

甘蔗脱叶性状的遗传力和配合力研究

夏红明, 赵培方, 赵俊, 刘少春, 杨昆, 吴才文*

(云南省农业科学院甘蔗研究所, 云南 开远 661699)

摘 要: 以 72 个常用甘蔗亲本配制 95 个杂交组合, 进行脱叶性遗传研究。结果表明: 组合、母本对后代的脱叶性 1 级比率和 3 级比率有极显著影响, 父本只对脱叶性 3 级比率有显著影响; 亲本及组合的遗传力大小顺序依次为组合(41.36%)、母本(30.13%)、父本(12.02%), 说明组合的选配方式对后代脱叶性状影响大, 在筛选亲本及组合时, 要优先考虑组合。后代脱叶性状各级比率的平均遗传力大小顺序依次为 3 级比率(40.39%)、1 级比率(29.62%)、2 级比率(13.49%), 与父本、母本及组合对后代脱叶性状各级比率的遗传力大小顺序相同, 说明 3 级脱叶性状更易传递给后代, 其次是 1 级脱叶性状, 2 级脱叶性状较难遗传给后代, 在选用亲本配制组合时, 要选择脱叶性 1 级比率配合力好的母本和组合, 避免使用脱叶性 3 级比率配合力高的亲本和组合。

关 键 词: 甘蔗; 脱叶性状; 一般配合力; 特殊配合力; 遗传力

中图分类号: S566.1

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2017)03-0244-08

Research on heritability and combining ability of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) defoliation trait

XIA Hongming, ZHAO Peifang, ZHAO Jun, LIU Shaochun, YANG Kun, WU Caiwen*

(Sugarcane Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kaiyuan, Yunnan 661699, China)

Abstract: In this paper, 95 combinations from the hybridization of 72 parents in common use, were used as materials to study the heredity of sugarcane defoliation traits. The result indicated that the female parents and combinations had significant effects on the proportion of 1 and 3 grades defoliation, while the male parents had significant effects only on the proportion of 3 grade defoliation. The average heritability sequences of the parents and combinations were combination(41.36%), female(30.13%) and male(12.02%), indicating that the matching way for sugarcane combinations is the biggest impact on offspring defoliation. So in the selection of parents and combinations, priority of the combination should be considered. The average heritability sequences of the proportion of all grades defoliation of the offsprings were the 3 grade(40.39%), the 1 grade(29.62%) and the 2 grade(13.49%). They were similar to the sequences of the proportion of all grade defoliation of the parents and combinations, indicating that the 3 grade defoliation is more easily transmitted to the offspring, the 1 grade is second, and the 2 grade defoliation is more difficultly transmitted to the offspring. In the matching of parents, females and combinations with high combining ability for 1 grade defoliation should be considered, and the parents and combinations with high combining ability for 3 grade defoliation should be avoided.

Keywords: sugarcane; defoliation; general combining ability; special combining ability; heritability

蔗农在甘蔗收获过程中需花费较多的劳力去掉甘蔗叶片、叶鞘等夹杂物, 用工量占整个甘蔗生产过程用工量的 35.8%^[1-2]。随着劳动力价格的上

涨, 甘蔗收获的高成本成为制约甘蔗生产的瓶颈, 许多优良甘蔗新品种, 由于脱叶困难而不被蔗农接受, 甚至被淘汰, 因而脱叶性状作为选育评价甘蔗

品种优劣的重要指标日益受到重视。

目前，已有学者^[3-4]对甘蔗脱叶性状的生理机制及调控进行了研究。杨荣仲等^[5]通过不完全双列杂交组合试验，研究了甘蔗脱叶性与甘蔗产量、糖分等性状间的相关性，并认为甘蔗脱叶性不仅与亲本有关，也与组合有关。由于对甘蔗常用亲本的脱叶性遗传规律不了解，使选育脱叶性状好的优良甘蔗品种存在很大盲目性；因此，探索常用甘蔗亲本及其组合的脱叶性遗传特性，有助于提高选育脱叶性好的优良甘蔗品种的效率。以前育种工作者研究甘蔗的遗传规律依赖于配制完全或不完全双列杂

