

138 份国外引进甘蔗品种(系)宿根性评价*

黄玉新, 段维兴**, 张保青, 杨翠芳, 高铁静,

周珊, 张革民, 李翔

(广西农业科学院甘蔗研究所, 中国农业科学院甘蔗研究中心, 广西甘蔗遗传改良重点实验室,
农业部广西甘蔗生物技术与遗传改良重点实验室, 广西南宁 530007)

摘要:【目的】了解国外引进甘蔗种质的宿根蔗特性, 为筛选宿根性强、高产高糖、综合性状优的亲本提供依据。【方法】以 ROC22 为对照, 对 138 份引进品种(系)(美国 79 份、法国 49 份、菲律宾 10 份)第二年宿根株高、茎径、单茎重、锤度、有效茎数和黑穗病自然发病情况进行评价分析。【结果】3 个国家品种(系)宿根蔗综合农艺性状优劣比较为美国>法国>菲律宾; 有 30 个品种(系)感染黑穗病, 占参试材料的 21.7%, 平均感病率大小依次为法国>美国>菲律宾; 根据农艺性状聚类分析结果表明: 包括 ROC22 在内的 139 份材料可以分为 3 个大类群, 6 个亚类群及 7 个小类群; 第Ⅲ类群的 A2 和 B 亚群整体表现优于其他类群品种(系)。【结论】美国品种(系) CP89-176、CP51-21、CP88-1834 和 CP67-412、法国品种(系) FR93-774 和 FR97-164、菲律宾品种(系) VMC71-39 等宿根农艺性状表现突出, 可考虑作为高产高糖、强宿根亲本。

关键词: 甘蔗品种; 引种; 宿根蔗; 黑穗病; 聚类分析

中图分类号: S 566.103.3

文献标识码: A

文章编号: 1004-390X (2019) 04-0564-07

Evaluation of Ratoon Characteristics of 138 Exotic Sugarcane Germplasm

HUANG Yuxin, DUAN Weixing, ZHANG Baoqing, YANG Cuifang, GAO Yijing,

ZHOU Shan, ZHANG Gemin, LI Xiang

[Sugarcane Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Sugarcane Research Center, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Guangxi Key Laboratory of Sugarcane Genetic Improvement, Key Laboratory of Sugarcane Biotechnology and Genetic Improvement (Guangxi), Ministry of Agriculture, Nanning 530007, China]

Abstract: [Purpose] To provide reference basis for parents selection with good ratoon performance, high yield and high sugar content, the ratoon characters of sugarcane germplasm introduced from abroad were clarified. [Method] Six indexes of the second year ratoon including stalk length, stalk diameter, weight per stem, brix, millable stalks and smut disease incidence for 138 introduced sugarcane germplasm (79 from America, 49 from France and 10 from Philippines) were analyzed with ROC22 as CK. [Result] The comprehensive agronomic characters performance for the ratoon cane showed America>France>Philippines. 30 varieties were infected with smut, accounting for 21.7% of

收稿日期: 2018-09-20

修回日期: 2019-05-07

网络首发时间: 2019-07-18 14:14:28

*基金项目: 广西科技重大专项(桂科 AA17202042-1, 桂科 AA17204045-3); 广西农业科学院基本科研业务专项项目(1120162130135252038-1); 广西财政专项(甘蔗新品种选育与示范推广); 广西农业科学院科技发展基金项目(2015JZ93); 广西自然科学基金项目(2016GXNSFBA380138)。

作者简介: 黄玉新(1989—), 女, 广西宾阳人, 硕士, 研究实习员, 主要从事甘蔗种质资源创新利用研究。E-mail: Huangyuxin13@163.com

**通信作者 Corresponding author: 段维兴(1984—), 男, 山西临汾人, 硕士, 助理研究员, 主要从事甘蔗育种及种质创新研究。E-mail: duanweixing84@126.com

网络首发地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20190717.1552.070.html>



all varieties. The disease incidence rate was France>America>Philippines. Cluster analysis showed that 139 sugarcane germplasm could be divided into 3 groups, 6 subgroups and 7 small groups. The A2 small groups and B subgroups within class III showed better comprehensive performance than other groups. [Conclusion] CP89-176, CP51-21, CP88-1834, CP67-412, FR93-774, FR97-164 and VMC71-39 had best ratoon performance in cane yield, sucrose content and strong ability, which could be considered as breeding parents.

