

## 农艺与调制



## 76 份雪茄烟资源鉴定评价

许美玲<sup>1</sup>, 贺晓辉<sup>2</sup>, 宋玉川<sup>2</sup>, 李梅云<sup>1</sup>, 方敦煌<sup>1</sup>, 陈学军<sup>1</sup>, 樊有银<sup>2</sup>, 李永平<sup>1</sup>

1 云南省烟草农业科学研究院, 云南昆明 650021;

2 云南省香料烟有限责任公司, 云南保山 678000

**摘要:** 为筛选出优质抗病的雪茄烟种质供育种和生产利用, 在云南德宏开展 76 份来自美国、哥斯达黎加、古巴、波多黎各、阿根廷等 21 个国家的 3 种类型的雪茄烟种质资源的田间试验。结果表明: John Williams Conn Bdl、Bulsunov 162、John Dingess Conn Bdl、Possibly PI29125 等产量较高, Su mutant、TI 75、Bulsunov 162、TI 154、Pina 等中上等烟比例相对较高; Florida Sumatra、TI 75、521 等烟碱 > 7.0%; Su mutant、Yure、aka "Buck Tobacco"、Connecticut Shade、No 63、Ast、Connecticut 15 等  $K_2O > 4.0\%$ ; 感官评吸 396、Ast-b、Bel W3、Tobaco Comun、Possibly PI29125 等种质其香型为亚雪茄风格的资源, 其余的资源多为晒红烟型, 少数为似白肋烟型或半香料型; M-1TI 154 香型程度较显, 其余为有 +、有或有 -; TI 154 和 Pina 劲头较大 -, 其余种质适中 + 或适中; 评吸综合得分 396、Ast-b、Ast-c、Bel W3、C-1-b、CCC-7-3 等较高, 质量档次为较好 -, 其余种质为中等 +、中等或中等 -; 聚类分析将 76 份资源聚为 5 类, 化学成分和感官质量指标聚类将 31 份资源分为 4 类, 各类的特征特性有差异。通过试验筛选出对 TMV 免疫的资源 7 份, 中抗黑胫病的资源 5 份。

**关键词:** 雪茄烟; 种质资源; 抗性鉴定; 外观质量; 化学成分; 感官质量; 聚类分析

**引用本文:** 许美玲, 贺晓辉, 宋玉川, 等. 76 份雪茄烟资源鉴定评价 [J]. 中国烟草学报, 2018, 24 (5)

古巴、厄瓜多尔、美国及印尼等国是雪茄烟叶的主要生产国, 其综合生产技术较高、烟叶质量上乘, 所产雪茄烟叶在国际市场上一直颇受青睐。我国雪茄包叶烟主要产于四川和浙江, 数量以四川为多, 而品质以浙江桐乡所产为上; 近年来海南也开始试种包叶烟, 但是, 雪茄烟品种单一问题比较突出<sup>[1-4]</sup>。为此, 云南省将收集的 18 份雪茄内包叶 (CB)、31 份雪茄茄芯 (CF)、23 份雪茄外包皮 (CW) 等 72 份国外雪茄烟资源在德宏开展田间鉴定, 筛选出化学成分协调、外观质量较好、香气质好、香气量高、评吸质量档次较好的 Havana 211、Havana 142 等 CB 资源; 油分多、叶片结构疏松、外观质量好、化学成分协调的 Little Hill、PA Swarr Hibshman、Glessnor、Holbein、PR 1-60 等 CF 资源; 油分多、色泽好、叶片结构疏松、柔韧性好的 4R、7D、Azul Nalioc、Garcia、Volumteer Plant、Chaco Chivo、TI 528、Tabaco Blanco 等 CW 资源; 以及抗 PVY 的资源 Havana 211、Havana 142、Havana 38、Petite Havana SR1 等; 抗黑胫病、对 TMV 免疫和 PVY 显示坏死斑的资源

Havana 503<sup>[5]</sup>, 这为雪茄烟资源的进一步利用打下坚实基础。但是, 随着国内消费者对雪茄烟需求的增加, 雪茄烟的引种和种植的需求增加。现有雪茄烟种质资源远不能满足当前雪茄烟生产, 特别是雪茄外包皮烟叶生产的需要。为此, 又对新收集的另外 76 份 (63 份 CW、12 份 CF 和 1 份 CB) 雪茄烟资源开展田间鉴定, 以筛选出更多优异资源进行研究和利用。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

参试的 76 份分别来自阿根廷、安哥拉、奥地利、波多黎各、厄瓜多尔、菲律宾、盖亚那、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、韩国、洪都拉斯、加纳、美国、秘鲁、墨西哥、瑞士、苏里那、委内瑞拉、智利、中国等 21 个国家的多种类型雪茄烟资源, 包括 CW 63 份 (占 82.89%)、CF 12 份 (占 15.79%)、CB 1 份 (占 1.32%), 这些资源被美国收集保存, 可查询 (<http://www.ars-grin.gov>) 到 PI 号 (Number of Plant Identity)<sup>[5-6]</sup>, 详见表 1。