交组合^[5-8]，工作难度大，应用 R 分析软件对甘蔗杂交组合后代的多种性状进行遗传研究已有报道^[9-13]。笔者利用 R 软件对 95 个甘蔗杂交组合后代的脱叶性进行遗传分析，旨在为选育脱叶性状好的优良甘蔗品种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

选用 72 个常用甘蔗亲本配制成 95 个组合，详细信息见表 1。

表 1 参试组合
Table 1 Combinationes of trial

组合编号	参试组合	组合编号	参试组合	组合编号	参试组合
1	巴西 45×德蔗 93-88	33	HoCP93-750×ROC26	65	赣蔗 75-65×ROC22
2	巴西 45×ROC26	34	川蔗 89-103×CP94-1100	66	ROC16×川蔗 23 号
3	ROC22×粤糖 93-159	35	CP65-357×ROC22	67	CP84-1198×云蔗 91-790
4	ROC25×云蔗 89-7	36	CP72-1210×云蔗 91-790	68	ROC23×ROC10
5	粤糖 00-236×ROC22	37	ROC8×崖城 82-96	69	CP72-1210×云蔗 99-155
6	ROC25×桂糖 14 号	38	云瑞 95-128×德蔗 93-88	70	CP84-1198×云蔗 94-343
7	粤糖 93-159×ROC22	39	ROC24×ROC11	71	CP72-1210×RB72-454
8	德蔗 93-88×ROC25	40	云蔗 89-7×ROC25	72	CP84-1198×ROC10
9	德蔗 93-88×巴西 45	41	云瑞 99-113×HoCP95-988	73	云蔗 89-7×云蔗 02-2540
10	农林 03-1×云瑞 95-128	42	ROC9×M105	74	云蔗 99-155×粤糖 00-236
11	云蔗 89-351×ROC11	43	Q151×云瑞 95-128	75	ROC9×Q83
12	福农 91-4710×ROC22	44	ROC26×CP82-1592	76	RB72-454×HoCP95-988
13	CP92-1213×ROC22	45	云蔗 65-225×川蔗 89-103	77	桂糖 96-211×云瑞 95-128
14	Co1001×ROC25	46	ROC10×粤糖 00-236	78	CP72-1210×崖城 97-27
15	ROC22×ROC11	47	云蔗 99-155×CP74-383	79	HoCP95-988×云蔗 94-343
16	CP72-1312×ROC9	48	福农 83-36×CP84-1198	80	粤糖 94-128×ROC22
17	ROC22×ROC20	49	CP74-383×ROC22	81	ROC16×德蔗 93-88
18	CP72-1210×ROC25	50	桂糖 96-211×德蔗 93-94	82	HoCP91-555×云蔗 99-155
19	ROC22×HoCP91-555	51	CP92-1213×湛蔗 92-126	83	CP84-1198×ROC25
20	农林 8 号×德蔗 93-88	52	云蔗 94-343×HoCP93-750	84	赣蔗 14×粤糖 85-177
21	云瑞 04-113×德蔗 93-94	53	Q124×云瑞 95-128	85	闽糖 92-649×德蔗 93-88
22	HoCP93-746×ROC10	54	云蔗 94-343×ROC22	86	闽糖 86-05×CP88-1762
23	CP80-1827×云蔗 99-155	55	粤糖 93-159×ROC10	87	ROC26×云蔗 91-790
24	湛蔗 74-141×ROC22	56	福农 94-0403×云瑞 95-128	88	云蔗 94-343×CP67-412
25	HoCP91-555×云蔗 94-343	57	CP65-357×ROC11	89	CP84-1198×云蔗 99-155
26	ROC20×粤糖 93-159	58	粤糖 00-236×ROC26	90	CP70-1133×ROC26
27	云蔗 99-155×HoCP95-988	59	CP92-1666×云蔗 94-343	91	ROC26×CP67-412
28	CP88-1762×ROC22	60	CP92-1666×ROC22	92	粤糖 00-236×CP84-1198
29	福农 94-0403×云蔗 94-343	61	CP84-1198×湛蔗 74-141	93	ROC25×LCP85-384
30	ROC22×云蔗 02-2540	62	粤糖 00-236×云蔗 94-343	94	云瑞 99-113×德蔗 93-88
31	HoCP91-555×云蔗 89-7	63	ROC24×桂糖 73-167	95	CP84-1198×崖城 84-125
32	CP80-1827×云蔗 94-343	64	Q166×云瑞 95-128		

