

谢志南, 钟赞华, 林建忠, 等. 莲雾扦插苗质量标准的性状指标研究 [J]. 福建农业学报, 2014, 29 (9): 864—869.

XIE Z-N, ZHONG Z-H, LIN J-Z, et al. Character Index Study for the Quality Criterion of *Syzygium samarangense* Cutting Seedlings [J].
Fujian Journal of Agricultural Sciences, 2014, 29 (9): 864—869.

莲雾扦插苗质量标准的性状指标研究

谢志南, 钟赞华, 林建忠, 张雪芹, 赖瑞云

(福建省亚热带植物研究所/福建省亚热带植物生理生化重点公共实验室, 福建 厦门 361006)

摘要: 以种苗智能化快繁的莲雾扦插苗为材料, 通过对苗株的根条数、根粗度、根长度、根重、株高、干粗、梢数、梢长、梢叶数等 9 个性状进行测定分析, 探讨莲雾扦插苗质量标准评价性状的选择及其指标分级。结果表明: 地上部的株高、干粗性状与其余各性状间多呈显著或极显著正相关, 两性状可较好地反映地上部生长状况; 根系性状中根条数、根粗度、根长度三者间的相关性较差, 综合三者性状方可较好地反映苗株根系发达程度。苗株株高、干粗、根条数、根粗度、根长度可作为莲雾扦插苗株质量标准的评价性状, 文中对评价性状进行分级, 并制定指标参数。

关键词: 莲雾; 扦插苗; 性状指标; 分级

中图分类号: S 685

文献标识码: A

Character Index Study for the Quality Criterion of *Syzygium samarangense* Cutting Seedlings

XIE Zhi-nan, ZHONG Zan-hua, LIN Jian-zhong, ZHANG Xue-qin, LAI Rui-yun

(Fujian Institute of Subtropical Botany, Fujian lab of Subtropical plant Physiology and
Biochemistry, Xiamen, Fujian 361006, China)

Abstract: This paper using *Syzygium samarangense* cutting plants as materials to select evaluation characters and index classification to probe into the quality criterion of *Syzygium samarangense* cutting seedlings, and measure and analyze root numbers, root diameter, root length, root weight, plant height, stem diameter, shoot numbers, shoot length and shoot leaf numbers under the rapid propagation system of germchit intelligent monitor and control. The results showed that there was significant or remarkably significant positive correlation between plant height with other parameters, while there was also the same correlation between stem diameter with other parameters. The characteristics of plant height and stem diameter can reflect aboveground growth conditions better. The relationships of root numbers, root diameter and root length were weak, which can reflect root system developed degree by summarizing their traits. The plant height, stem diameter, root numbers, root diameter and root length of *Syzygium samarangense* cutting seedlings were selected as its quality criterion evaluation characters. In this paper we graded the evaluation character indexes and established the quality criterion of *Syzygium samarangense* cutting seedlings.

Key words: *Syzygium samarangense*; cutting seedling; character index; grading

莲雾 *Syzygium. samarangense* (BL.) Merr. et Perry 又称洋蒲桃, 是桃金娘科蒲桃属的热带常绿果树, 其传统的种苗繁育为高压育苗和嫁接育苗, 这些方法存在繁育速度慢、费工、成本高、难于规模化生产等缺陷, 而传统扦插繁育在生产上应用时, 存在受繁育季节限制、成效差等问题^[1-6]。2011 年开始, 通过实施莲雾种业创新与产业化项

目, 本课题组应用种苗智能化快繁技术构建了莲雾种苗快繁体系, 克服传统育苗的缺陷, 明显地缩短种苗繁育进程, 同时利用半木质化枝梢作为插穗材料大大地扩展了繁育材料来源, 实现了莲雾种苗规模化生产^[7]。但由于莲雾繁育材料类型较为丰富, 育成的苗株差异较大, 为有效地评价种苗质量, 本研究通过对同样繁育材料、同批次的 6 万多株莲雾

收稿日期: 2014—03—04 修改稿: 2014—07—18 修改稿

作者简介: 谢志南 (1964—), 男, 研究员, 主要从事园艺植物营养生理及种苗快繁研究 (E-mail: e_xzn@sina.com.cn)

