

李瑞美, 张树河, 李和平, 等. 强宿根早熟高糖甘蔗新品种闽糖 11610 的选育及种性分析 [J]. 福建农业学报, 2024, 39 (10): 1140–1145.

LI R M, ZHANG S H, LI H P, et al. Breeding and Characterization of Early-maturing, Ratoon-suitable, High-sucrose Sugarcane Mintang 11610 [J].

Fujian Journal of Agricultural Sciences, 2024, 39 (10): 1140–1145.

强宿根早熟高糖甘蔗新品种闽糖 11610 的选育及种性分析

李瑞美, 张树河, 李和平, 何炎森

(福建省农业科学院亚热带农业研究所, 福建 漳州 363005)

摘要:【目的】培育丰产高糖、宿根性好、抗逆性强的甘蔗新品种, 为甘蔗糖业可持续发展提供良种支持。

【方法】以高产、抗逆性强的粤农 73-204 为母本、抗病性强、高产稳产、早熟高糖 CP72-1210 为父本进行甘蔗有性杂交育种, 采用甘蔗常规杂交育种程序“五圃制”育成甘蔗新品种闽糖 11610, 通过品种比较试验和多年多点区域试验综合调查甘蔗新品种闽糖 11610 的形态特征和种性特性。【结果】闽糖 11610 植株直立, 中大茎; 出苗好, 分蘖力强, 成茎率高; 抗倒伏性强, 宿根性好。2015—2020 年多年多点试验平均蔗茎产量为 $152.998 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照 (新台糖 22, 下同) 增产 13.89%; 蔗糖分 16.31%, 比对照增加 1.44% (绝对值); 平均含糖量为 $24.946 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照增产 24.90%, 宿根栽培蔗茎产量 $166.268 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 比对照增产 28.23%, 平均蔗糖分 16.79%, 比对照增加 1.07% (绝对值), 含糖量 $27.919 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 增糖 36.99%。闽糖 11610 于 2023 年 12 月通过国家非主要农作物品种登记, 登记编号 GPD 甘蔗 (2023) 350009。【结论】闽糖 11610 宿根性好、早熟、丰产高糖, 稳定性分析表明该品种丰产稳产性能优于对照, 适应性较广。

关键词: 甘蔗; 新品种; 闽糖 11610; 选育; 种性分析

中图分类号: S566.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-0384 (2024) 10-1140-06

Breeding and Characterization of Early-maturing, Ratoon-suitable, High-sucrose Sugarcane Mintang 11610

LI Ruimei, ZHANG Shuhe, LI Heping, HE Yansen

(Institute of Subtropical Agriculture, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Zhangzhou, Fujian 363005, China)

Abstract: 【Objective】 A new sugarcane variety of high yield, high sucrose content, strong ratooning ability, and superb stress resistance was bred. 【Method】 A sexual hybridization breeding program, "Five-nursery System", was applied using Yuenong 73-204 as the female parent and CP72-1210 as the male parent for the breeding. Morphology and production of the new sugarcane variety were evaluated at official trials. 【Results】 The Mintang 11610 plant had a medium to large stem and superb performances on seedling emergence, tillering ability, stalk formation, lodging resistance, and ratooning ability. In the 2015–2020 trials, it showed a convincing 13.89% higher average cane yield of $152.998 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 1.44% higher sucrose content (in absolute value) of 16.31%, 24.90% higher crop sugar yield of $24.946 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 28.23% higher perennial root cultivated cane yield of $166.268 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$, 1.07% higher sucrose content (in absolute value) of 16.79%, and 36.99% higher sugar yield of $27.919 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ than those of control. It was officially approved a national non-major crop variety in December 2023 with the registration number of "GPD Sugarcane (2023) 350009". 【Conclusion】 Mintang 11610 was an officially certified early-maturing, high-yield, high-sucrose, premium ratooning sugarcane with broad adaptability and stable yield.