**基金项目:** 中国烟草总公司云南省公司资助项目 (2014YN07), 中国烟草总公司云南省公司资助项目 (2017YN05)

**作者简介:** 许美玲 (1963—), 硕士, 研究员, 主要研究方向为烟草种质资源, Tel: 0871-65100947, Email: lqlxumeiling@sina.com

**通讯作者:** 李永平 (1966—), 硕士, 研究员, 主要从事烟草育种研究, Email: liyongping@yntsti.com

**收稿日期:** 2018-03-30; **网络出版日期:** 2018-07-26

表 1 各种质资源的来源及基本情况表

Tab.1 Basic circs and origin of each germplasm resources

类型	编号	聚类号	种质名称	美国种质库编号	来源国家	类型	编号	聚类号	种质名称	美国种质库编号	来源国家
CW	1	51	396	PI 552571	美国	CW	39	64	Gen 164	PI 552637	美国
CW	2		521	PI 552574	美国	CW	40		Gen 224	PI 552638	美国
CW	3		2238	PI 552570	美国	CW	41	65	Gen 911	PI 552639	美国
CW	4		Ast	PI 552585	美国	CW	42	66	John Dingess Conn Bdl	PI 552665	美国
CW	5	52	Ast-b	PI 552586	美国	CW	43	67	John Williams Conn Bdl	PI 552666	美国
CW	6	53	Ast-c	PI 552587	美国	CW	44		Kupchonos Conn Bdl	PI 552672	美国
CW	7		Bel B	PI 552591	美国	CW	45	68	M-1	PI 552694	美国
CW	8		Bel C	PI 552592	美国	CW	46		Stewart Cuban	PI 552761	美国
CW	9	54	Bel W3	PI 551285	美国	CW	47	69	No 63	PI 552413	美国
CW	10		C-1-a	PI 552601	美国	CW	48	70	Moonlight	PI 552702	美国
CW	11	55	C-1-b	PI 552602	美国	CW	49		M-2	PI 552695	美国
CW	12		CB-61-1	PI 552605	美国	CB	50		Petite Havana	PI unassigned	美国
CW	13		CB-61-2	PI 552606	美国	CF	51	71	San Andres Tuxtla	PI 112180	墨西哥
CW	14	56	CCC-7-3	PI 552607	美国	CF	52		TI 156	PI 109940	委内瑞拉
CW	15	57	CCC-7D	PI 552608	美国	CW	53	72	TI 154	PI 107475	苏里那
CW	16		CCC-G	PI 552609	美国	CW	54	73	Vizcaya	PI 404989	菲律宾
CW	17		CCC-H	PI 552610	美国	CF	55	74	Yure;aka"Buck Tobacco"	PI 106576	盖亚那
CW	18		CCC-L	PI 552613	美国	CW	56		Santiago Tuxtla	PI 404965	墨西哥
CW	19	58	TI 82	PI 70987	中国	CW	57	75	Criollo	PI 114014	哥斯达黎加
CW	20	59	CCC-W3(white Spot Line)	PI 552615	美国	CW	58		Kentucky	PI 114016	哥斯达黎加
CW	21		Cigar Wrapper(Dom Rep)	PI 552617	美国	CF	59	76	Tobaco Comun	PI 114073	厄瓜多尔
CW	22		Connecticut 15	PI 551286	美国	CF	60	77	Pina	PI 114069	哥伦比亚
CW	23	60	Connecticut 49	PI 551287	美国	CF	61		Copan	PI 114024	哥斯达黎加
CW	24	61	Connecticut Brodleaf	PI 552619	美国	CF	62		TI 1274	PI 405594	韩国
CW	25		Connecticut C-2	PI 552620	美国	CW	63		Bergerac C	PI 370295	美国
CW	26		Connecticut Shade	PI 552621	美国	CF	64		TI 1465	PI 405674	加纳
CW	27		Su mutant	PI 551288	美国	CW	65		Mont-calme Brun	PI 355071	瑞士
CW	28		Dixie Shade	PI 552353	美国	CW	66	78	Bulsunov 162	PI 370287	奥地利
CW	29		Florida 15	PI 552447	美国	CF	67		Beinhart 1000-1	PI 370319	波多黎各
CW	30		Florida 17	PI 552358	美国	CF	68		NF 232	PI 370315	波多黎各
CW	31		Florida 20	PI 552359	美国	CW	69		TI 603	PI 405528	智利
CW	32		Florida 301	PI 552629	美国	CW	70		Arbi	PI 404936	安哥拉
CW	33		Florida 513	PI 552465	美国	CW	71		Semilla de Nicotianan Tobacco,NO.5R	PI 404941	秘鲁
CW	34		Florida 2612	PI 552630	美国	CF	72	79	Chibuo Grande Correntino	PI 404943	阿根廷
CW	35		Florida Sumatra	PI 552631	美国	CW	73		TI 75	PI 404950	洪都拉斯
CW	36	62	GC-1	PI 552634	美国	CF	74	80	Possibly PI29125	PI 404951	古巴
CW	37	63	GC-2	PI 552635	美国	CW	75		TI 78	PI 404952	菲律宾
CW	38		Gen 18	PI 552636	美国	CW	76	81	TI 79	PI 67720	委内瑞拉

注：编号：主要物候期、农艺性状和化学成分的聚类分析所用种质编号；聚类号：化学成分和感官质量聚类分析所用种质编号，其中编号 1~50 为文献<sup>[5]</sup>的种质，编号 51~81 为本文的种质。

1.2 试验设计及方法

田间试验在云南省德宏州芒市风平镇那目村于2015—2016年进行冬春季种植，面积0.342 hm<sup>2</sup>。采用随机区组设计，重复3次，共228个小区，每小区15 m<sup>2</sup>，行株距110 cm×50 cm，每小区种植27株。其他同文献<sup>[5]</sup>。