基金项目: 福建省种业创新与产业化工程项目 (2011FJZY); 科技部农业科技成果转化资金项目 (2013GB2C410541)

营养袋苗进行性状调查分析，并参考其他苗木扦插苗的质量评价标准^[8-13]，筛选扦插苗质量的科学评价指标，并初步建立莲雾扦插苗质量评价标准。

1 材料与方法

1.1 材料

试验地点在福建省亚热带植物研究所莲雾种苗快繁基地；试验材料为通过智能化快繁培育的‘农科一号’莲雾营养袋种苗植株。该批苗株为种苗智能化快繁系统调控下繁育的种苗，2011 年 10 月扦插，2012 年 3 月移出苗床上营养杯，2012 年 9 月苗株调查观测。育苗基质为珍珠岩，插穗为 2~6 个月梢龄枝梢剪制的。

1.2 调查方法

在同批次繁育的 6 万多株莲雾营养袋苗株中，随机选择 120 株营养杯植株供性状调查分析，植株上袋约 6 个月，营养杯规格 16×18 cm。调查时洗净苗株培养土，测定株高、干粗、梢数、梢长、梢粗、梢叶数、地上部、根条数、根长度、根粗、根重等植株性状。株高是指苗株离培养土的高度；干粗是指自地痕上 1 cm 处的苗株茎干粗度；梢数是苗株抽生的枝梢数量；梢长是指苗株抽生枝梢的平均长度；梢粗是指枝梢基部的枝梢粗度；梢叶数是指枝梢上的平均成熟叶片数；地上部是指地上部干枝叶的总重量；根条数是指茎干上在扦插时第 1 次分生的不定根数量；根长是指茎干上第 1 次分生的不定根长度；根粗是指茎干上第 1 次分生的不定根根发处粗度；根重是指苗株根系的鲜重。梢数、梢叶数及根条数用目测法获得数据，株高、梢长及根长用直尺测量获得数据，精确到 0.1 cm，干粗、梢粗及根粗用游标卡尺测量获得数据，精确到 0.01 cm，地上部、根重用称量天平测出得，精确到 0.1 g。

1.3 统计方法

对不同品种扦插苗所观测性状进行计算，计算方法包括平均数、变幅、变异系数、频数、累积频数、相关系数等，采用 Microsoft Excel 2003 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 莲雾扦插苗主要性状的变异状况

从表 1 可见，上袋后 6 个月扦插苗的苗株性状存在较大差异，其中株间差异较小的性状有干粗（变异系数 16.7%）、根长（变异系数 18.3%）、梢粗（变异系数 19.6%）及株高（变异系数

20.0%）。株间差异较大的性状有根条数（变异系数 50.3%）及根重（变异系数 43.3%）。

表 1 苗株调查观测性状数值范围、平均数及变异系数
Table 1 Numerical range, average number and its variable coefficient of investigation and observed traits of *Syzygium samarangense* cutting plant

项目	范围	平均值±变异系数
株高/cm	29.0~86.0	55.6±20.0
干粗/cm	0.568~1.344	0.901±16.7
梢数/枝	1.0~6.0	3.2±37.4
梢长/cm	11.3~58.0	27.0±30.7
梢粗/cm	0.313~0.900	0.526±19.6
梢叶数/片	3.3~17.0	8.0±33.7
地上部/g	17.0~106.0	62.2±31.1
根条数/条	3.0~42.0	16.0±50.3
根长/cm	16.3~52.0	33.9±18.3
根粗/cm	0.169~0.619	0.356±22.4
根重/g	6.0~65.0	30.9±43.3

2.2 莲雾扦插苗主要性状的频数分布

通过频数分布可以研究数据取值的分布情况，可以统计在各个区间数据的个数，为主要性状指标的确定提供重要参考。对表 1 中莲雾扦插苗观测性状进行频数分布计算，结果列于表 2、3。