1.2 方法

试验于 2013 年在云南省农业科学院省甘蔗遗传改良重点实验室试验基地进行。将参试亲本杂交, 获得花穗。将花穗播种, 培育出实生苗。育至壮苗, 将 95 个组合的实生苗定植大田。采用随机区组设计, 设 3 个重复。单行区, 行长 6.0 m, 行距 1.2 m。每行种植 18 棵实生苗。常规大田管理。

1.3 测定项目及方法

2014 年 2 月, 甘蔗收获时进行脱叶性调查评价。参试各组合中每重复调查 10 丛, 每丛调查 1 株, 调查株为主茎或与主茎长势相近的蔗株, 根据脱叶性分级标准进行分级。每重复各分级的株数占 10 株中的百分率为该级的比率。

分级标准: 调查脱叶性状时用从上往下数第 3 片完全枯叶作为代表。脱叶难易分为 3 级: 1 级表示脱叶容易, 甘蔗自然脱叶或用手抓住第 3 片完全枯叶叶片下部, 轻轻下拉即能完全去掉叶片及叶鞘, 如果叶鞘未能除去则不列入 1 级; 2 级表示脱叶难易程度中等, 脱叶时需用较 1 级大一些的力量下拉才能将叶片和叶鞘除去, 如叶片发生断裂, 但

未能除去叶鞘, 用同样的力量再拉一次可除去叶鞘者, 均列为 2 级; 3 级表示脱叶难, 用很大的力量才能除去叶片和叶鞘, 或发生断裂后除去叶鞘较为困难者, 记为 3 级。

甘蔗脱叶性调查分级不是靠仪器, 而是靠人的判断。为使调查的结果较为可靠, 脱叶性调查分级均由一人完成。在进行调查之前, 对不同脱叶性能的栽培甘蔗品种进行预先调查分级训练。

1.3 数据分析

采用 R 分析软件对参试组合的各分级比率进行方差及遗传分析; 运用 SPSS 软件进行相关性分析。

2 结果与分析

2.1 父本、母本及杂交组合脱叶性状各级比率的方差分析

由表 2 可知, 母本、组合对脱叶性 1 级比率和 3 级比率有极显著影响, 父本对脱叶性 3 级比率有显著影响。说明不同的母本及组合间后代群体的脱叶性状分化严重, 好的母本及组合能够得到脱叶性状好的后代群体, 反之, 则后代群体脱叶性状差。

表 2 父本、母本及组合脱叶性状各级比率的方差分析结果

变异来源	平方和			均方			F 值		
	1 级比率	2 级比率	3 级比率	1 级比率	2 级比率	3 级比率	1 级比率	2 级比率	3 级比率
母本	41 524	25 211	61 259	783.5	475.68	1 155.80	1.69**	1.38	2.00**
误差	81 396	60 594	101 559	462.5	344.28	577.00			
父本	28 110	13 137	43 070	702.7	328.42	1 076.80	1.40	0.85	1.70*
误差	94 810	72 668	119 748	501.6	384.49	633.60			
组合	67 552	40 686	96 033	718.6	432.83	1 021.60	1.75**	1.30	2.07**
误差	55 367	45 119	66 786	410.1	334.22	494.70			

“*”表示在 0.05 水平上影响显著; “**”表示在 0.01 水平上影响显著。

2.2 母本对后代群体脱叶性状各级比率的一般配合力及其相关性分析

母本各级比率一般配合力的相关性分析结果表明, 3 级比率的一般配合力分别与 1 级比率和 2 级比率的一般配合力呈极显著负相关, 相关系数分别为-0.772、-0.613。由表 3 可知, 参试母本中, 农林 03-1、ROC22、巴西 45、Co1001、德蔗 93-88、CP80-1827、ROC25、HoCP93-750、川蔗 89-103、ROC8、云瑞 95-128、云蔗 89-351、CP72-1312、农林 8 号、CP88-1762、云蔗 65-225、CP65-357、