1.3 烟叶取样

同文献<sup>[5]</sup>。

1.4 主要病害抗性鉴定

在云南省烟草农业科学研究院研和试验基地的9号温室和黑胫病接种室由专人负责分别进行TMV、黑胫病的接种鉴定，对参试的42份和62份资源分别进行黑胫病和TMV抗性鉴定，方法同文献<sup>[5]</sup>。

1.5 统计方法

同文献<sup>[5]</sup>。

2 结果与分析

2.1 物候期

播种期、出苗期和移栽期分别为2015年10月7日、10月13日和11月16日；各种质资源的现蕾期、开花期、大田期等差异较大。Connecticut Shade等现蕾、开花较早，大田期和全生育期较短；Arbi现蕾、开花较晚，大田期和全生育期较短；其余种质全生育期在153~178 d；变异系数以现蕾期为大，开花期次之，全生育期较小（表2）。

2.2 形态特征和主要特性

各种质的形态特征差异较大，株型有塔形和筒形；叶片形状有5种，Santiago Tuxtla叶形为心脏形，有叶耳；叶缘多为波浪状，个别为锯齿状（Ast-b）；花色多为红色，TI 603、Arbi、TI 75等为白色；Stewart Cuban柱头过长，需要人工授粉才能繁殖到种子。以下聚类分析中对各形态特征进行赋值（表3）。

表2 主要物候期分析及其极值对应的种质资源

Tab.2 Analysis of main phenological period and its extreme corresponding germplasm resources

物候期	最大值 /d	最大值品种	最小值 /d	最小值品种	平均值	标准差	变异系数 /%
移栽至现蕾	94	Arbi	61	Connecticut Shade	74.95	6.69	8.92
移栽至开花	101	Arbi	70	Chibuo Grande Correntino	84.89	6.68	7.87
移栽至脚叶成熟	100	TI 75	78	Yure;aka"Buck CCC-G	89.69	3.57	3.98
大田生育期	138	Kentucky、Mont-calme Brun、Semilla de Nicotianan Tobaco,NO.5R	113	CCC-G、Florida 513、Pina、 Ast-c、TI 79	125.41	6.38	5.09
移栽至蒴果成熟	151	Kupchonon Conn Bdl、 Ast、Connecticut C-2、Su mutant	125	TI 79、Possibly PI29125、 CCC-H	135.51	6.29	4.65
全生育期	178	Semilla de Nicotianan Tobaco、NO.5R、Mont- calme Brun、Kentucky	153	I 79、CCC-G、Ast-c、 Florida 513、Pina	165.41	6.38	3.86

表3 各形态特征赋值表

Tab.3 Valuation of each morphological property

项目	株型	叶形	叶尖	叶面	叶缘	叶色	叶耳	主脉粗细	叶片厚薄	花序	花色	蒴果性状
聚类分析赋值	筒形 1 塔形 2	宽椭 1	急尖 1	较平 1 较皱 2 皱 3	波浪 1 锯齿 2 线状 3	淡绿 1	中 1 较	中 1 细 2 较粗 3 粗 4	中 1 厚 2 稍厚 3	集中 1 分散 2	淡红 1	宽椭 1
		椭圆 2	钝尖 2			浓绿 2	大 2				红色 2	椭圆 2
		卵圆 3	渐尖 3			绿 3	大 3				深红 3	卵圆 3
		长椭 4	尾尖 4			黄绿 4	小 4				白色 4	长椭 4
		心脏形 5					有柄 5					

**2.3 主要性状**

各主要性状的变异系数为 11.56%~23.52%，均为中等变异。相对变异打顶株高较大，下部叶长较小，其余性状介于二者之间，各性状极值对应的品种有差异（表 4）。

**2.4 抗病性**

对参试的 42 份和 62 份资源分别进行黑胫病和

TMV 苗期接种抗性鉴定，结果为，521、CCC-H、CCC-L、Gen 18、Gen 164、Gen 224、M-1 等 7 份种质对 TMV 免疫，2238、Bel B 等 13 份种质中抗 TMV；Bel B、Connecticut Shade、Dixie Shade、Florida 15、John Williams Conn Bdl 等 5 份中抗黑胫病，其余种质感或中感 TMV 或黑胫病（表 5）。

**表 4 各主要性状及其变异系数**  
Tab.4 Main property and coefficient of variation

项目	最大值 / cm	最大值品种	最小值 /cm	最小值品种	平均值 / cm	标准差	变异系数 /%
打顶株高	154.2	Semilla de Nicotianan Tobacco、NO.5R	48.6	Su mutant	104.83	24.66	23.52
自然株高	240.4	Connecticut 15	122.2	Chibuo Grande Correntino	192.58	25.97	13.48
茎围	13.8	Tab.8039	6.5	Santiago Tuxtla	8.3	1.32	15.89
节距	10.5	Florida 2612	3.2	Su mutant	7.23	1.51	20.93
下部叶长	65.5	Connecticut C-2	41.4	TI 1274	51.92	6	11.56
下部叶宽	45.1	TI 1465	17.6	NC-BMR 90	28.89	4.36	15.09
中部叶长	71.5	Su mutant	37.8	TI 1274	51.35	7.71	15.02
中部叶宽	38.7	NIC 112C-G(PL 38)	13.6	TI 1465	25.32	4.09	16.15
上部叶长	63.5	Su mutant	30.4	CCC-7-3	38.96	6.58	16.9
上部叶宽	25.4	TI 603	10.6	Yure;aka"Buck Tobacco"	16.99	2.9	17.06
叶数 / 片	26	TI 75	6.8	Petite Havana	15.68	3.15	20.1