Key words: sugarcane; new variety; Mintang 11610; breeding; agronomic characteristics

0 引言

【研究意义】甘蔗是重要的糖料作物, 甘蔗产业可持续发展是我国食糖安全的重要保障。广西、

云南、广东、海南、福建等南方诸省是我国甘蔗主要种植区域, 蔗区分布广、自然地理条件差异大^[1,2]。在高产、高糖、宿根性强的主要甘蔗育种目标前提下, 针对地域广阔、生态环境多样化的甘蔗生产

收稿日期: 2024-05-06 修回日期: 2024-09-19

作者简介: 李瑞美 (1969—), 女, 硕士, 研究员, 主要从事作物选育种研究, E-mail: lrm0626@163.com

基金项目: 国家现代农业产业技术体系 (糖料) 建设专项 (CARS-17)

区，需要选育不同生态类型的品种以适之^[3-7]。【前人研究进展】近年来，在我国甘蔗育种专家的共同努力下，选育出桂糖系列、云蔗系列、粤糖系列、福农系列和闽糖系列等甘蔗优良品种，育成的新品种在生产上占比达 85% 以上，新台糖系列品种占主导地位的局面得以改善。为进一步优化品种分布结构^[8]，筛选优良种质资源，选育宿根性强、高糖高产、抗逆性强、适应性好的甘蔗新良种仍是甘蔗育种的主要目标。【本研究切入点】甘蔗良种对甘蔗产业的发展至关重要，品种的更新换代是甘蔗糖业可持续发展的重要保证。甘蔗品种的高产、高糖、抗逆强、宿根性强等特性是育种的重要目标，而不同熟期甘蔗品种的育成亦有利于优化甘蔗生产布局，因地制宜调整品种结构，促进甘蔗良种布局合理性、科学性。【拟解决的关键问题】通过筛选优良亲本，以高产、抗逆性强的粤农 73-204 为母本，

抗风抗病性强、高产稳产、早熟高糖 CP72-1210 为父本，通过有性杂交育种途径进行系统选育，旨在培育出高产高糖、抗倒伏、抗逆性强的甘蔗新品种，为我国甘蔗糖业的可持续发展提供良种支持。

1 材料与方法

1.1 杂交亲本

闽糖 11610 的亲本如图 1 所示。其母本为粤农 73-204，为广东省农业科学院作物研究所筛选的优良育种亲本材料，该亲本大茎，具高产、抗逆性强以及易开花、花粉量大、活力强等优良特性^[9]。父本 CP72-1210 由美国运河点甘蔗育种场育成，该品种中大茎，实心，株型直立，蔗茎青绿色，节间呈圆锥形，芽圆形、饱满，叶鞘灰绿色，无 57 号毛群，叶尾微曲，叶鞘着生较松，有效茎多且宿根性强，具有主要性状配合力强、后代糖分高等特点^[10]。

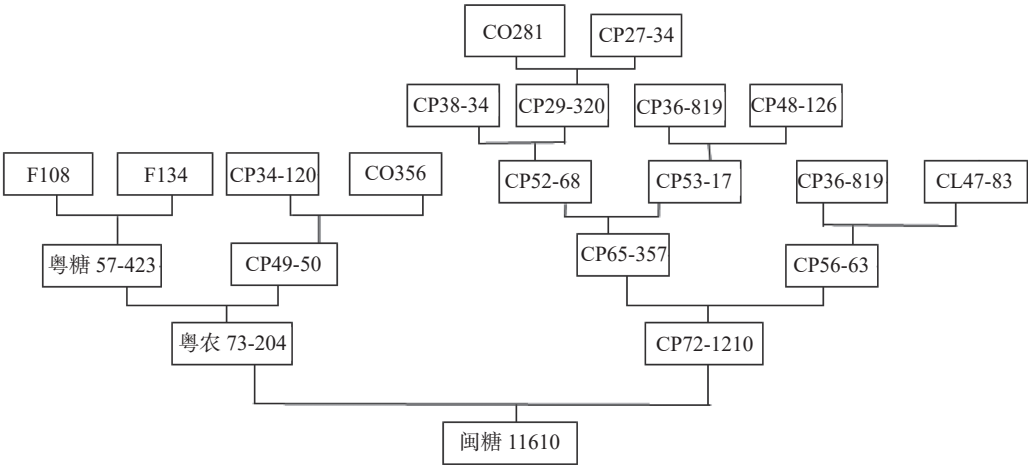


图 1 闽糖 11610 亲本系谱
Fig. 1 Parental pedigree of Mintang 11610

1.2 选育方法

按照甘蔗常规杂交育种程序“五圃制”进行选育。在选育的各个阶段对品种植株的形态特征、生长特性、品质特征的调查检测有所不同，前期特别注重田间锤度、株高、茎径、有效茎数、病虫害发生、倒伏程度、空棉心情况、水裂、叶鞘 57 号毛群发达程度、侧芽萌动、叶鞘易脱程度等的检测。进入品比阶段以后，注重甘蔗的产量、蔗糖分、宿根性、抗性（如抗病虫、抗倒伏、抗旱性、抗寒性）等，以及生长特性项目，包括发芽率、分蘖率、宿根发株率、生长速度的测定。