福农 91-4710 和云蔗 99-155 的 1 级比率一般配合力为正效应, 且配合力效应值依次递减, 3 级比率一般配合力为负效应, 且 3 级比率一般配合力效应值呈依次增大趋势; 因此, 以上材料可作为母本进行杂交利用, 以选育脱叶性状好的后代材料。农林 03-1、ROC22、巴西 45、Co1001、德蔗 93-88、CP80-1827 和 ROC25 等的 1 级比率配合力均为较高的正效应值, 3 级比率的配合力为绝对值较大的负效应值, 也是较好的母本材料。ROC23、HoCP95-988、粤糖 94-128、ROC9、CP92-1666、

闽糖 86-05、ROC16、ROC26、CP84-1198 等材料合力为正效应，以其为母本配制组合，其后代群体的 1 级比率一般配合力为负效应，3 级比率一般配脱叶性差的比例较高。

表 3 母本脱叶性状的一般配合力

Table 3 The general combining ability of the defoliation traits for female parents									
母本	杂交次数	一般配合力			母本	杂交次数	一般配合力		
		1 级比率	2 级比率	3 级比率			1 级比率	2 级比率	3 级比率
农林 03-1	1	11.83	-2.62	-9.29	云蔗 89-7	2	-0.40	-0.68	1.97
ROC22	5	11.58	1.09	-14.83	云蔗 94-343	3	-0.44	-3.71	7.80
巴西 45	2	11.50	5.87	-25.11	湛蔗 74-141	1	-0.55	2.61	-5.22
Co1001	1	10.65	-3.25	-6.13	Q151	1	-0.55	0.51	-0.40
德蔗 93-88	2	8.75	2.39	-15.10	ROC10	1	-0.57	0.33	0.02
CP80-1827	2	6.58	-0.91	-6.24	ROC20	1	-1.39	2.60	-4.55
ROC25	3	5.18	0.71	-7.35	ROC24	2	-2.24	1.00	0.89
CP72-1210	5	5.14	-5.49	3.37	云瑞 04-113	1	-2.27	3.39	-5.34
HoCP93-750	1	4.70	-1.42	-2.79	CP74-383	1	-2.42	1.22	0.40
粤糖 00-236	4	3.51	-3.73	2.64	HoCP93-746	1	-2.86	3.68	-5.28
川蔗 89-103	1	3.39	-0.68	-2.79	CP70-1133	1	-3.71	-3.65	13.26
ROC8	1	3.08	-0.65	-2.44	云瑞 99-113	2	-3.86	-3.00	10.52
云瑞 95-128	1	2.60	-0.48	-2.22	福农 94-0403	2	-3.95	2.79	-0.63
Q166	1	2.60	-3.06	3.70	桂糖 96-211	2	-4.30	0.48	4.46
云蔗 89-351	1	2.43	1.63	-7.26	Q124	1	-4.32	1.97	0.99
CP72-1312	1	2.43	1.18	-6.13	赣蔗 14	1	-4.62	-1.36	9.69
农林 8 号	1	1.55	1.70	-5.86	粤糖 93-159	2	-4.62	6.18	-7.25
CP88-1762	1	1.55	0.71	-3.59	ROC23	1	-4.64	0.58	4.76
云蔗 65-225	1	1.32	-0.61	-0.25	HoCP95-988	1	-4.76	-0.61	7.64
CP65-357	2	1.24	-0.27	-0.89	粤糖 94-128	1	-4.76	-1.02	8.58
福农 91-4710	1	1.00	2.70	-7.42	闽糖 92-649	1	-4.81	-1.25	9.69
云蔗 99-155	3	0.82	-0.44	-0.04	ROC9	2	-5.08	1.48	3.37
HoCP91-555	3	0.70	-0.95	0.98	CP92-1666	2	-5.63	1.51	4.02
赣蔗 75-65	1	0.50	-1.87	3.70	闽糖 86-05	1	-5.81	-1.27	10.53
RB72-454	1	0.47	-2.55	5.82	ROC16	2	-6.42	-0.53	9.38
福农 83-36	1	0.38	-0.25	0.20	ROC26	3	-8.11	-1.94	12.87
CP92-1213	2	-0.04	2.50	-4.66	CP84-1198	7	-12.39	-2.56	17.79

2.3 父本对后代群体脱叶性状的各级比率的一般配合力及其相关性分析

父本各级比率一般配合力的相关性分析结果表明,3 级比率的一般配合力与 1 级比率的一般配合力呈极显著负相关,相关系数为-0.806。由表 4 可知,父本对 2 级比率一般配合力效应值低。排后列的 CP67-412、CP84-1198、CP88-1762、LCP85-384、崖城 84-125、粤糖 85-177、云蔗 91-790、云蔗 99-155