**表 5 各种质 TMV 和黑胫病抗性评价表**  
Tab.5 Resistant evaluation of TMV and black shank for each germplasm resources

编号	TMV	黑胫病	编号	TMV	黑胫病	编号	TMV	黑胫病
1	MS	S	23	S	MS	45	免疫	
2	免疫	MS	24	MS	S	47	MS	MS
3	MR	MS	25	MS	S	48	MS	MS
4	MS	MS	26	MR	MR	49	MR	
5	MS	S	27	MS	MS	50	S	
6	MS	S	28	MS	MR	53	MS	
7	MR	MR	29	MR	MS	56	MS	
8	MS	MS	30	MR	MR	60	MS	
9	MS	MS	31	MS	MS	61	MR	
10	MS	S	32		MS	62	S	
11	MS	MS	33	MS	MS	63	MS	
12	MS	S	34	MR		64	MS	
13	MR	MS	36	MS	MS	65	MS	
14	MR	S	37	MR	S	67	MS	
15	MS	MS	38	免疫	MS	68	MS	
16	MS	MS	39	免疫	S	69	MS	
17	免疫	S	40	免疫	S	71	S	
18	免疫	MS	41	MR		72	MS	
20	MR	MS	42	MS	MS	73	MS	
21	MS	S	43	MS	MR	74	MS	
22	MS	S	44	MS	MS	75	MS	

## 2.5 经济性状

产量及中上等烟比例等主要经济性状的统计分析结果表明, 产量以 John Williams Conn Bdl 最高, Bulsunov 162 次之, Tobacco Comun 产量最低; 中上等烟比例以 Su mutant 最高为 82.66%, 其次是 TI 75、Bulsunov 162、TI 154、Pina 等种质在 70%~80%, TI 78 最低为 0; 变异系数以中上等烟比例较高为 29.63%, 产量为 20.57% (表 6)。

## 2.6 化学成分

在各常规化学成分指标中, 烟碱和钾含量对烟

叶的品质影响较大。烟碱含量为 1.09%~7.99%, 76% 以上的种质在 2.00%~4.99% 之间, 少数较高或较低, 烟碱以 Florida Sumatra、TI 75、521 等较高 (> 7.0%); Cigar Wrapper(Dom Rep) 等较低为 1.09%; 钾含量为 1.75%~4.47%, 51% 以上的种质在 3.00%~3.99% 之间, 少数种质 > 4.00% (Mont-calme Brun、Tobacco Comun、John Williams Conn Bdl、Gen 911、Florida 17 = 或小于 2.00%) (表 7)。钾氯比为 8.57~36.2, 均大于 4, 烟叶品质总体较好。

表 6 主要经济性状分析及其极值对应的种质资源

Tab.6 Analysis of main economic character and its extreme corresponding germplasm resources

经济性状	最大值	最大值品种	最小值	最小值品种	平均值	标准差	变异系数
产量 / (kg/hm <sup>2</sup> )	2020.50	John Williams Conn Bdl	781.00	Tobacco Comun	1380.99	284.03	20.57
中上等烟比例 / %	82.66	GHIJKLMNPO	0.00	TI 78	43.91	13.01	29.63

表 7 各种质烟碱和钾含量统计表

Tab.7 Contents of nicotine and potassium oxide for each germplasm resources

项目	范围 / %	种质数 / 个	所占比例 / %	对应的种质编号
烟碱	7.0 ~ 7.99	3	3.95	35、73、2
	6.0 ~ 6.99	3	3.95	70、76、44
	5.0 ~ 5.99	5	6.58	62、7、10、43、16
	4.0 ~ 4.99	15	19.74	37、51、4、1、50、69、61、55、12、41、52、57、46、22、59
	3.0 ~ 3.99	29	38.16	15、32、26、60、14、33、53、64、71、13、68、8、49、39、54、23、36、72、75、17、5、9、6、31、20、40、30、3、48
	2.0 ~ 2.99	14	18.42	34、63、45、56、47、42、66、24、11、38、18、28、29、74
	1.0 ~ 1.99	7	9.21	65、67、19、58、25、27、21
钾	4.0 ~ 4.99	6	7.89	65、59、43、30、41、14
	3.0 ~ 3.99	39	51.32	37、21、27、1、31、39、40、49、75、57、74、38、28、63、12、54、72、67、6、48、45、55、32、47、73、68、34、53、11、8、26、19、25、23、22、29、20、3、10
	2.0 ~ 2.99	28	36.84	42、70、5、60、9、58、64、2、51、69、17、24、15、18、52、66、36、76、71、16、46、7、13、44、33、61、56、62
	1.0 ~ 1.99	3	3.95	35、4、50

## 2.7 感官质量评价

对其中 31 份种质进行感官质量评价的结果表明, 从香型风格来看, 多数种质为晒红烟风格, 少数为调味或香料烟风格, 而 396、Ast-b、Bel W3、Tobaco