Keywords: sugarcane germplasm; introduce; ratoon cane; smut; cluster analysis

甘蔗种质资源的引进利用是拓宽遗传基础、提高后代血缘异质性,提高甘蔗育种效率的有效途径。国外甘蔗品种是中国甘蔗遗传育种中最重要的供体亲本之一,为甘蔗良种的选育和优良亲本的组配利用提供了丰富的资源基础。国内各育种单位非常重视国外优良品种的引进和评价利用工作。目前,国家甘蔗种质资源圃内保存有20多个国家的700余份甘蔗品种资源,遗传多样性丰富,是中国甘蔗资源的宝贵基因库^[1]。随着引进资源数量的增加,研究分析引进甘蔗种质资源各性状特征,对提高引进种质在品种改良中的针对性和利用效率具有重要意义。前人对国外引进种质资源进行了较多研究,主要集中在表型多样性^[2-3]、基因型多样性^[4-6]、抗病鉴定^[7]、引进种质的适应性评价^[8]和品种比较试验^[1,9-11]等方面。在杂交利用方面,中国利用引进种质Co419、CP49-59、NCo310和CP72-1210分别育成了30、42、15和21个优良品种,为中国甘蔗育种做出巨大贡献。其中,由CP49-59为母本,Co419为父本直接杂交育成的桂糖11号曾是广西的当家品种;由NCo310育成的川蔗13号曾在四川和云南蔗区大面积推广应用;由美国引进的CP72-1210是20世纪80年代以来最常用的甘蔗亲本,其育成的粤糖93-159和粤糖00-236等使中国甘蔗在高糖、丰产育种方面上了一个新台阶^[12-13]。甘蔗育种的主要目标是高产、高糖和抗性佳,强宿根甘蔗品种的选育也是育种家关注的重点。目前对引进甘蔗种质宿根性状评价方面的报道较少,大部分试验结果也是对少数材料新植蔗或1年新植1年宿根的表现进行分析,无法全面系统地了解引进种质宿根性状特性。本研究对广西甘蔗种质资源圃内保存的138份美国、法国和菲律宾资源的第2年宿根蔗的农艺性状及黑穗病自然发病率进行分析,旨在初步评价这些材料的宿根特性,为筛选宿根性强、高产高糖和综合性状优良的育种亲

本提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以广西壮族自治区农业科学院甘蔗研究所陆续从国外交换引进、并保育在广西甘蔗种质资源圃的138份亲本资源为试验材料(表1),其中,美国品种(系)79个,法国品种(系)49个,菲律宾品种(系)10个;对照种为新台糖22号(ROC22)。

1.2 试验方法

试验在广西农业科学院甘蔗研究所甘蔗种质资源圃进行,于2015年3月种植,单行区,随机排列,行长5m,行宽1.2m,下种量为12芽/m。2016年3月下旬砍收后保留2年宿根,施肥[复合肥 $m(N):m(P):m(K)=20:10:10$]量为100kg/667m²,其他管理与一般大田管理相同。

1.3 数据调查

2017年7月19日对黑穗病的自然发病情况进行调查。2018年1月11—12日调查株高、茎径、锤度和有效茎数,每行选取生长正常的连续5株进行测量。

1.4 数据处理

甘蔗理论产量的计算公式为:单茎重(kg)=茎径(cm²)×株高(cm)×0.7854(g/cm³)×10⁻³。采用Excel 2010处理原始数据,用DPS 7.05的欧氏距离与类平均法对单茎重、有效茎数和锤度3个指标进行聚类分析(case-clustering)。