由表 2 可见，株高在 40~70 cm 的样本有 99 个占总数的 82.5%，干粗在 0.701~1.000 cm 有 84 个样本占总数 70.0%。梢数 80% 以上样本枝梢数小于 4。梢长 20.1~30.0 cm 样本数最多（占总数 41.7%），其次为 10.1~20.0 cm（占总数 25.8%）。梢粗样本集中分布在 0.401~0.700 cm，此区间有 100 个样本占总数的 83.3%。梢叶数近 60% 样本叶片数小于 8 片。调查中对植株地上部（茎、枝、叶）总量也进行测定，样本集中分布在 30.1~90.0 g，此区间有 105 个样本占总数的 87.5%，大于 30.0 g 或小于 90.0 g 的样本数少。

根系性状的频数分布见表 3。从表 3 可见，根条数 10 条以上的频数占 74.3%，20 条以上占了 26.7%。根长性状，根长分布在 30.1~35.0 cm 的样本最多(39 个),占总数 32.5%，根长小于 25.0 cm 的样本最少(7 个),仅占总数 5.8%。根粗性状，集中分布于 0.201~0.500 cm 样本有 114 个，占总数的 95.0%，其中多数在 0.301~0.500 cm(88 个、占总数 73.3%)。调查中对苗株根系重量也进行测定，根系小于 10.0 g 样本甚少,仅 5 个占总数 4.2%，根重大于 20.0 g 的样本占绝大多数(75.0%)。

表 2 苗株地上部观测性状的数值分布及累计百分数

Table 2 Data distributing and its accumulative percent of aboveground observed traits of *Syzygium samarangense* cutting plant

项目	范围	频数	占百分数 /%	累积频数	累计百分数 /%
株高/cm	≤40.0	9	7.5	9	7.5
	40.1~50.0	34	28.3	43	35.8
	50.1~60.0	38	31.7	81	67.5
	60.1~70.0	27	22.5	108	90.0
	>70	12	10.0	120	100.0
干粗/cm	≤0.700	13	10.8	13	10.8
	0.701~0.800	16	13.3	29	24.2
	0.801~0.900	34	28.3	63	52.5
	0.901~1.000	34	28.3	97	80.8
	>1.000	23	19.2	120	100.0
梢数/枝	≤2	44	36.7	44	36.7
	3	27	22.5	71	59.2
	4	29	24.2	100	83.3
	5	16	13.3	116	96.7
	>5	4	3.3	120	100.0
梢长/cm	≤10.0	0	0	0	0
	10.1~20.0	31	25.8	31	25.8
	20.1~30.0	50	41.7	81	67.5
	30.1~40.0	30	25.0	111	92.5
	>40.0	9	7.5	120	100.0
梢粗(cm)	≤0.400	14	11.7	14	11.7
	0.401~0.500	38	31.7	52	43.3
	0.501~0.600	42	35.0	94	78.3
	0.601~0.700	20	16.7	114	95.0
	>0.700	6	5.0	120	100.0
梢叶数/片	≤6	34	28.3	34	28.3
	6~8	33	27.5	67	55.8
	8~10	31	25.8	98	81.7
	10~12	13	10.8	111	92.5
	>12	9	7.5	120	100.0
地上部重/g	≤30.0	8	6.7	8	6.7
	30.1~50.0	26	21.7	34	28.3
	50.1~70.0	40	33.3	74	61.7
	70.1~90.0	39	32.5	113	94.2
	>90.0	7	5.8	120	100.0

表 3 苗株根系观测性状的数值分布及累计百分数

Table 3 Data distributing and its accumulative percent of root observed traits of *Syzygium samarangense* cutting plant

项目	范围	频数	占百分数 /%	累积频数	累计百分数 /%
根条数/条	≤5	4	3.3	4	3.3
	5~10	28	23.3	32	26.7
	10~15	33	27.5	65	54.2
	15~20	23	19.2	88	73.3
	>20	32	26.7	120	100.0
根长/cm	≤25.0	7	5.8	7	5.8
	25.1~30.0	26	21.7	33	27.5
	30.1~35.0	39	32.5	72	60.0
	35.1~40.0	27	22.5	99	82.5
	>40.0	21	17.5	120	100.0
根粗/cm	≤0.200	3	2.5	3	2.5
	0.201~0.300	26	21.7	29	24.2
	0.301~0.400	52	43.3	81	67.5
	0.401~0.500	36	30.0	117	97.5
	>0.500	3	2.5	120	100.0
根重/g	≤10.0	5	4.2	5	4.2
	10.1~20.0	25	20.8	30	25.0
	20.1~30.0	33	27.5	63	52.5
	30.1~40.0	30	25.0	93	77.5
	>40.0	27	22.5	120	100.0