品比试验、区域试验按统一试验方案执行，试验地地力均匀、田块平整，采用完全随机区组排列，每个品种 3 次重复，行长 6 m，5 行区，行距为

1.1~1.2 m，下种量为每公顷 45000~54000 段双芽，每个小区面积约为 34.5 m²，以新台糖 22 号为对照品种。

1.3 调查项目

于每年 3~5 月调查出苗率、分蘖率、宿根发株率；11 月调查株高、茎径、单茎重、有效茎数，其中株高、茎径以每小区随机选取 30 株测量，取其平均值；11 月至翌年 1 月的每月中旬测定蔗糖分，蔗糖分按照国家标准《糖料甘蔗》（GB/T 10498—2010）^[7]、《糖料甘蔗试验方法》（GB/T 10499—1989）^[8]进行检测。相关指标测算方法如下。

出苗率/% = (出苗数/下种种苗蔗芽数) × 100 (1)

分蘖率/% = (分蘖苗数/主茎苗数) × 100 (2)

宿根发株率/% = (萌发苗数/蔗桩数) × 100 (3)

蔗茎产量/(kg·hm⁻²) = 单茎重/kg × 公顷有效条数 (4)

含糖量/(kg·hm⁻²) = 公顷蔗茎产量/kg × 蔗糖分/% (5)

病虫害发生调查：3~6 月调查枯心苗、花叶病，5~10 月蚜虫、梢腐病、黑穗病发病率。

抗风性调查：7~9 月台风过后调查倒伏、风折情况。

1.4 数据分析方法

试验数据采用 Excel 2010 进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 闽糖 11610 “五圃制”选育过程

2010 年通过选择优良亲本，配置粤农 73-204 × CP72-1210 等 15 个杂交组合，委托海南甘蔗育种场进行有性杂交，2011 年 3 月进行发芽试验、播种于育苗盘，6 月中旬定植于本所农场，2012 年 2 月以茎粗、株高、条数、蔗糖分、长势、病虫害等因素进行评价选择；田间调查结果显示粤农 73-204 × CP72-1210 组合表现优秀，入选率 20%；其中编号 11610 的单系表现出有效茎条数多、株型整齐、田间锤度（BX°）达 20°而入选；2012 年鉴定圃中该品系表现为植株挺直、叶片清秀、条数多、蔗糖分高、抗倒伏等特点而晋级；2013 年、2014 年该品系分别进入选定圃、预备品比圃，均表现为有效茎条数多、糖分高、抗倒伏强、抗性强等特点，2015—2017 年进入品比圃，2017 年参加全国甘蔗品种第十三轮预备区试，2018—2020 年参加全国甘蔗品种第十三轮区

试试验。于 2023 年 12 月 26 日通过国家非主要农作物品种登记，登记编号 GPD 甘蔗（2023）350009。

2.2 主要特征特性

闽糖 11610 植株高大，蔗茎直立；节间圆筒形，长 13~21 cm；茎径 2.18~3.11 cm，节间曝光前黄绿色，曝光后有少量淡红紫条纹；蜡粉薄，无生长裂痕，无木栓；无空心、蒲心；生长带不突出，根点 2~3 排，不规则排列；芽圆形，位平，无芽沟；成熟叶挺直，叶色绿，脱叶性松；无 57 号毛群；内外叶耳退化。

2.3 种性分析

2.3.1 主要农艺性状表现

2015—2017 年的品比试验及 2017—2020 年的全国甘蔗品种区试多年多点试验结果（表 1）表明，闽糖 11610 萌芽早，出苗整齐，出苗率高达 72.17%，比对照新台糖 22 号高 3.91%；分蘖率高，新梢平均为 111.54%，比对照新台糖 22 号高 20.59%，经 *t* 测验，差异达显著水平；前期生长快，封行早，成茎率高，植株挺直、整齐，株高 283.13 cm，比对照矮 29.0 cm；蔗茎均匀，茎径 278.25 mm，比对照粗 12.5 mm，为中大茎品种；单茎重为 1.725 4 kg，与对照相当；有效茎数多，公顷有效条数 89 408 条，比对照多 12 070 条。