Comun、Possibly PI29125 等种质为亚雪茄风格; 从香型程度来看, M-1TI 154 为较显, 其余种质为有+、有或有-; 劲头以 TI 154 和 Pina 较大-, 其余种质适中+或适中; 从评吸综合得分看, 396、Ast-b、



Ast-c、Bel W3、C-1-b、CCC-7-3 等得分较高，质量档次为较好-，Vizcaya、Yure; aka "Buck Tobacco"、Criollo、Tobaco Comun、Pina、Bulsunov 162、Chibuo Grande Correntino、Possibly PI29125、TI 79 等种质感官质量为中等+，其余种质为中等或中等-（表省略）。

**2.8 聚类分析**

采用标准化转化、欧氏距离、离差平方和法进行如下聚类分析：

**2.8.1 主要物候期、农艺性状和化学成分的聚类分析**

对表2、3、4、6列出的各项(如移栽至现蕾天数、株型、株高等)及化学成分(总糖、还原糖、两糖差、总氮、总植物碱、K<sub>2</sub>O、Cl、糖碱比、氮碱比)等共43项指标进行聚类分析,在截距为1.8附近将76份资源分为5类(图1), 各类所包含的资源编号及特点分述如下:

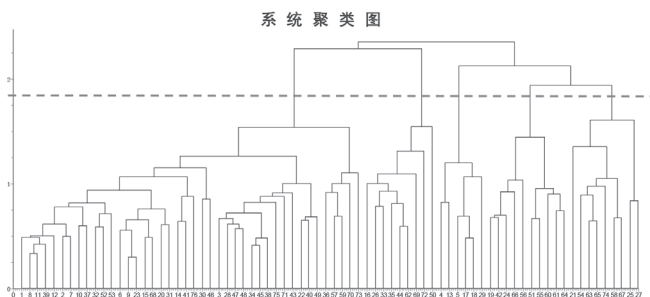


图1 各种质聚类分析图

Fig.1 Diagram of cluster analysis for 76 cigar germplasm resources

第1类：含CW39份（1、8、11、39、12、2、7、10、37、32、53、6、9、23、15、20、31、14、41、76、30、46、3、28、47、48、34、45、38、75、71、43、22、40、49、36、57、70、73），CF3份（52、59、68）；其最明显的特征是：现蕾、开花较晚，生育期较长，叶片数多，中部叶片短，总氮、总植物碱低，糖碱比高；

第2类：含CW6份（16、26、33、35、44），CB1份（50），CF3份（69、62、72）；其最明显的特征是：现蕾、开花早，生育期短，植株较矮，叶片数少，产量低，K<sub>2</sub>O高；

第3类：含CW6份（4、13、5、17、18、29），其最明显的特征是：现蕾、开花早，生育期较短，植株较高，茎秆较细，节距较稀，总氮和总植物碱高，总糖、还原糖、K<sub>2</sub>O、氮碱比和糖碱比低；

第4类：含CW6份（19、42、24、66、56、64），CF4份（51、55、60、61），其最明显的特征是：现蕾、开花较早，生育期短，植株较矮，节距较密，产量和中上等烟比例高，总糖还原糖氮碱比高；

第5类：含CW7份（21、54、63、65、58、25、27），CF2份（74、67）；其最明显的特征是：现蕾、开花较晚，生育期长，茎秆较粗，叶片较长、较宽，产量和中上等烟比例较高。

**2.8.2 化学成分和感官质量聚类分析**

为方便比较，对资料全的81份资源（编号1~50为文献[5]的50份，编号51~81对应的种质编号见表1）的化学成分（同2.7.1，另加钾氯比）和感官质量指标（同文献[5]）等19项进行聚类，在截距为1.1附近将81份资源分为4类（图2），各类所包含的种质类型、编号及其最明显的特征分述如下：

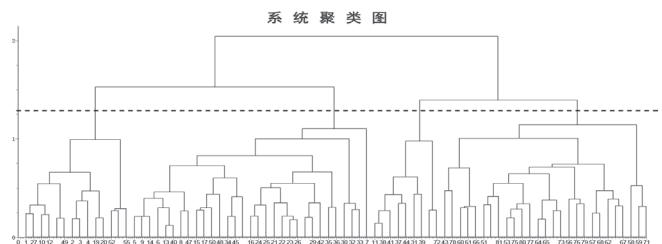


图2 81份种质化学成分和感官质量聚类分析图

Fig.2 Diagram of chemical indicants and sense of smoking for 81 cigar germplasm resources via cluster analysis

第1类（14份）：含6份CB（1、2、3、4、10、12），4份CF（18、19、20、27），4份CW（49、52、54、55）；其最明显的特征是：总糖、还原糖含量低，K<sub>2</sub>O含量高；香气质、香气量、浓度、余味、杂气分值高，评吸总得分高，烟叶品质好。

第2类（31份）：均为文献[5]中的资源，其中，含7份CB（5、6、7、8、9、13、14），CF17份（15、16、17、21、22、23、24、25、26、28、29、30、32、33、34、35、36），7份CW（40、42、45、46、47、48、50），其最明显的特征是：总糖、还原糖、钾氯比高，总氮、总植物碱含量低；浓度分值低，燃烧性好，评吸总得分名列第二，烟叶品质较好。

第3类（9份）：含1份CB（11），3份CF（31、37、38），5份CW（39、41、44、70、72），其最明显的特征是：余味、杂气、刺激性等得分低，评吸总得分较低，烟叶感官质量相对较差。