等材料对 3 级比率一般配合力效应值高,1 级比率一般配合力为负效应,在配制选育脱叶性好杂交组合时应避免用作父本。ROC25、桂糖 14 号、ROC20、云蔗 89-7、ROC22、粤糖 93-159、ROC11、巴西 45 等 8 份材料对 3 级比率一般配合力为负效应,且绝对值高,1 级比率一般配合力为正效应,可用作父本进行杂交利用。

表 4 父本脱叶性状的一般配合力

Table 4 The general combining ability of the defoliation traits for male parents

父本	杂交 次数	一般配合力			父本	杂交 次数	一般配合力		
		1 级比率	2 级比率	3 级比率			1 级比率	2 级比率	3 级比率
ROC25	5	5.96	-6.54E-13	-6.22	湛蔗 92-126	1	-0.14	1.34E-14	-0.02
桂糖 14 号	1	4.04	-1.76E-13	-6.44	CP82-1592	1	-0.56	1.79E-13	-0.64
ROC20	1	3.43	-3.68E-13	-3.49	川蔗 23 号	1	-0.75	-6.79E-14	2.01
云蔗 89-7	2	3.08	3.80E-13	-8.47	M105	1	-0.86	2.56E-13	-0.74
ROC22	12	2.43	1.09E-12	-6.40	粤糖 00-236	2	-1.10	3.89E-15	1.81
粤糖 93-159	2	2.01	6.63E-13	-9.05	湛蔗 74-141	1	-1.24	1.18E-13	1.25
ROC11	4	1.70	4.37E-13	-5.55	桂糖 73-167	1	-1.29	8.58E-14	1.53
云瑞 95-128	6	1.57	-5.96E-13	-0.12	Q83	1	-1.38	4.55E-15	2.58
巴西 45	1	1.52	3.65E-13	-6.14	德蔗 93-94	2	-1.42	6.62E-13	-2.56
HoCP91-555	1	1.52	8.58E-14	-3.78	崖城 97-27	1	-1.67	-5.78E-15	3.24
CP94-1100	1	1.41	-1.00E-13	-2.01	粤糖 85-177	1	-1.67	-1.92E-13	4.95
崖城 82-96	1	1.17	-8.85E-14	-1.60	云蔗 99-155	4	-1.70	-7.10E-13	6.50
ROC26	4	1.05	1.42E-13	-2.76	CP84-1198	2	-1.78	-3.14E-13	5.54
ROC9	1	0.93	1.80E-13	-3.59	云蔗 91-790	3	-1.85	-2.72E-13	4.57
HoCP95-988	3	0.69	-7.21E-14	-1.03	LCP85-384	1	-2.10	-3.32E-13	7.08
川蔗 89-103	1	0.60	-9.00E-14	-0.55	崖城 84-125	1	-2.10	-4.71E-13	8.36
CP74-383	1	0.50	-9.88E-14	-0.17	CP88-1762	1	-2.22	-1.93E-13	5.66
德蔗 93-88	6	0.47	-3.66E-13	0.40	云蔗 94-343	7	-2.82	6.64E-13	0.94
HoCP93-750	1	0.22	-6.56E-14	0.07	CP67-412	2	-3.27	-7.11E-13	10.75
RB72-454	1	0.11	-2.85E-13	2.29	ROC10	4	-4.52	9.73E-13	1.38
云蔗 02-2540	2	0.02	-7.80E-14	0.41					

2.4 组合对后代群体脱叶性状各级比率的特殊配合力分析

组合各级特殊配合力的相关性分析结果表明，1 级比率、2 级比率的特殊配合力分别与 3 级比率的特殊配合力呈极显著负相关，相关系数分别为 -0.767、-0.568。由表 5 可知，除少数组合外，3 级比率随 3 级比率特殊配合力的增大而增大，1 级、2 级比率的特殊配合力效应值的和随 3 级比率特殊配合力的增大而减小。参试组合中，巴西 45×德蔗 93-88、巴西 45×ROC26、ROC22×粤糖 93-159、粤糖 00-236×ROC22、ROC25×桂糖 14 号、德蔗 93-88×ROC25、农林 03-1×云瑞 95-128、Co1001×ROC25、ROC22×ROC20 和 CP72-1210×ROC25 等 10 个组合对 1 级、2 级比率的特殊配合力效应值的和大于 10，3 级比率的特殊配合力为绝对值大于 8 的负效应值，且 3 级平均比率小于