宿根性强。闽糖 11610 宿根发株早、多，发株率达 71.92%，比对照高 8.34%，宿根分蘖力强，比对照高 10.33%；宿根蔗株高 263.0 cm，比对照低 37.0 cm，也比新植低 40.3 cm；茎径 29.78 mm，比对照粗 2.30 mm，比新植粗 3.90 mm；宿根有效条数达 91 791 条，比对照多 19 917 条，比新植多 10 016 条。

2.3.2 蔗茎产量表现

2015—2017 年 2 新 2 宿品比试验结果（表 2）表明，闽糖 11610 新植产量 158 016 kg·hm⁻²，略高于对

表 1 闽糖 11610 主要农艺性状表现
Table 1 Major agronomic characteristics of Mintang 11610

项目 Item	品种 Variety	出苗率 Germination rate/%	发株率 Shooting rate/%	分蘖率 Tilling rate/%	株高 Plant height/cm	茎径 Stalk diameter/mm	单茎重 Single stalk weight/kg	有效条数 Stalk number/ (条·hm ⁻²)
新植 Plant cane	闽糖 11610	72.17 ± 8.42	--	135.48 ± 43.33	303.3 ± 4.9	25.88 ± 2.92	1.6142 ± 0.388 9	87 025 ± 22 083
	新台糖 22 号（对照）	68.26 ± 18.01	--	104.63 ± 29.57	324.3 ± 9.2	25.68 ± 0.5	1.6806 ± 0.111 0	82 803 ± 14 918
宿根 Ratoon	闽糖 11610	--	71.92 ± 7.56	87.61 ± 28.04	263.0 ± 22.5	29.78 ± 2.0	1.8365 ± 0.276 3	91 791 ± 28 032
	新台糖 22 号（对照）	--	63.58 ± 3.62	77.28 ± 31.06	300.0 ± 25.3	27.48 ± 1.13	1.7849 ± 0.206 4	71 874 ± 11 419
总平均 Average	闽糖 11610	72.17 ± 8.42	71.92 ± 7.56	111.54 ± 42.38	283.13 ± 26.3	27.825 ± 3.12	1.7254 ± 0.334 1	89 408 ± 23 501
	新台糖 22 号（对照）	68.26 ± 18.01	63.58 ± 3.62	90.95 ± 24.94	312.13 ± 24.0	26.575 ± 1.16	1.7328 ± 0.189 9	77 338 ± 14 797
	比对照 ±	+3.91	+8.34	+20.59*	-29.00**	+1.250	-0.01	+12 070

“*”表示差异显著(*P* < 0.05), “**”表示差异极显著(*P* < 0.01)。

“*” indicates significant difference (*P* < 0.05), “**” indicates extremely significant difference (*P* < 0.01).

照，宿根产量 201 324 kg·hm⁻²，比对照增产 27.97%。

2017—2020 年全国甘蔗品种第十三轮区试中新植产量 121 441 kg·hm⁻² 与主对照基本持平，宿根产量 131 212 kg·hm⁻²，比主对照增产 28.64%。宿根增产效果优于新植。

2015—2020 年多年多点试验表明，闽糖 11610 新植平均公顷蔗茎产量为 139 729 kg，与对照持平；宿根蔗茎产量为 166 268 kg，比对照增产 28.23%。2015—2020 新宿总平均蔗茎产量 152 998 kg，比对照增产 13.89%。

2.3.3 蔗糖分与含糖量表现

从表 2 可知，2015—2017 年的品比试验中，闽糖 11610 新植、宿根的 12 月份蔗糖分分别比对照高 1.95、2.51 个百分点，含糖量比对照增加 15.00%、50.45%。

表 2 闽糖 11610 蔗茎产量、蔗糖分与含糖量表现

Table 2 Performance on cane yield, sucrose content, and sugar yield of Mintang 11610 and reference varieties at national, regional, and variety comparative trials

