小于对照, 都在优质烟叶适宜范围内; 和对照K326一样,

参试烤烟品种K<sub>2</sub>O含量偏低, 在0.81%~1.58%之间; 参试烤烟品种烟叶的还原糖与烟碱比值与对照相当, 都在烟叶的还原糖与烟碱比值6~10的适宜范围内; 与对照K326类似, 参试烤烟品种烟叶的总氮/烟碱比值均小于1, 其中仅有KRK26品种的总氮/烟碱比值, 在0.8~1.0的适宜范围内。总之, 参试烤烟品种除K<sub>2</sub>O含量偏低外, 还原糖、总氮、烟碱及糖碱比等化学成分在优质烟叶化学成分指标范围内, 化学成分基本协调。

表 4 参试烤烟品种内在化学成分比较

Table 4 Chemical and economical characteristics of the introduced flue-cured tobacco varieties (%)

品种 Variety	还原糖 Reducing sugar	总氮 Total N	烟碱 Nicotine	K <sub>2</sub> O	还原糖/ 烟碱 Reducing sugar/ nicotine	总氮/ 烟碱 Total N/nicotine
DVH2001	17.77	1.88	2.50	1.16	7.10	0.75
PVH19	16.54	2.02	2.76	1.08	5.99	0.73
PVH51	20.85	1.80	2.96	1.34	7.06	0.61
MSK149	19.98	1.81	2.34	1.10	8.55	0.77
RGH51	20.00	1.61	2.63	0.81	7.60	0.67
KRK22	20.31	1.60	2.55	1.16	7.98	0.61
KRK23	18.06	1.59	1.90	1.16	9.51	0.63
KRK26	20.05	1.60	2.52	1.44	7.96	0.84
KRK28	16.08	1.77	2.43	1.14	6.62	0.63
T27	18.23	1.68	2.75	1.58	6.62	0.73
K326	20.40	1.80	2.91	1.10	7.01	0.62

2.5 参试烤烟品种不育胞质来源 PCR-RFLP 鉴别

以 MS 云烟 203、*N. suaveolens*、*N. biglovii* 和 *N. glauca* 为模板, TrnH-TrnK 为引物, 经 CAPS 分析后, 获得了 3 种不育胞质类型的特有 CAPS 标记(图 1-C), 即 Nta(*big*)S 特异谱带为 340bp, Nta(*gla*)S 特异谱带为 410bp, Nta(*sua*)S 特异谱带为 380bp。以参试品种、MS 云烟 203 和 *N. suaveolens* 为模板, TrnH-TrnK 为引物, 参试品种及对照均扩增到约

1.7kb 的片段(图 1-A), PCR 扩增产物用 *TaqI* 限制性内切酶酶切(图 1-B), 图 1-B 箭头所示片段与图 1-C 箭头所示片段大小一致, 均为 380bp, 说明国外引进的烤烟不育系均来源于 *N. suaveolens*。利用 CAPS 标记技术, 可以快捷的鉴别 Nta(*big*)S、Nta(*gla*)S 和 Nta(*sua*)S 等不育系胞质类型, 从而为鉴定烤烟不育系胞质类型及为育种科研配置杂交组合提供有力工具。

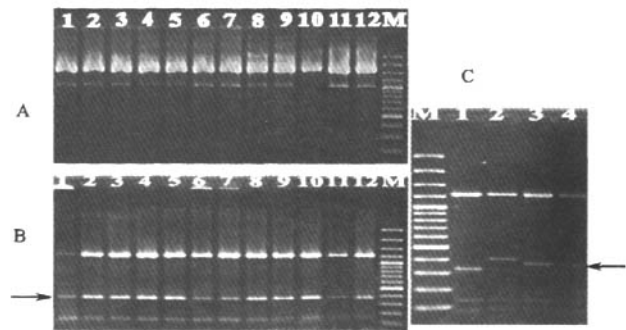


图 1 参试烤烟品种不育胞质来源 PCR-RFLP 鉴别

Fig.1 Identification of the source of CMS cytoplasm of the introduced flue-cured tobacco by PCR-RFLP

A:不育系杂交种及对照品种叶绿体通用引物 PCR 扩增结果;B:不育系杂交种及对照品种叶绿体通用 PCR 产物 *TaqI* 酶切;C:几种胞质不育系 PCR-RFLP 图谱  
A、B 中,1:DVH2001;2:PVH19;3:PVH51;4:MSK149;5:RGH51;6:KRK22;7:KRK23;8:KRK26;  
9:KRK28;10:T27;11:*N. suaveolens*;12:MSYunyan203  
C 中, 1: *N. biglovii*;2: *N. glauca*;3: *N. suaveolens*;4: MS Yun203;M:100bp Marker