2 结果与分析

2.1 参试品种(系)农艺性状表现和黑穗病发病情况

2.1.1 甘蔗品种(系)间农艺性状比较

由表2可知:菲律宾品种(系)株高、茎径和单茎重均较美国和法国品种(系)高,但锤度较低;美国品种(系)有效茎数最多,宿根成茎率最

表 1 试验材料
Tab. 1 Test materials

材料来源 origin	材料名称 name
美国 America	CL051-75、LCP85-384、LCP83-396、LCP83-3196、CPCL99-2574、CPCL97-2730、CP00-1100、CP00-1301、CP00-1630、CP00-2459、CP01-1178、CP01-1372、CP01-1378、CP01-1391、CP01-1564、CP01-2309、CP01-2459、CP02-1143、CP04-340、CP01、CP33-310、CP33-485、CP34-120、CP45-90、CP49-50、CP51-21、CP57-614、CP6、CP64-144、CP67-412、CP67-421、CP7、CP70-1547、CP70-1572、CP72-1210、CP72-2086、CP72-2114、CP72-356、CP72-370、CP73-1547、CP73-351、CP74-2005、CP75-1802、CP78-2114、CP8、CP80-1827、CP80-1834、CP81-1204、CP81-1254、CP81-1405、CP81-2149、CP82-1592、CP85-130、CP85-1308、CP85-1508、CP86-165、CP88-1762、CP88-1834、CP89-170、CP89-172、CP89-176、CP89-2376、CP94-1100、CP94-1340、Hocp00-961、Hocp01-564、Hocp02-263、Hocp02-610、Hocp02-618、Hocp02-620、Hocp03-708、Hocp04-838、Hocp63-838、Hocp84-843、Hocp85-15、Hocp91-522、Hocp92-64、Hocp99-833、Hocp99-883
	FR00-183、FR00-301、FR00-313、FR00-97、FR01-03、FR83-1248、FR93-1066、FR93-257、FR93-264、FR93-316、FR93-344、FR93-410、FR93-506、FR93-635、FR93-654、FR93-658、FR93-761、FR93-774、FR93-780、FR93-803、FR93-816、FR93-873、FR93-979、FR94-126、FR94-444、FR94-498、FR94-87、FR96-17、FR96-22、FR96-245、FR96-29、FR96-33、FR96-333、FR96-34、FR96-418、FR96-423、FR96-428、FR96-512、FR96-53、FR97-164、FR97-31、FR97-37、FR97-370、FR97-53、FR97-56、FR97-80、FR99-307、FR99-413、FR99-426
菲律宾 Philippines	VMC71-39、VMC73-229、VMC88-354、VMC90-239、VMC95-37、VMC95-88、VMC96-169、VMC96-60、VMC96-84、VMC97-30

表 2 3 个国家甘蔗品种 (系) 农艺性状比较
Tab. 2 Comparison of agronomic traits among varieties from three countries

指标 index	来源 origin	最大值 Max.	最小值 Min.	平均值 mean	标准差 SD	变异系数 % CV
株高/cm stalk length	美国 America	371.6	236.4	301.8	26.4	8.75
	法国 France	369.0	238.0	308.8	30.5	9.88
	菲律宾 Philippines	394.0	247.0	313.2	52.3	16.70
茎径/cm stalk diameter	美国 America	3.08	1.90	2.49	0.28	11.24
	法国 France	3.24	1.88	2.46	0.30	12.20
	菲律宾 Philippines	3.36	2.11	2.62	0.38	14.50
单茎重/kg weight per stalk	美国 America	2.322	0.749	1.494	0.355	23.76
	法国 France	2.505	0.840	1.490	0.404	27.11
	菲律宾 Philippines	3.134	0.972	1.743	0.691	39.64
锤度/% brix	美国 America	24.40	12.74	21.49	1.92	8.93
	法国 France	24.64	14.96	21.36	1.95	9.13
	菲律宾 Philippines	23.98	15.58	20.24	2.85	14.08
有效茎数/条 millable stalks	美国 America	81.0	14.0	35.1	12.74	36.30
	法国 France	63.0	11.0	32.6	13.24	40.61
	菲律宾 Philippines	94.0	11.0	33.7	23.66	70.71

高；法国品种 (系) 茎径最小，有效茎数最少。从变异系数来看，3 个国家甘蔗品种 (系) 的有效茎数的变异系数最大，表明宿根有效茎数具有较大的遗传差异，而锤度和株高较其他性状稳定。不同国家品种 (系) 同一性状进行比较发现：菲律宾品种 (系) 5 个性状的变异系数都比美国和法国品种 (系) 大，不同品种 (系) 间宿根性差异大或易受环境影响，特别是有效茎数方面；法国品种 (系) 各项指标变异系数也都略高于美国品种 (系)。因此，宿根蔗农艺性状稳定性排名为美国品种 (系)>法国品种 (系)>菲律宾品种 (系)。