试验 Experiment	植期 Planting date	品种 Variety	蔗茎产量 Cane yield		蔗糖分 Sucrose content/%				蔗茎含糖量 Sugar yield	
			产量 Cane yield/ (kg·hm ⁻²)	为CK%	11月	12月	1月	平均	含糖量 Sugar content/ (kg·hm ⁻²)	为CK%
品比 Variety comparison test	新植 Plant cane	闽糖 11610	158 016	100.43	--	15.39	--	15.39	24 319	115.00
		新台糖22号（对照）	157 336	--	--	13.44	--	13.44	21 146	--
	宿根 Ratoon	闽糖 11610	201 324	127.97	--	16.80	--	16.80	33 822	150.45
		新台糖22号（对照）	157 320	--	--	14.29	--	14.29	22 481	--
全国甘蔗品种 第十三轮区试 Regional trial	新植 Plant cane	闽糖 11610	121 441	100.61	15.85	16.33	16.56	16.25	19 734	112.06
		新台糖22号（对照）	120 706	--	13.45	15.04	15.29	14.59	17 611	--
	宿根 Ratoon	闽糖 11610	131 212	128.64	16.03	17.03	17.29	16.78	22 017	125.86
		新台糖22号（对照）	102 002	--	15.43	17.66	18.35	17.15	17 493	--
总平均 Average	新植 Plant cane	闽糖 11610	139 729	100.51	15.85	15.86	16.56	15.82	22 103	113.43
		新台糖22号（对照）	139 021	--	13.45	14.24	15.29	14.02	19 486	--
	宿根 Ratoon	闽糖 11610	166 268	128.23	16.03	16.91	17.29	16.79	27 919	136.99
		新台糖22号（对照）	129 661	--	15.43	15.97	18.35	15.72	20 381	--
	新宿平均 Average	闽糖 11610	152 998	113.89	15.94	16.39	16.92	16.31	24 946	124.90
		新台糖22号（对照）	134 341	--	14.44	15.11	16.82	14.87	19 973	--
		比 对照土	+18 657	--	+1.50	+1.28	+0.10	+1.44	+4 973	--

2017—2020 年全国甘蔗品种第十三轮区试试验中，闽糖 11610 新植 11 月至翌年 1 月的蔗糖分分别比对照高 2.4、1.29、1.27 个百分点，全期平均高 1.66 个百分点，宿根试验中，11 月份比对照高 0.60 个百分点，12 月、翌年 1 月则分别低 0.63、1.06 个百分点，全期平均低 0.37 个百分点，新植、宿根含糖量分别比对照增产 12.06%、25.86%。

多年多点试验结果，闽糖 11610 新宿平均 11 月、12 月、翌年 1 月的蔗糖分分别比对照高 1.50、1.28、0.10 个百分点，全期平均高 1.44 个百分点，平均增糖 24.90%；新植、宿根分别比对照增糖 13.43%、36.99%；宿根增糖优于新植，是个宿根性强的品种。

2.4 丰产稳定性分析

多年多点试验结果，闽糖 11610 平均公顷产蔗量、含糖量分别比 CK 增产 18657 kg，增糖 4973 kg。稳定性分析（表 3）表明，闽糖 11610 蔗茎产量、含糖量高稳系数为 71.25%、79.94%，分别比 CK 高 1.20%、3.42%，说明闽糖 11610 高产高糖且稳产性能优于对照。

闽糖 11610 与对照蔗茎产量、含糖量变异系数分别为 31.41% 与 22.94%、30.71% 与 15.83%，说明这两个品种的蔗茎产量、含糖量在土壤肥力与气候条件适宜的环境条件下增产效果好，适应性较广。

2.5 自然抗性表现

田间调查结果（表 4）表明闽糖 11610 枯心率为 3.64%，略低于对照；田间未见梢腐、花叶病发生，发现少量蚜虫发生，黑穗病发病率为 1.03% 亦低于对照，抗风抗倒能力明显强于新台糖 22，抗逆性较强。