27%，这些组合的实生苗群体脱叶性好，是筛选脱叶性状优良后代的较好组合。而 HoCP95-988×云蔗 94-343、粤糖 94-128×ROC22、ROC16×德蔗 93-88、HoCP91-555×云蔗 99-155、CP84-1198×ROC25、赣蔗 14×粤糖 85-177、闽糖 92-649×德蔗 93-88、闽糖 86-05×CP88-1762、ROC26×云蔗 91-790、云蔗 94-343×CP67-412、CP84-1198×云蔗 99-155、CP70-1133×ROC26、ROC26×CP67-412、粤糖 00-236×CP84-1198、ROC25×LCP85-384、云瑞 99-113×德蔗 93-88 和 CP84-1198×崖城 84-125 等 17 个组合对 3 级比率的特殊配合力效应值均大于 10，但对 1 级和 2 级比率的特殊配合力效应值的和为绝对值大于 7 的负效应值，且 3 级平均比率大于 69%，以上组合实生苗群体脱叶性差，应避免选配利用。

表 5 参试组合脱叶性状的各级特殊配合力

Table 5 The special combining ability of the defoliation traits for combinations

组合 编号	一级比率 特殊配合力	二级比率 特殊配合力	三级比率 特殊配合力	组合 编号	一级比率 特殊配合力	二级比率 特殊配合力	三级比率 特殊配合力
1	14.21	2.99	-25.54	49	-3.41	1.63	0.08
2	7.40	5.92	-24.28	50	-2.99	1.30	0.39
3	10.71	2.40	-20.98	51	-0.75	0.14	0.45
4	4.07	5.42	-18.84	52	0.78	-0.57	0.60
5	19.51	-2.50	-18.66	53	-6.44	2.60	1.10
6	16.28	-1.55	-17.11	54	4.06	-2.32	1.23
7	0.16	5.66	-16.33	55	-8.64	3.44	1.60
8	11.22	0.73	-16.11	56	-0.75	-0.53	2.12
9	5.24	2.99	-14.22	57	-3.36	0.76	2.26
10	17.75	-3.31	-14.01	58	-5.44	1.73	2.26
11	3.67	2.16	-11.02	59	-8.23	2.81	3.20
12	1.45	3.49	-10.71	60	-2.24	-0.40	3.69
13	0.75	3.75	-10.45	61	-5.12	1.04	3.81
14	15.99	-4.13	-9.36	62	3.67	-3.11	4.01
15	7.19	-0.05	-9.36	63	-4.86	0.73	4.17
16	3.67	1.58	-9.36	64	3.74	-3.79	4.64
17	13.84	-3.22	-9.10	65	0.75	-2.29	4.64
18	12.97	-2.96	-8.69	66	-3.17	-0.59	5.88
19	5.24	0.73	-8.57	67	-6.69	1.01	5.95
20	2.24	2.24	-8.57	68	-6.57	0.81	6.10
21	-3.36	4.43	-8.20	69	1.91	-3.13	6.40
22	-4.24	4.81	-8.11	70	-6.73	0.73	6.52
23	5.04	0.49	-8.07	71	0.35	-2.50	6.65
24	-0.75	3.39	-7.68	72	-3.93	-0.57	6.83
25	0.75	2.49	-7.31	73	1.91	-3.31	6.91
26	-2.04	3.42	-7.03	74	-4.24	-0.46	6.91
27	3.74	0.73	-6.68	75	-5.71	0.04	7.43
28	2.24	0.98	-5.42	76	0.74	-3.22	8.20
29	-7.04	4.99	-4.92	77	-5.12	-0.52	8.24
30	-2.04	2.63	-4.79	78	-6.88	-0.05	9.24
31	8.95	-2.50	-4.71	79	-6.73	-0.69	10.09
32	7.19	-1.68	-4.71	80	-6.73	-1.21	11.37
33	6.73	-1.72	-4.32	81	-8.64	-0.05	11.56
34	4.86	-0.78	-4.32	82	-6.73	-1.53	12.18
35	5.07	-0.95	-4.17	83	-5.71	-1.77	12.60
36	6.75	-1.68	-4.13	84	-6.88	-1.68	13.89
37	4.65	-0.78	-3.94	85	-7.18	-1.55	13.89
38	3.74	-0.53	-3.54	86	-8.23	-1.53	14.07
39	0.75	0.92	-3.38	87	-8.23	-1.54	14.10
40	-2.24	2.24	-2.91	88	-5.71	-2.90	15.82
41	-1.91	1.73	-2.07	89	-8.64	-1.89	16.79
42	-3.61	2.24	-1.61	90	-5.24	-4.55	17.84
43	-0.75	0.73	-1.02	91	-8.23	-3.04	17.84
44	-2.24	1.48	-1.02	92	-8.64	-2.50	18.53
45	1.91	-0.69	-0.81	93	-8.64	-2.90	19.70
46	-0.82	0.49	-0.32	94	-5.24	-6.06	21.61
47	1.91	-0.87	-0.06	95	-8.64	-4.13	23.18
48	0.60	-0.25	-0.06				