2.1.2 甘蔗品种 (系) 间黑穗病发病情况

共有 31 份品种 (系) 感染黑穗病，其中，美

国品种 (系) 19 份，法国品种 (系) 10 份，菲律宾品种 (系) 1 份，分别占其国家参试品种 (系) 的 24.1%、25.6% 和 10%。美国、法国和菲律宾品种 (系) 黑穗病平均发病率分别为 3.06%、3.38% 和 1.11% (表 3)，说明法国和美国少数品种 (系) 感染黑穗病，但大部分品种 (系) 抗性较好，而菲律宾品种 (系) 对黑穗病的抵抗能力最强。

2.2 参试品种优异材料综合性状比较

对 138 个参试品种 (系) 宿根蔗表现进行分析，分别以株高、茎径、单茎重、锤度和有效茎数进行筛选，其中，株高和有效茎数排名第一的是 VMC88-354，茎径和单茎重排名第一的是 VMC95-88，锤度排在第一的是 FR99-413。对各

性状筛选出的前 20 份材料进行汇总分析, 其中有 2 个性状排名前 20 的材料有 12 个, 分别是 VMC88-354、VMC95-37、CP33-485、CP89-2376、CP89-170、Hocp92-64、Hocp01-564、FR93-816、FR93-257、FR96-418、FR01-03 和 FR97-164; 有 3 个性状排名前 20 的材料有 8 个, 分别是 VMC96-60、VMC73-229、VMC95-88、FR97-80、FR96-22、CP6、CP94-1340 和 CP89-176; 有 4 个性状排名前 20 的材料只有 1 个, 即 FR93-774 (表 4)。在上述筛选出的 22 个材料中, 美国、法

国和菲律宾品种 (系) 分别有 8、9 和 5 个, 分别占各自国家参试品种 (系) 的 10.1%、23.1% 和 50.0%。由入选的 22 个材料也可以看出: 美国优异种质有效茎数较多, 锤度品种间差异大, 但锤度均低于对照; 法国优异种质锤度较高, 茎径较粗, 平均有效茎数略超对照, 总体表现较好, 其中 FR93-774 除锤度稍低于 ROC22 外, 其他 5 个性状都超过 ROC22; FR97-164 虽然茎径较细, 但锤度略高于 ROC22, 有效茎数远高于 ROC22; 菲律宾优异种质单茎重较大, 但锤度低。

表 3 3 个国家甘蔗品种 (系) 间黑穗病发病情况比较
Tab. 3 Comparison of the incidence of smut in three countries

来源 origin	发病材料 susceptible material	发病材料占比/% ratio	平均发病率/% average incidence
CK	ROC22		6.30
美国 America	Hocp91-522、Hocp02-263、Hocp99-833、Hocp02-610、Hocp85-15、CP00-1301、CP01-1372、CP34-120、CP64-144、CP70-1572、CP72-356、CP72-2114、CP72-1210、CP74-2005、CP78-2114、CP80-1827、CP81-1405、CP94-1340、CPCL99-2574、FR93-816、FR93-344、FR94-87、FR96-53、FR96-34、FR96-245、FR97-37、FR97-80、FR97-370、FR99-426	24.1	3.06
法国 France		25.6	3.38
菲律宾 Philippines	VMC73-229	10.0	1.11

表 4 优异材料综合性状表现
Tab. 4 The performance of comprehensive traits to superior materials