表 3 闽糖 11610 经济性状丰产性及其稳定性
Table 3 Productivity and stability of Mintang 11610

处理 Treatment	蔗茎产量 Cane yield				含糖量 Sugar yield				蔗糖分 Sucrose content			
	平均值 $\bar{X}/(\text{kg}\cdot\text{km}^{-2})$	标准差 SD	变异系数 CV/%	高稳系数 Hsci/%	平均值 $\bar{X}/(\text{kg}\cdot\text{km}^{-2})$	标准差 SD	变异系数 CV/%	高稳系数 Hsci/%	平均值 $\bar{X}/\%$	标准差 SD	变异系数 CV/%	高稳系数 Hsci/%
闽糖 11610	152998	48235	31.41	71.25	24946	7656	30.71	79.94	16.30	0.90	5.52	94.2
新台糖22号(对照)	134341	30841	22.94	70.05	19973	3109	15.83	76.52	14.87	1.53	10.30	81.5

表 4 闽糖 11610 抗性表现
Table 4 Resistance of Mintang 11610 demonstrated at Fujian Regional Trial (单位: %)

处理 Treatment	枯心率 Dead heart rate	蚜虫发生率 Aphid incidence rate	梢腐病 Top rot	花叶病率 Mosaic disease rate	黑穗病率 Smut rate	风折率 Wind-breakage rate	倒伏率 Lodging rate
闽糖 11610	3.64	3.5	0	0	1.03	0	0.1
新台糖22号(对照)	3.49	5.0	0.5	2.1	2.66	0.25	10.4

3 讨论与结论

甘蔗植株高大,生产过程人工劳动强度大,人工成本不断提高,在推进甘蔗全程机械化生产进程的同时,选育宿根性强的高产、高糖甘蔗新品种是降低生产成本的有效举措,甘蔗宿根栽培可节省种苗和人工种植费用,宿根强的甘蔗品种具前期生长快、封行早、成熟期提早、宿根发株力强^[11]等优势,延长甘蔗宿根年限可有效提高种植效益。当前,宿根性强、分蘖成茎率高、有效茎多、整齐度高、抗倒伏等适机械化特性也成为甘蔗品种选育关注的特性^[12-14]。甘蔗多种植于南方台风频发区域,台风导致甘蔗倒伏,造成甘蔗产量损失、品质下降,人工扶蔗也提高生产成本;甘蔗抗倒伏特性对于人工收获或机械收获至关重要;闽糖 11610 的强宿根、抗倒伏特性可有效保证甘蔗稳产、丰产。

早、中、晚不同熟期甘蔗品种在蔗区的科学合理布局,利于保证甘蔗在工艺成熟期适时收获,实现品种效益的最大化,同时有效避免病虫害大面积流行,糖厂亦可提早开榨,延长开榨时间,提高设备使用率。闽糖 11610 新品种 11 月蔗糖分达 14.44%,为早熟品种,利于蔗区优化品种结构、因地制宜进行品种布局。

闽糖 11610 经过多年试验表现出植株直立、中大茎、出苗好、分蘖力强、成茎率高、抗倒伏性强等优良特性。2015—2020 年平均蔗茎产量 $152.998\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$,增产 13.89%;含糖量 $24.946\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$,增糖 24.90%;11 月蔗糖分达 15.94%,比对照高 1.50 个百分点;11 月至翌年 1 月平均蔗糖分 16.31%,比对照增加

1.44 个百分点;宿根栽培蔗茎产量 $166.286\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$,增产 28.23%,含糖量 $27.919\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$,增糖 36.99%,宿根增产增糖幅度均高于新植;是一个适宜在南方中等肥力的水田、旱地种植的早熟高糖、宿根性强、抗倒伏能力强的优良品种。

参考文献:

[1] 张跃彬,吴才文.国内外甘蔗产业技术进展及发展分析[J].中国糖料,2017,39(3):47-50.
ZHANG Y B, WU C W. Progress and development analysis of sugarcane industry in the world [J]. *Sugar Crops of China*, 2017, 39(3): 47-50. (in Chinese)

[2] 王维赞,何红,朱秋珍,等.引进甘蔗新品种主要性状及生态适应性评价[J].种子,2011,30(2):72-75,79.
WANG W Z, HE H, ZHU Q Z, et al. Main characteristics and evaluation on ecological adaptation of introduction sugarcane new varieties [J]. *Seed*, 2011, 30(2): 72-75, 79. (in Chinese)

[3] 方志存,刘少春,高欣欣,等.甘蔗逆境生理研究进展[J].中国糖料,2014,36(4):79-82,96.
FANG Z C, LIU S C, GAO X X, et al. Review on sugarcane stress physiology [J]. *Sugar Crops of China*, 2014, 36(4): 79-82, 96. (in Chinese)