2.5 父本、母本及组合对后代群体脱叶性状各级比率的遗传力分析

从表 6 中可知,父本、母本及组合对后代群体脱叶性状各级比率的遗传力不同,遗传力越高对相应的性状影响越大。从亲本及组合的遗传力平均值来看,对后代遗传力贡献最大的为组合(41.36%),其次为母本(30.13%),父本(12.02%)最小,说明组合的选配方式对后代脱叶性状影响较大。

对后代脱叶性状各级比率的平均遗传力进行分析,遗传力大小顺序依次为 3 级比率(40.39%)、1 级比率(29.62%)、2 级比率(13.49%),表明 3 级脱叶性更易传给后代,其次是 1 级脱叶性,2 级脱叶性较难遗传给后代。在配制选育脱叶性状好的组合时,应加强对遗传力大的组合及母本的筛选,要重点选用 3 级比率特殊配合力低、1 级比率特殊配合力高的组合,选用 3 级比率一般配合力低、1 级比率一般配合力高的母本及父本。

表 6 父本、母本及杂交组合脱叶性状的遗传力

Table 6 The contribution of heritability in the defoliation traits of sugarcane parents and combinations

来源	遗传力/%			平均/%
	1 级比率	2 级比率	3 级比率	
母本	31.54	17.86	40.98	30.13
父本	12.46	0.00	23.60	12.02
组合	44.87	22.62	56.58	41.36

3 结论与讨论

本研究结果表明,后代群体中脱叶性状好的个体数量受亲本及组合的影响,父本、母本及组合对后代脱叶性状的贡献率不同,其中影响最大的是组合,其次是母本,父本的影响最小,并且不同的母本及组合间后代群体的 1 级比率和 3 级比率分化严重,父本间后代群体的 3 级比率分化严重,说明能筛选出好的亲本及组合用于选育脱叶性状好的品种;因此,在筛选亲本及组合时,要优先考虑组合和母本。由于父本、母本及组合对 3 级脱叶性的遗传力较高,母本及组合对 1 级脱叶性的遗传力也较高,在选用亲本配制组合时,要选择脱叶性 1 级比率配合力好的母本和组合,避免使用脱叶性 3 级比率配合力高的亲本和组合。

后代群体的脱叶性状是组合及父本、母本共同影响的结果。从本研究结果来看,用脱叶性状 1 级和 2 级比率一般配合力好的母本及父本选配组合,其后代脱叶性较好的植株比例较高。本研究中,采用一般配合力排前 12 位的母本配制的 27 个组合中,有 20 个组合(占 74%)在特殊配合力表中排前 37 位(37 位的 3 级平均比率为 36.7%),各组合实生苗群体中 1 级和 2 级脱叶性较好的植株占 55%以上;采用一般配合力排前 12 位的父本选配的 37 个组合中,有 62%即 23 个组合在特殊配合力表中排前 37 位。排在后列的组合,由于受 3 级比率一般配合力正效应值高的亲本的影响,如 CP84-1198,其母本及父本 3 级比率一般配合力的正效应值高,以其为亲本配制的组合,其实生苗群体中 3 级脱叶性差的植株占比较高。