3 讨论

和其他作物类似<sup>[14-15]</sup>,我国虽是烟草种植面积最大的国家,但不是烟草的原产地。因此需要不断引进国外烟草优良、抗病品种和种质资源,以促进我国烟叶生产,加快优异、抗病烟草品种选育的步伐。

对国外引进的烤烟品种综合性状评价结果表明,在黑胫病、青枯病和病毒病发病逐年偏重的情况下,PVH19、MSK149、RGH51 和 KRK26 等 4 个品种主要病害抗性表现优于对照 K326,产质量接近对照 K326,且内在化学成分比较协调。在做进一步的筛选及区试后,可在生产上推广使用,并可用作中间材料供育种科研使用。

钾是最重要的烟叶品质元素之一,既对烟草的可燃性有明显作用,又与烟叶香吃味及卷烟制品安全性有关<sup>[16]</sup>。作为世界上优质烟叶的主产区,巴西、津巴布韦产地烟叶  $K_2O$  含量平均在 3% 左

右<sup>[17]</sup>。本文研究表明,引自巴西和津巴布韦的烤烟品种,其烟叶  $K_2O$  含量明显偏低,探究其原因,很可能是由于云南土壤较为粘重,烟草根系吸钾效率降低或是由于烟叶成熟期降水较多,导致土壤钾肥淋失或烟叶表面钾溢流损失所致,这尚需进一步开展研究予以确定。

CAPS 标记由于简便、高效,一问世即被广泛应用于胞质遗传研究中<sup>[18]</sup>。目前,尚未见到利用 CAPS 技术,对烤烟不育系胞质类型进行鉴别分析的报道。本文研究表明,国外引进的不育系杂交种所用不育系胞质类型仍为 *N. suaveolens*,存在不育胞质类型来源单一、遗传基础相对窄小、潜在的危险性较大等风险,需要在今后的研究中,通过国外引种及远缘杂交等种质创新手段,扩大烟草雄性不育胞质类型来源,拓宽遗传基础,为我国烟叶生产及烟草育种科研健康、可持续发展奠定基础。

## 参考文献

- [1] 云南省烟草科学研究所, 中国烟草育种研究南方中心. 云南烟草栽培学[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 131
- [2] 李永平. 云南省烟草育种进展及发展对策[J]. 中国烟草科学, 2001(3): 19-21
- [3] 王刚. 我国烟草病虫害防治研究策略探讨[J]. 中国烟草科学, 2003(4): 37-39
- [4] 刘国顺, 刘建利. 中国烟叶生产实用技术指南[M]. 北京: 中国烟草生产购销公司, 2005: 171-174
- [5] 陈学平, 王颜亭. 烟草育种学[M]. 合肥: 中国科学技术出版社, 2002: 16
- [6] Konieczny A, Ausubel F M. A procedure for mapping *Arabidopsis* mutations using co-dominant ecotype-specific PCR-based markers[J]. Plant J, 1993, 4(2): 403-410
- [7] Bastia T, Scotti N, Cardi T. Organelle DNA analysis of *Solanum* and *Brassica* somatic hybrids by PCR with 'universal primers'[J]. Theor Appl Genet, 2001, 102: 1265-1272
- [8] 安金月. 烟草行业技术标准法规汇编[M]. 长春: 吉林人民出版社, 2002
- [9] 王凤龙, 刘春生. 烟草种质资源对黄瓜花叶病毒抗性鉴定研究[J]. 中国烟草科学, 2000(3): 1-4
- [10] 李乃坚, 黄爱兴, 袁四清, 等. 茄科作物抗青枯病水培法鉴定研究 II. 液体培养青枯菌的致病力[J]. 广东农业科学, 2000(3): 38-40
- [11] Dumolin S, Demesure B, Petit R J. Inheritance of chloroplast and mitochondrial genomes in pedunculate oak investigated with an efficient PCR method[J]. Theor Appl Genet, 1995, 91: 1253-1256
- [12] 程运江, 郭文武, 邓秀新. 印度酸桔与飞龙枳属间体细胞杂种的胞质遗传分析[J]. 遗传学报, 2002, 29(4): 364-369
- [13] 苏德成. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科技出版社, 2005
- [14] 龚友才, 栗建光, 戴志刚, 等. 国外引进优良黄麻种质生物学鉴定与利用[J]. 植物遗传资源学报, 2008, 9(4): 531-535
- [15] 刘三才, 郑殿升, 胡琳, 等. 新引进意大利小麦品种农艺和品质性状评价[J]. 植物遗传资源学报, 2003, 4(1): 43-46
- [16] 陈建军. 提高烟叶含钾量技术途径探讨[J]. 中国烟草科学, 1999(4): 1-4
- [17] Marchand M, Etourneau F, Bourrie B. 不同钾肥品种对烟草产量和化学成分的影响研究[J]. 中国烟草科学, 1997(2): 6-11
- [18] 李晓琪, 李锡香, 罗越华, 等. 萝卜杂交不亲和基因 SLG<sub>6</sub> 的 CAPS 标记开发[J]. 植物遗传资源学报, 2009, 10(1): 118-120