[4] 赵俊,吴才文,赵培方,等.抗旱甘蔗新品种云蔗 072800 的选育[J].中国糖料,2017,39(6):5-7.
ZHAO J, WU C W, ZHAO P F, et al. Breeding of new sugarcane variety Yunzhe072800 with strong drought resistance [J]. *Sugar Crops of China*, 2017, 39(6): 5-7. (in Chinese)

[5] 徐荣,李富生,何丽莲.甘蔗抗旱性遗传育种的研究进展[J].分子植物育种,2018,16(6):1949-1954.
XU R, LI F S, HE L L. Research progress on genetic breeding of drought resistance in sugarcane [J]. *Molecular Plant Breeding*, 2018, 16(6): 1949-1954. (in Chinese)

- [6] 肖祎, 吕达, 陈道德, 等. 甘蔗品种抗寒性试验 [J]. 甘蔗糖业, 2015, 44 (4): 6–9.
XIAO Y, LV D, CHEN D D, et al. Cold resistance test of sugarcane cultivars [J]. *Sugarcane and Canesugar*, 2015, 44(4): 6–9. (in Chinese)
- [7] 杨海霞, 李恒锐, 何文, 等. 广西甘蔗品种抗旱性研究 [J]. 中国糖料, 2019, 41 (1): 28–32.
YANG H X, LI H R, HE W, et al. The drought tolerance of sugarcane cultivars developed in Guangxi [J]. *Sugar Crops of China*, 2019, 41(1): 28–32. (in Chinese)
- [8] 曹干, 黄忠兴, 王继华, 等. 粤农 73-204 在甘蔗育种上的利用 [J]. 热带农业科学, 2011, 31 (9): 4–8.
CAO G, HUANG Z X, WANG J H, et al. Utilization of YN73-204 in sugarcane breeding [J]. *Chinese Journal of Tropical Agriculture*, 2011, 31(9): 4–8. (in Chinese)
- [9] 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, 34 (11): 18–21.
DENG H H, LI Q W. Utilization of CP72-1210 in sugarcane breeding program in China's mainland [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2007, 34(11): 18–21. (in Chinese)
- [10] 轻工业部甘蔗糖业科学研究所等. 中国甘蔗品种志 [M]. 广东: 广东科技出版社, 1991, 102–103.
- [11] 覃伟, 吴才文, 赵俊, 等. 甘蔗宿根性研究 I. 甘蔗宿根蔗苑形态特征与其宿根性的关系 [J]. 西南农业学报, 2017, 30 (5): 989–993.
QIN W, WU C W, ZHAO J, et al. Research on ratoon ability of sugarcane I. relationship between ratooning ability and morphological characteristics of ratoon stools [J]. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences*, 2017, 30(5): 989–993. (in Chinese)
- [12] 张华, 罗俊, 袁照年, 等. 甘蔗机械化种植的农艺技术分析 [J]. 中国农机化学报, 2013, 34 (1): 78–81.
ZHANG H, LUO J, YUAN Z N, et al. Agronomic techniques to sugarcane mechanical seeding [J]. *Journal of Chinese Agricultural Mechanization*, 2013, 34(1): 78–81. (in Chinese)
- [13] 杨荣仲, 梁强, 桂意云, 等. 机械化收获对甘蔗宿根发株的影响 [J]. 西南农业学报, 2014, 27 (5): 2195–2202.
YANG R Z, LIANG Q, GUI Y Y, et al. Impact on stubble seedling of mechanical harvesting and crosses screening for rolling resistance [J]. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences*, 2014, 27(5): 2195–2202. (in Chinese)
- [14] 徐良年, 邓祖湖, 黄潮华, 等. 经济遗传值在甘蔗选育种应用研究系列 (V) 适宜机械化生产的甘蔗新品种 (系) 评价 [J]. 中国糖料, 2020, 42 (4): 23–29.
XU L N, DENG Z H, HUANG C H, et al. Breeding application research series of economic genetic values in sugarcane(V) evaluation of new clones suitable for mechanized production in sugarcane [J]. *Sugar Crops of China*, 2020, 42(4): 23–29. (in Chinese)

(责任编辑：于洪杰)