供试材料 name	来源 origin	株高/cm stalk length	茎径/cm stalk diameter	单茎重/kg weight per stalk	锤度/% brix	有效茎数/条 millable stalks	黑穗病发病率/% incidence of smut
ROC22 (CK)		312.4	2.72	1.815	23.36	32	6.3
CP33-485		369.0	2.29	1.517	12.74	58	0.0
CP89-2376		340.0	2.80	2.100	18.06	31	0.0
CP89-170		276.4	2.93	1.866	20.30	68	0.0
CP6	美国 America	343.4	2.82	2.139	23.12	26	0.0
CP94-1340		343.0	2.94	2.322	22.26	32	3.1
CP89-176		278.2	3.08	2.067	21.74	49	0.0
Hocp01-564		305.0	1.95	0.915	23.18	66	0.0
Hocp92-64		293.0	2.94	1.984	20.04	34	0.0
FR93-774		314.0	2.90	2.080	23.16	50	0.0
FR99-413		243.8	2.64	1.337	24.64	28	0.0
FR93-816		360.0	2.33	1.540	20.76	47	4.3
FR93-257		280.0	2.99	1.961	22.14	27	0.0
FR96-418	法国 France	301.0	3.24	2.488	21.34	29	0.0
FR01-03		264.0	2.95	1.800	23.48	18	0.0
FR97-164		301.0	2.17	1.109	23.68	55	0.0
FR97-80		367.0	2.95	2.505	22.70	34	8.8
FR96-22		351.4	2.87	2.270	21.40	41	0.0
VMC88-354		394.0	2.11	1.380	15.58	94	0.0
VMC95-88		352.6	3.36	3.134	20.82	24	0.0
VMC95-37	菲律宾 Philippines	314.4	2.85	2.006	16.44	30	0.0
VMC96-60		369.0	2.86	2.364	17.48	44	0.0
VMC73-229		356.0	2.88	2.316	20.40	18	11.1

2.3 参试材料的聚类分析

以单茎重、有效茎数和锤度为选择指标,采用欧氏距离和类平均法对参试材料与对照共 139 个品种(系)进行聚类分析(图 1)。在 14.84 距离处,可将 139 个品种(系)分成 3 大类。第 I 类群有 VMC88-354 和 LCP85-384 2 个材料,其特点是平均有效茎数最多,但平均锤度最低;第 II 类群包括 CP33-485、FR99-426 等 20 个品种(系),主要特点是平均锤度中上等,平均有效茎数多,平均单茎重最低;第 III 类群包括 VMC95-37、FR97-37 等 118 个品种(系),主要特点是平均锤度最大,平均有效茎数最少。第 III 类群在 5.51 处可分为亚群 A、B、C 和 D,分别包括 34、37、8 和 38 个品种(系)。A 亚群在 4.79 处又可划分为 2 个小亚群(A1 和 A2)。通过比较发现:第 III 类群中,4 个亚群间的平均单茎重差异不大,但 A1 小亚群的平均锤度和 C、D 亚群的平均有效茎数都远低于其他亚群(小亚群)的平均水平。

整体来看,单茎重较大的材料在 II、III 类群都有分布;有效茎数较多的材料集中在第 I、II 类群;锤度较高的材料主要集中在第 III 类群的 A2 亚群,如 Hocp02-610、CP02-1143、CP51-21、FR99-413 和 CP01-2459;锤度和有效茎数均表现较好的材料主要集中在第 III 类群的 B 亚群,如 VMC71-39、FR96-245、CP88-1834、FR93-979 和 CP67-412。

3 讨论

宿根蔗是甘蔗生产的重要组成部分,在甘蔗生产中占极其重要的地位。目前,广西宿根蔗面积约占植蔗总面积的 40%~50%,有些地方甚至占 60%,但宿根蔗产量偏低,宿根年限一般也只有 1~2 年^[8]。陈如凯等^[14]认为:中国甘蔗产量长期保持在较低水平,其原因主要是缺乏宿根性好的品种。覃伟等^[15]认为:引进国外杂交组合花穗在国内培育出优良后代作亲本使用,为国内亲本融入新的优异血缘,有利于培育突破性甘蔗新品种。齐永文等^[16]研究表明:美国种质和中国种质间有明显的遗传差异,继续加强美国种质的引进和应用有助于拓宽中国甘蔗品种的遗传基础。本研究对保育在广西甘蔗种质资源圃的法国、美国 and 菲律宾种质第 2 年宿根蔗进行评价,有利于了解这些引进种质的适应性和宿根特性,为创新利