# 巴西、津巴布韦烤烟品种综合评价

作者: [陈学军](#), [刘勇](#), [肖炳光](#), [李梅云](#), [CHEN Xue-jun](#), [LIU Yong](#), [XIAO Bing-guang](#),  
[LI Mei-yun](#)  
作者单位: [云南省烟草农业科学研究院, 玉溪, 653100](#)  
刊名: [植物遗传资源学报](#)   
英文刊名: [JOURNAL OF PLANT GENETIC RESOURCES](#)  
年, 卷(期): 2010, 11(4)

## 参考文献(18条)

1. [李晓琪;李锡香;罗越华](#) [萝卜杂交不亲和基因SLG6的CAPS标记开发](#) 2009(01)
2. [Dumolin S;DemesureB;Petit R J](#) [Inheritance of chloroplast and mitochondrial genomes in pedunculate oak investigated with an efficient PCR method](#)[外文期刊] 1995(8)
3. [李乃坚;黄爱兴;袁四清](#) [茄科作物抗青枯病水培法鉴定研究Ⅱ. 液体培养青枯菌的致病力](#)[期刊论文]-[广东农业科学](#) 2000(03)
4. [云南省烟草科学研究所;中国烟草育种研究南方中心](#) [云南烟草栽培学](#) 2007
5. [王凤龙;刘春生](#) [烟草种质资源对黄瓜花叶病毒抗性鉴定研究](#)[期刊论文]-[中国烟草科学](#) 2000(03)
6. [安金月](#) [烟草行业技术标准法规汇编](#) 2002
7. [Bastia T;Scotti N;Cardi T](#) [Organelle DNA analysis of Solanum and Brassica somatic hybrids by PCR with 'universal primers'](#) [外文期刊] 2001(8)
8. [Konieczny A;Ausubel F M](#) [A procedure for mapping Arabidopsis mutations using co-dominant ecotype-specific PCR-based markers](#) 1993(02)
9. [陈学平;王颜亭](#) [烟草育种学](#) 2002
10. [刘国顺;刘建利](#) [中国烟叶生产实用技术指南](#) 2005
11. [王刚](#) [我国烟草病虫害防治研究策略探讨](#)[期刊论文]-[中国烟草科学](#) 2003(04)
12. [李永平](#) [云南省烟草育种进展及发展对策](#)[期刊论文]-[中国烟草科学](#) 2001(03)
13. [Marchand M;Etourneaud F;Bourrie B](#) [不同钾肥品种对烟草产量和化学成分的影响研究](#) 1997(02)
14. [陈建军](#) [提高烟叶含钾量技术途径探讨](#) 1999(04)
15. [刘三才;郑殿升;胡琳](#) [新引进意大利小麦品种农艺和品质性状评价](#)[期刊论文]-[植物遗传资源学报](#) 2003(01)
16. [龚友才;栗建光;戴志刚](#) [国外引进优良黄麻种质生物学鉴定与利用](#)[期刊论文]-[植物遗传资源学报](#) 2008(04)
17. [苏德成](#) [中国烟草栽培学](#) 2005
18. [程运江;郭文武;邓秀新](#) [印度酸桔与飞龙枳属间体细胞杂种的胞质遗传分析](#)[期刊论文]-[遗传学报](#) 2002(04)

## 引证文献(1条)

1. [申忠. 邓小华. 韩敏. 胡家田. 石剑](#) [种植密度及留叶数对津引品种KRK26主要经济性状的影响](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#) 2011(19)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zwyczyxb201004022.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201004022.aspx)