有的脱叶性优良的亲本,其后代群体脱叶性状表现不一致,如粤糖 93-159 的脱叶性好,但其作为母本的一般配合力表现较差,作为父本的一般配合力表现较好。本试验中,以粤糖 93-159 作母本配制了 2 个组合,分别是粤糖 93-159×ROC10 和粤糖 93-159×ROC22,父本 ROC10 脱叶性差,ROC22 脱叶性好,前 1 个组合后代群体脱叶性在所有参试组合中表现为中等,后 1 个组合后代群体脱叶性表现较好,原因是 ROC10 的一般配合力表现较差,而 ROC22 的一般配合力表现较好。另外,以粤糖 93-159 作父本也配制了 2 个组合,分别是 ROC22×粤糖 93-159 和 ROC20×粤糖 93-159,母本 ROC22 的一般配合力表现优良,而 ROC20 的一般配合力表现中等,前 1 个组合后代群体脱叶性在所有参试组合中表现较好,后 1 个组合表现较好,可以看出以粤糖 93-159 作父本,其后代脱叶性比其作母本的后代表现好。同一个亲本作母本或父本,其一般配合力表现不尽相同,有的适宜作母本或父本,有的两者都适宜,且一个亲本作母本或父本因组合不同,其后代的脱叶性会出现较大差异,因此需要大量选配杂交组合,调查后代的脱叶性,以评价组合和亲本的脱叶性遗传力和配合力。本研究中,很多亲本作为母本或父本的杂交次数只有 1 次或 2 次,对其一般配合力和遗传力的分析不够客观,需要进一步与更多其他亲本进行杂交,综合研究其一般配

合力和遗传力,才能在今后的组合选配中对该亲本后代的脱叶性进行较准确的预测。

参考文献:

- [1] SRIVASTAVA A C, SINGH K. Development of a power-driven sugarcane detrasher[J]. Ama Agricultural Mechanization in Asia Africa & Latin America, 1990, 21(2): 49–52.
- [2] SINGH J, SINGH A K, SHARMA M P, et al. Mechanization of sugarcane cultivation in India[J]. Sugar Tech, 2011, 13(4): 310–314.
- [3] 方志存, 李如丹, 刘少春, 等. 甘蔗成熟期蔗叶 POD 活性与自然脱叶率的相关性分析[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2015, 41(4): 345–349.
- [4] 李如丹, 方志存, 刘少春, 等. 甘蔗成熟期叶片中果胶酶活性与自然脱叶率的相关性[J]. 植物生理学报, 2015(6): 887–892.
- [5] 杨荣仲, 谭裕模, 谭芳, 等. 甘蔗常用杂交组合的剥叶性能差异[J]. 西南农业学报, 2004, 17(5): 651–655.
- [6] 徐良年, 邓祖湖, 陈如凯, 等. CL 系列甘蔗亲本的遗传力及配合力分析[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(4): 445–449.
- [7] 邓祖湖, 徐良年, 陈凤森, 等. 甘蔗实生苗净光合速率与经济性状配合力分析[J]. 热带作物学报, 2006, 27(1): 33–38.
- [8] 徐良年, 罗俊, 陈如凯, 等. 甘蔗杂交后代主要荧光性状的遗传力及配合力分析[J]. 热带作物学报, 2007, 28(1): 34–39.
- [9] 吴才文, 王炎炎, 夏红明, 等. 云南甘蔗创新亲本的遗传力和配合力研究[J]. 西南农业学报, 2009, 22(5): 1274–1278.
- [10] 赵培方, 夏红明, 刘家勇, 等. 6 个 Q 型甘蔗品种杂交利用的遗传力和配合力[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2013, 39(4): 348–353.
- [11] 赵培方. 34 个云南自育甘蔗品种(系)选配组合的主要经济性状及配合力评价[D]. 北京: 中国农业科学院, 2011.
- [12] 朱建荣, 赵丽萍, 覃伟, 等. 甘蔗亲本及杂交组合对褐条病的抗性配合力分析[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2015, 41(5): 462–466.
- [13] 经艳芬, 安汝东, 杨李和, 等. 甘蔗部分生产性亲本的育种潜力分析[J]. 西南农业学报, 2011, 24(2): 437–445.

责任编辑: 尹小红

英文编辑: 梁 和