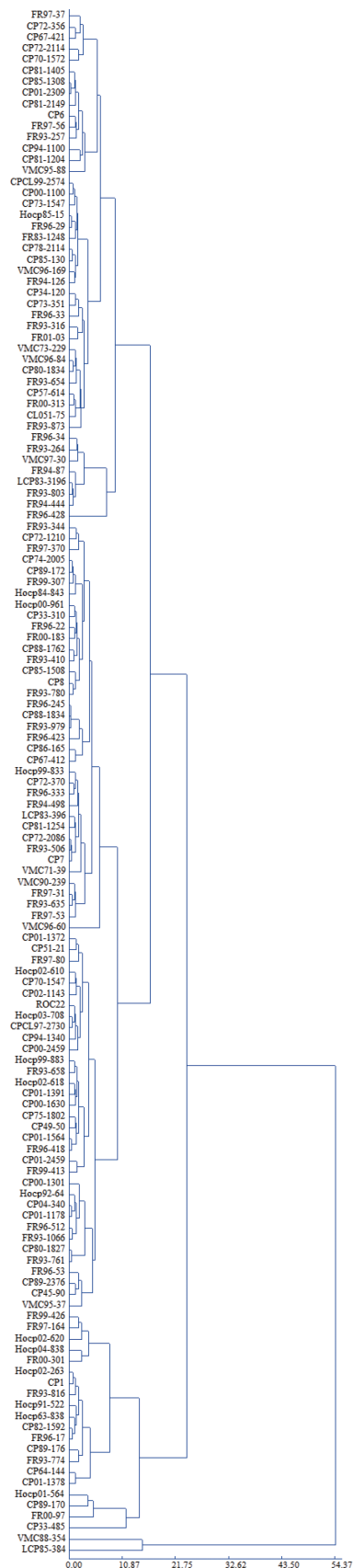


图 1 参试品种聚类分析

Fig. 1 Cluster analysis of tested varieties

用高产高糖、综合性状优、宿根性强的国外甘蔗种质资源作为育种亲本改良中国甘蔗品种提供指导。

本研究对3个国家甘蔗品种(系)农艺性状比较发现:菲律宾品种(系)平均株高、平均茎径和平均单茎重最大,平均有效茎数排第二,宿根表现比较好,但总体锤度较低;美国品种(系)平均有效茎数最多,平均锤度最高,宿根蔗农艺性状比较稳定,综合表现最好;法国品种(系)平均茎径最小,平均有效茎数最少,平均锤度排第二,产量和糖分无明显优势。覃伟等^[17]认为:影响甘蔗宿根性的因子主要有内因(甘蔗种性)和外因(温度、湿度、营养和病虫害等),在尽力提供有利外因的情况下,品种的种性将是决定甘蔗宿根性的关键因子,与甘蔗宿根性密切相关。本研究参试的美国品种种性优于法国和菲律宾品种,建议今后引种时可多考虑美国品种。

在黑穗病感病方面,供试的138个材料有30个感染黑穗病,发病率在1.9%~72.0%,ROC22自然发病率为6.3%,法国品种(系)发病材料比例和平均发病率最高,其次是美国品种(系),菲律宾品种(系)的最低。已有研究发现:CP85-1308高抗黑穗病^[18];VMC88-354和FR93-344易感染黑穗病,CP94-1100、CP89-176和VMC71-39未感染黑穗病^[19]。本研究中,CP85-1308、CP94-1100、CP89-176、VMC71-39和VMC88-354均未感染黑穗病,FR93-344感染黑穗病,发病率为15.0%,与前人研究结果略有差异。许莉萍等^[20]研究表明:黑穗病的发病率是甘蔗品种、病源和环境三者相互作用的结果,不同年份环境因素有差异,因此发病情况也会不同。目前,甘蔗黑穗病的主要防治措施为培育和推广种植抗病品种、农业综合防治、健康种苗、种茎温烫处理等^[21]。选育抗黑穗病品种是甘蔗抗黑穗病最经济、有效的途径,笔者认为,本研究中感病的30个品种(系)不适合作为育种亲本。

甘蔗育种工作中经常遇到产量突出的品系糖分偏低,或糖分突出的品系产量或宿根表现较差。从筛选出的22份优异种质也可看出,大部分材料难以兼顾产量和糖分。整体而言,菲律宾优异种质锤度偏低,产量也不高,利用价值不大;法国优异种质FR93-774有高产潜力,FR99-713和FR01-03有高产潜力,FR97-164有高产和