2.3 莲雾扦插苗性状间的相关分析

对扦插苗观测性状进行相关分析，得到各性状相关系数。表 4 可见，苗株各观测性状间表现出密切相关。株高与干粗、梢长、梢粗、梢叶数、根条数、根粗、根重、枝叶重的相关系数均达极显著或显著水平，与梢数均呈极显著负相关；干粗与梢长（显著相关）、梢粗、梢叶数、根粗、根重及枝叶重均达极显著相关，与根长呈显著负相关；梢数与梢长、梢粗、梢叶数负相关均达极显著水平；梢长与

梢粗、梢叶数、根条数、根长、根粗、根重及枝叶重间均达极显著或显著正相关；梢粗与梢叶数、根粗、根重及枝叶重间均达极显著正相关；梢叶数与根重、枝叶重间也均呈极显著正相关；根条数与根粗呈极显著负相关；根粗与根重、枝叶重呈极显著正相关；根重与枝叶重存在极显著正相关。以上观测性状间的显著或极显著相关表明苗株多个性状间关系密切，此也为苗木质量标准评价中代表性性状指标选择提供必要基础。

表 4 苗株各观测性状间的相关分析

Table 4 Correlation analysis of every observed traits of *Syzygium samarangense* cutting plant

项目	株高	干粗	梢数	梢长	梢粗	梢叶数	根条数	根长	根粗	根重
干粗	0.295**									
梢数	-0.235**	-0.080								
梢长	0.668**	0.224*	-0.410**							
梢粗	0.358**	0.649**	-0.454**	0.604**						
梢叶数	0.536***	0.279**	-0.383**	0.759**	0.604**					
根条数	0.202*	0.044	-0.083	0.148	0.146	0.104				
根长	0.170	-0.190*	-0.017	0.190*	-0.075	0.140	0.050			
根粗	0.179*	0.566**	-0.057	0.127	0.430**	0.154	-0.293**	0.083		
根重	0.416**	0.735**	-0.168	0.317**	0.694**	0.398**	0.161	-0.045	0.549**	
枝叶重	0.593**	0.702**	0.018	0.461**	0.624**	0.564**	0.139	0.008	0.502**	0.771**

注：R* 0.05=0.179，R** 0.01=0.233，n=120

2.4 莲雾扦插苗主要性状的分类

本研究在剔除破坏性的地上部重及根重性状后,对扦插苗地上部及地下部的其他性状依指标参数的高低进行初步归类,以性状指标高者为第一

类,该类约占总调查样本数的 30%左右,以性状指标最低范围者为第三类,该类约占调查总数的 30%,介于两者之间的为第二类,约占总调查样本数的 40%(表 5)。

表 5 苗株主要观测性状的分类

Table 5 Main observation properties classification of *Syzygium samarangense* cutting plant

项目	一类		二类		三类	
	指标	占样本比例	指标	占样本比例	指标	占样本比例
株高/cm	≥60.0	40/120	50.0~60.0	38/120	50<	42/120
干粗/cm	≥0.95	42/120	0.80~0.95	56/120	0.80<	22/120
梢数/枝	≥4	49/120	3~4	27/120	3<	44/120
梢长/cm	≥30.0	43/120	20.0~30.0	49/120	20<	28/120
梢粗/cm	≥0.55	43/120	0.45~0.55	51/120	0.45<	26/120
梢叶数/片	≥10	23/120	6~10	65/120	6<	32/120
根条数/条	≥20	35/120	10~20	64/120	10<	21/120
根长/cm	≥35.0	50/120	30.0~35.0	41/120	30<	29/120
根粗/cm	≥0.40	39/120	0.30~0.40	54/120	0.30<	27/120