第4类（27份）：含4份CF（74、77、79、80），23份CW（43、51、53、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、66、67、68、69、71、73、75、76、78、81），其最明显的特征是：总氮、总植物碱含量高，K<sub>2</sub>O含量低，两糖差、糖碱比、氮碱比、钾氯比小；香气质、香气量、燃烧性低、灰色等分值低，评吸总得分低，烟叶品质差。

表 8 不同类的雪茄烟资源各指标的基本信息  
Tab.8 Essential information of different types of cigar germplasm resources

类别	总糖/%	还原糖/%	两糖差/%	总氮/%	总植物碱/%	C/%	糖碱比	氮碱比	K <sub>2</sub> O/%	K/Cl	香气质	香气量	浓度	余味	杂气	刺激性	燃烧性	灰色	总得分
最大值 Max	17.10	16.50	1.00	2.67	3.40	0.23	13.64	1.89	4.78	28.10	12.00	20.25	7.60	16.80	7.70	7.90	3.70	3.20	78.60
最小值 Min	4.17	3.68	0.10	1.74	1.10	0.10	2.76	0.68	2.78	19.86	11.25	18.90	7.00	16.25	7.20	7.60	3.00	3.00	75.75
平均值 AV	12.01	11.41	0.60	2.16	1.93	0.18	6.76	1.23	4.09	23.41	11.61	19.70	7.35	16.47	7.37	7.78	3.55	3.11	76.93
标准差 SD	4.02	3.98	0.28	0.28	0.76	0.04	3.05	0.36	0.73	2.73	0.24	0.34	0.16	0.15	0.16	0.10	0.30	0.07	0.84
变异系数 CV	33.48	34.92	46.94	12.91	39.37	22.30	45.08	29.10	17.94	11.68	2.06	1.71	2.14	0.94	2.15	1.26	8.40	2.35	1.09
最大值 Max	28.00	27.00	1.80	2.00	1.52	0.19	91.90	7.71	5.75	44.23	11.80	19.90	7.30	16.80	7.50	8.00	3.70	3.20	77.50
最小值 Min	14.20	13.50	0.20	1.27	0.21	0.08	11.38	1.24	2.32	17.89	11.10	18.60	6.70	15.90	6.90	7.50	3.70	3.10	73.80
平均值 AV	20.78	19.98	0.80	1.62	0.90	0.14	28.00	2.16	3.60	26.14	11.47	19.08	7.00	16.41	7.22	7.78	3.70	3.15	75.81
标准差 SD	3.48	3.33	0.39	0.16	0.33	0.03	16.42	1.27	0.67	6.66	0.19	0.30	0.15	0.21	0.18	0.10	0.00	0.05	0.89
变异系数 CV	16.74	16.65	49.41	9.89	36.33	17.69	58.66	58.94	18.64	25.48	1.64	1.59	2.17	1.29	2.44	1.32	0.00	1.61	1.18
最大值 Max	15.80	14.90	1.10	3.34	3.77	0.23	10.71	1.43	5.33	29.64	11.40	19.60	7.30	16.30	7.00	7.60	3.70	3.10	75.80
最小值 Min	8.19	7.73	0.41	1.81	1.40	0.11	2.17	0.89	3.16	17.24	10.10	18.00	6.90	14.90	6.40	7.10	3.00	3.00	69.60
平均值 AV	13.02	12.31	0.71	2.32	2.15	0.18	7.07	1.14	4.04	23.54	10.94	18.84	7.10	15.76	6.78	7.37	3.54	3.08	73.42
标准差 SD	2.65	2.45	0.23	0.51	0.83	0.05	3.10	0.19	0.76	4.56	0.44	0.48	0.13	0.46	0.24	0.18	0.31	0.04	2.02
变异系数 CV	20.37	19.88	32.42	21.74	38.66	26.50	43.84	16.39	18.85	19.38	4.05	2.52	1.86	2.90	3.50	2.38	8.71	1.43	2.75
最大值 Max	26.20	25.50	1.00	3.58	6.42	0.26	13.54	1.39	4.38	28.00	11.25	19.75	7.50	16.63	7.63	8.33	3.70	3.10	75.25
最小值 Min	3.28	2.97	0.28	2.08	1.81	0.11	0.75	0.50	2.52	10.08	9.33	17.33	6.58	15.08	6.70	7.50	3.00	3.00	69.67
平均值 AV	12.15	11.58	0.57	2.79	3.69	0.18	3.95	0.80	3.34	19.77	10.65	18.65	7.04	15.88	7.14	7.81	3.03	3.00	73.19
标准差 SD	6.54	6.46	0.19	0.38	1.03	0.04	3.18	0.18	0.58	4.56	0.47	0.62	0.23	0.33	0.22	0.24	0.13	0.02	1.46
变异系数 CV	53.87	55.75	33.23	13.73	27.85	22.19	80.41	22.67	17.36	23.07	4.46	3.33	3.28	2.05	3.09	3.12	4.45	0.64	1.99