高产潜力;美国优异种质CP89-176有高产潜力。从聚类结果来看,第I、II类群的22个材料有效茎数均大于ROC22,但整体单茎重偏小,锤度不高,表现较好的有FR93-774和FR97-164;第III类群的A2亚群锤度较高,有效茎数与ROC22基本相当,CP94-1340和FR97-80具有高产高糖优势,但都感染黑穗病,不宜作为亲本;Hocp02-610、CP02-1143、CP51-21、FR99-413和CP01-2459等5个材料单茎重略小于ROC22,但锤度大于ROC22,可考虑作为高产亲本;B亚群的VMC71-39、FR96-245、CP88-1834、FR93-979和CP67-412锤度和有效茎数均大于ROC22,除FR96-245和FR93-97茎径稍细外,其他3个品种(系)也可考虑做高产高糖亲本。

本研究中,CP94-1100蔗茎产量低,但锤度高,与刘晓燕等^[19]的研究结果相同;VMC96-60和CP88-1762蔗茎产量较高,锤度低于ROC22,与苏火生等^[1]和罗俊等^[22]的研究结果略有不同,原因有可能是这2个品种的稳定性稍差,对种植地点有特殊要求。早期利用较多的核心亲本CP72-1210在此次试验中感染黑穗病,且锤度表现不佳,很可能是该品种已引进多年,种性有所退化,具体原因有待进一步研究。本研究调查的农艺性状较少,试验方法也比较简单,对参试材料的宿根特性认识还存在不足,今后对筛选出的优异种质可以进行多年多点种植,调查更多的农艺性状和抗逆性,明确丰产性和稳定性,同时采用分子标记技术进行遗传多样性分析,揭示种质材料的分子水平遗传差异,将更能有效地提高育种效率。

4 结论

138个参试品种中,美国品种(系)锤度较高,有效茎数多,各性状变异系数最小,宿根蔗农艺性状比较稳定,其中CP89-176、CP51-21、CP88-1834和CP67-412可考虑做高产高糖、强宿根亲本;法国品种(系)整体表现无突出优势,但若干个品种表现较好,如FR93-774和FR97-164;菲律宾品种(系)锤度和有效茎数品种间差异大,宿根特性不稳定,VMC71-39表现较好,也可考虑做高产高糖、强宿根亲本。

[参考文献]

- [1] 苏火生,李存佳,刘新龙,等.国外引进甘蔗品种比较试验[J].中国糖料,2018,40(1):8. DOI: 10.13570/j.cnki.scc.2018.01.003.

- [2] 刘新龙, 蔡青, 吴才文, 等. 甘蔗品种资源的表型遗传多样性[J]. 生物多样性, 2010, 18(1): 37.
- [3] 咎逢刚, 吴才文, 赵培方, 等. 国外引进甘蔗种质表型性状的遗传多样性分析[J]. 西南农业学报, 2014, 27(4): 1369. DOI: [10.3969/j.issn.1001-4829.2014.04.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-4829.2014.04.005).
- [4] 咎逢刚, 吴才文, 陈学宽, 等. 118 份甘蔗种质资源遗传多样性的 AFLP 分析[J]. 作物学报, 2014, 40(10): 1877. DOI: [10.3724/SP.J.1006.2014.01877](https://doi.org/10.3724/SP.J.1006.2014.01877).
- [5] 刘家勇, 赵培方, 刘新龙, 等. 68 份国外甘蔗种质资源遗传多样性的 AFLP 分析[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2013, 39(5): 466. DOI: [10.3724/SP.J.1238.2013.00466](https://doi.org/10.3724/SP.J.1238.2013.00466).
- [6] 咎逢刚, 应雄美, 吴才文, 等. 98 份甘蔗种质资源遗传多样性的 AFLP 分析[J]. 中国农业科学, 2015, 48(5): 1002. DOI: [10.3864/j.issn.0578-1752.2015.05.18](https://doi.org/10.3864/j.issn.0578-1752.2015.05.18).
- [7] 李毅杰, 高轶静, 李翔, 等. 美国引进甘蔗品种对黑穗病的抗性鉴定与初步评价[J]. 热带作物学报, 2016, 37(12): 2398. DOI: [10.3969/j.issn.1000-2561.2016.12.024](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-2561.2016.12.024).
- [8] 刘昔辉, 张荣华, 周会, 等. 斐济甘蔗品种桂斐 1 号在广西的试验表现[J]. 园艺与种苗, 2016(11): 42. DOI: [10.16530/j.cnki.cn21-1574/s.2016.11.014](https://doi.org/10.16530/j.cnki.cn21-1574/s.2016.11.014).
- [9] 潘世明, 吴水金, 李瑞美, 等. 国外引进甘蔗品种试验研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(9): 197.
- [10] 李复琴, 赵俊, 吴才文, 等. 国外引进甘蔗品种比较试验初报[J]. 中国糖料, 2012(2): 30. DOI: [10.3969/j.issn.1007-2624.2012.02.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-2624.2012.02.012).
- [11] 陆建明, 盘杨飞, 岑盖京, 等. 新引进甘蔗品种桂哥 1 号和桂斐 1 号的田间表现[J]. 南方农业学报, 2017, 48(12): 2157. DOI: [10.3969/j.issn.2095-1191.2017.12.07](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-1191.2017.12.07).
- [12] 吴才文, 赵培方, 夏红明, 等. 现代甘蔗杂交育种及选择技术[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [13] 邓海华, 李奇伟. CP72-1210 在我国甘蔗育种中的利用[J]. 广东农业科学, 2007(11): 18. DOI: [10.16768/j.issn.1004-874x.2007.11.009](https://doi.org/10.16768/j.issn.1004-874x.2007.11.009).
- [14] 陈如凯, 林彦铨, 张木清, 等. 现代甘蔗育种的理论与实践[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [15] 覃伟, 蔡青, 吴才文, 等. 澳大利亚引进甘蔗花穗在中国育种潜力评价[J]. 植物遗传资源学报, 2018, 19(4): 760. DOI: [10.13430/j.cnki.jpgr.20171027002](https://doi.org/10.13430/j.cnki.jpgr.20171027002).
- [16] 齐永文, 劳方业, 张垂明, 等. 中美重要甘蔗种质 SSR 遗传多样性比较[J]. 热带作物学报, 2011, 32(1): 99. DOI: [10.3969/j.issn.1000-2561.2011.01.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-2561.2011.01.021).
- [17] 覃伟, 吴才文, 赵俊, 等. 甘蔗宿根性研究 II. 甘蔗种性宿根影响因子与其宿根性的关系[J]. 中国糖料, 2017, 39(1): 1. DOI: [10.13570/j.cnki.scc.2017.01.001](https://doi.org/10.13570/j.cnki.scc.2017.01.001).
- [18] 邓祖湖, 徐良年, 高三基, 等. 甘蔗引进新品种的稳定性分析及其利用价值评判[J]. 热带作物学报, 2008, 29(5): 589. DOI: [10.3969/j.issn.1000-2561.2008.05.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-2561.2008.05.011).
- [19] 刘晓燕, 朱秋珍, 梁强, 等. 甘蔗引进新品种(系)的试验表现及评价[J]. 中国糖料, 2015, 37(1): 8. DOI: [10.13570/j.cnki.scc.2015.01.003](https://doi.org/10.13570/j.cnki.scc.2015.01.003).
- [20] 许莉萍, 林彦铨, 傅华英. 甘蔗抗黑穗病性评价及品种的抗性鉴定[J]. 福建农业大学学报, 2000, 29(3): 292. DOI: [10.13323/j.cnki.j.fafu\(nat.sci.\).2000.03.006](https://doi.org/10.13323/j.cnki.j.fafu(nat.sci.).2000.03.006).
- [21] 沈万宽. 广东蔗区甘蔗病害现状与综合防治措施[J]. 甘蔗糖业, 2004(1): 1. DOI: [10.3969/j.issn.1005-9695.2004.01.001](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9695.2004.01.001).
- [22] 罗俊, 袁照年, 张华, 等. 宿根甘蔗产量性状的稳定性分析[J]. 应用与环境生物学报, 2009, 15(4): 488. DOI: [10.3724/SP.J.1145.2009.00488](https://doi.org/10.3724/SP.J.1145.2009.00488).

责任编辑: 何馨成