### 3 讨论

国外优质雪茄外包皮烟及芯叶产地主要以美国、古巴和印度尼西亚等地较著名<sup>[4]</sup>；印尼的主栽品种 H382 和 Besuki 在当地有 20 多年种植历史<sup>[7]</sup>。雪茄烟已成为中国烟草行业新的增长点。随着国内雪茄烟种植面积和范围的扩大，对雪茄烟品种的需求增加，特别是对雪茄外包皮的需求量增加。茄衣（雪茄外包皮）是雪茄的精华部分，对外观质量的要求极为苛刻且价格昂贵。目前，国内雪茄工业企业对优质茄衣的需求基本依赖进口<sup>[8]</sup>。为此，国内雪茄外包皮烟叶的生产倍受关注，多家单位在不同地方进行雪茄烟试验，特别是雪茄外包皮的种植、调制试验，取得了丰富的经验<sup>[9-15]</sup>。

文献<sup>[5]</sup>中参试的 72 份资源，分别来自美国（48 份）、哥斯达黎加（12 份）、西班牙（2 份）、德国、巴西、哥伦比亚、斯里兰卡（各 1 份）等 7 个国家，不明来源 6 份，CB、CF、CW 等类型分别有 18、31、23 份；本文参试的 76 份雪茄烟资源，分别来自阿根廷等 21 个国家；其中，63 份（占 82.89%）为 CW，12 份为 CF，1 份为 CB。为方便资源的利用，将化学成分和感官质量等烟叶品质指标数据项相同的 81 份（含文献<sup>[5]</sup>的 50 份）资源进行聚类分析，结果为第 1 类的烟叶品质好，包含 CB、CF、CW 等类型的资源，第 1 类可分为 2 小类，3 份 CW 资源（52、54、55）可单独为一个小类；第 2 类烟叶品质相对较好，全为文献<sup>[5]</sup>的资源，以 CF（占该类的 55%）为主，CB 和 CW 各占 22.5%；第 3 类感官相对较差；第 4 类均为本次试验的资源，以 CW（23 份占 81%）为主，其余 4 份为 CF；聚类分析将特征特性相似或相近的资源聚在一起。通过试验筛选出产量较高 John Williams Conn Bdl 和 Bulsunov 162，中上等烟比例和钾含量较高的 Su mutant 等优异雪茄外包皮资源。筛选出的优异资源若能应用于雪茄烟生产中，将为解决我国雪茄外包皮资源的缺乏及优质雪茄外包皮依赖进口的问题起到积极的推动作用。

### 4 结论

通过田间试验、主要病害抗性鉴定、化学成分、外观质量、感官评吸和系统聚类等多方面研究，对 76 份雪茄烟资源的特征特性进行了全面的分析，筛选出一批优异的雪茄烟种质资源供育种和生产选择利用，为雪茄烟资源的进一步利用打下坚实基础。

### 参考文献

- [1] 闫克玉, 赵铭钦. 烟草原料学 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 306-313.  
YAN Keyu. Tobacco Materials Science [M]. Beijing, Science Press, 2008: 306-313.
- [2] 任天宝, 阎海涛, 王新发, 等. 印尼雪茄烟叶生产技术考察及对中国雪茄发展的启示 [J]. 热带农业科学, 2017, 37(3): 89-93.  
REN Tianbao, YAN Haitao, WANG Xinfu, et al. Visit to Indonesia for Cigar Production Technologies and Its Inspiration to the Development of Cigar in China [J]. CHINESE JOURNAL OF TROPICAL AGRICULTURE. 2017, 37(3): 89-93.
- [3] 王一恒. 雪茄外包皮烟关键栽培技术研究 [D]. 郑州: 河南农业大学, 2011.  
WANG Yiheng. Studies on key planting skills of cigar-wrapper tobacco [D]. Henan, Henan Agriculture University, 2011.
- [4] 李爱军, 秦艳青, 代惠娟, 等. 国产雪茄烟叶科学发展白议 [J]. 中国烟草学报, 2012, 18(1): 112-114.  
LI Aijun, QIN Yanqing, DAI Huijuan, et al. On scientific development of China's cigar leaf [J]. Acta Tatararia Sinica, 2012, 18(1): 112-114.
- [5] 许美玲, 贺晓辉, 宋玉川, 等. 72 份雪茄烟种质资源的鉴定评价和聚类分析 [J]. 中国烟草学报, 2017, 23(5): 41-56.  
XU Meiling, HE Xiaohui, SONG Yuchuang, et al. Identification, evaluation and cluster analysis of 72 cigar tobacco germplasm resources. Acta Tatararia Sinica, 2017, 23(5): 41-56.
- [6] 张永霞, 程广燕. 美国植物种质资源共享管理 [J]. 中国农业资源与区划, 2006, 27(4): 59-62.  
ZHANG Yongxia, CHENG Guangyan. Share management of plant germplasm resources in the United States [J]. Agricultural resources and Regionalization in China, 2006, 27(4): 59-62.
- [7] 李爱军, 范静苑, 秦艳青, 等. 海南与印尼茄衣烟叶质量差异分析 [J]. 中国烟草学报, 2013, 19(4): 60-63.  
LI Aijun, FAN Jingyuan, QIN Yanqing, et al. Analysis of quality difference between Hainan and Indonesia produced cigar wrapper leaves [J]. Acta Tatararia Sinica, 2013, 19(4): 60-63.
- [8] 秦艳青, 李爱军, 范静苑, 等. 优质雪茄茄衣生产技术探讨 [J]. 江西农业学报, 2012, 24(7): 101-103.  
QIN Yanqing, LI Aijun, FAN Jingyuan, et al. Discussion on Production Technology of High-quality Cigar Wrapper [J]. Acta Agriculturae Jiangxi, 2012, 24(7): 101-103.
- [9] 杨兴有, 靳冬梅, 李爱军, 等. 四川万源市烟区生态条件与雪茄烟叶质量分析 [J]. 中国烟草学报, 2017, 23(1): 69-76.  
YANG Xingyou, JIN Dongmei, LI Aijun, et al. Analysis of quality characters of cigar tobacco and ecological factors in tobacco-growing areas in Wanyuan [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2017, 23(1): 69-76.
- [10] 陈勇, 唐义芝, 陈维建, 等. 德阳雪茄烟叶化学成分特征与稳定性分析 [J]. 湖北农业科学, 2017, 56(14): 2690-2693.  
CHEN Yong, TANG Yizhi, CHEN Weijian, et al. Analysis on the Chemical Composition Characteristics and Stability of Deyang Cigars Tobacco Leaf [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2017, 56(14): 2690-2693.
- [11] 李军华, 唐杰, 梁坤, 等. 印尼与国内雪茄烟叶主要化学成分差异分析 [J]. 浙江农业科学, 2015, 56(7): 1080-1083.



- LI Junhua, TANG Jie, LIANG Kun, et al. Analysis of main chemical components of cigar leaf difference between Indonesia and China [J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2015, 56(7): 1080-1083.
- [12] 赵宇. 雪茄烟遮荫种植研究 [J]. 四川农业科技, 2017, 46(3): 12-14.
- ZHAO Yu. Research on overshadow plant for Cigar [J]. Sichuan agricultural science and technology, 2017, 46(3): 12-14.
- [13] 刘蒙蒙, 王旭锋, 王慧芳, 等. 雪茄茄衣烟干物质及矿质营养积累规律的研究 [J]. 山东农业科学, 2015, 47(8): 67-70.
- LIU Mengmeng, WANG Xufeng, WANG Huifang, et al. Research on Accumulation of Dry Matter and Mineral Nutrients in Cigar Wrapper Tobacco [J]. Shandong Agricultural Sciences, 2015, 47(8): 67-70.
- [14] 林开创, 王旭锋, 曾代龙, 等. 雪茄外包皮烟叶成熟期间主要化学成分变化规律研究 [J]. 江西农业学报, 2013, 25(7): 60-62, 68.
- LIN Kaichuang, WANG Xufeng, ZENG Dailong, et al. Study on Change Rules of Main Chemical Components in Cigar-wrapper Tobacco Leaf during Maturation [J]. Acta Agriculturae Jiangxi, 2013, 25(7): 60-62, 68.
- [15] 时向东, 王一恒, 崔俊明, 等. 雪茄外包皮烟叶品种的比较试验 [J]. 烟草科技, 2010, 277(8): 65-67.
- SHI Xiangdong, WANG Yiheng, CUI Junming, et al. Comparison Experiment on Cigar Wrapper Tobaccos [J]. Tobacco Science & Technology. 2010, 277(8): 65-67.

## Identification and comprehensive evaluation of 76 germplasms of cigar tobacco

XU Meiling<sup>1</sup>, HE Xiaohui<sup>2</sup>, SONG Yuchuan<sup>2</sup>, LI Meiyun<sup>1</sup>, FANG Dunhuang<sup>1</sup>, CHEN Xuejun<sup>1</sup>, FAN Youyin<sup>2</sup>, LI Yongping<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences, Kunming 650021, China ;

<sup>2</sup> Yunnan Oriental Tobacco Company Ltd., Baoshan 678000, Yunan, China

**Abstract:** In order to screen high quality cigar germplasm for breeding, field experiment of 76 cigar tobacco germplasm of 3 varieties from 21 countries including United States, Costa Rica, Cuba, Puerto Rico, Argentina was conducted in Dehong, Yunan province. Results revealed that yield of John Williams Conn Bdl, Bulsunov 162, John Dingess Conn Bdl, Possibly PI29125 was high; the ratio of top and medium quality of Su mutant, TI 75, Bulsunov 162, TI 154, Pinaare was good; nicotine content of Florida Sumatra, TI 75, 521 was higher than 7.0%; K2O content of Su mutant, Yure, aka “Buck Tobacco”, Connecticut Shade, No 63, Ast, Connecticut 15 was higher than 4.0%; 396, Ast-b, Bel W3, Tobacco Comun, Possibly PI29125 featured minor cigar character based on their sensory quality, while others featured sun cured character and burley or semi oriental character; M-1TI 154 featured significant flavor type while others were moderate. ; TI 154 and Pina had strong flavor while others were moderate; 396, Ast-b, Ast-c, Bel W3, C-1-b, CCC-7-3 scored high in comprehensive sensory test, and their quality was better, while others was moderate. The 76 cigar tobacco germplasm were divided into 5 parts via cluster analysis, and 31 were divided into 4 parts via cluster analysis based on chemical indicants and sensory quality. Through field experiment, 7 cigar tobacco germplasm were screened as immune to TMV, and 4 of moderate resistance to black shank.

**Keywords:** cigar tobacco germplasm; evaluation of anti-disease; sensory quality; chemical indicants; sense of smoking; cluster analysis

**Citation:** XU Meiling, HE Xiaohui, SONG Yuchuan, et al. Identification and comprehensive evaluation of 76 germplasms of cigar tobacco [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2018, 24(5)

\*Corresponding author. Email: liyongping@yntsti.com