3 讨 论

种苗的繁育途径有种子繁殖(实生苗)、嫁接培植(嫁接苗)、压枝繁殖(高压苗)、扦插繁育(扦插苗)及组培快繁(组培苗)等,不同育苗途径繁育的种苗其评价质量标准所选择的指标虽有所不同,但基本上均从苗株的根系性状、地上部性状、外观形态等方面进行评价^[8-12],所选择的评价性状以株高、干粗、根长、根粗及根条数性状为基础,再增加果树种类及育苗方法的特定性状,如苹果嫁接苗等级规格指标增加根砧长度、中间砧长度(苹果 GB9847-2003),葡萄自根苗质量标准增加芽眼数(NY469-2001);对于扦插苗选择株高、干粗、根长、根粗及根条数性状为苗木质量的评价性状基本可较全面地反映苗木质量,如新疆石榴扦插苗就采用上述 5 个性状作为石榴的地方标准评价性状(DB65/593-2000,新疆),本研究中具有破坏性的根重及地上部重量性状显然不宜作为评价指标,但却能从另一侧面间接地反映本研究苗木的根系或植株发达程度。本研究中根条数、根粗度、根长度三者间的相关性较弱,同时选择 3 个指标更能较全面地体现苗株的根系质量,至今尚未见建立莲雾扦插苗质量标准,海南省虽制定莲雾苗木质量的地方标准,但仅针对莲雾的嫁接苗(DB46/T179-2009)且仅从株高、梢粗、梢长及梢次数性状进行评价,本研究根据统计分析,在参考其他果树扦插

苗质量评价指标同时选择了株高、干粗、根长、根粗及根条数 5 个性状作为扦插苗质量标准的评价性状,此可以从地上部生长及根系发达程度等方面较为综合、较为全面地评价苗木质量,同时所选择的观测性状也较便于进行评价。

表 6 莲雾扦插苗质量标准

Table 6 Quality criterion of *Syzygium samarangense* cutting seedlings

项目	等级	
	一级	二级
品种纯度	≥98%	
侧根数量/条	≥20	≥10
侧根粗度/cm	≥0.40	≥0.30
侧根长度/cm	≥35.0	≥30.0
侧根分布	均匀	
株高/cm	≥60.0	≥50.0
干粗/cm	≥0.95	≥0.80
病虫害	无检疫对象	
整体外观	整批外观整齐、均匀,苗木枝条色泽正常,枝芽完好。	

根据本研究观测结果、莲雾扦插苗的培育现状及种植经验等综合考虑,结合各性状数值的分类,对选定的评定性状进行分级,将莲雾扦插苗主要性状的一、二类界定为合格扦插苗的一、二级,性状指标中的三类界定不合格苗,具体参见表 6。

参考文献：

- [1] 陆玉英, 阮经宙, 陆小妹, 等. 莲雾绿枝扦插育苗技术 [J]. 中国热带农业, 2006, (2): 46—47.
- [2] 张爱加, 邱金海. 莲雾组培苗幼态扦插育苗技术 [J]. 福建热作科技, 2006, 31 (1): 16—18.
- [3] 王令霞, 郭海涛, 秦石友, 等. 不同激素对莲雾扦插生根效果初探 [J]. 广西农业科学, 2004, 35 (3): 196—196.
- [4] 解德宏, 张林辉, 俞艳春, 等. 莲雾的短穗扦插试验 [J]. 中国热带农业, 2009, (1): 47—48.
- [5] 周红玲, 郑加协, 曾玉蓉, 等. 莲雾产期调节技术及其在生产上的应用 [J]. 中国热带农业, 2010, (3): 53—55.
- [6] 张福平, 刘晓纯, 杜曼霞, 等. 植物生长调节剂对莲雾扦插繁殖的影响 [J]. 贵州农业科学, 2012, 40 (8): 176—178.
- [7] 张雪芹, 钟赞华, 赖瑞云, 等. 莲雾插穗与其母体植株叶片光合特性比较研究 [J]. 福建农业学报, 2014, 29 (2): 153—156.
- [8] 余新松, 方乐金, 吴小龙, 等. 枫香造林苗木标准的探讨 [J]. 江苏林业科技, 2000, 27 (1): 35—37.
- [9] 方炜. 福建省木荷苗木标准的研究 [J]. 福建林业科技, 1998, 25 (2): 77—80.
- [10] 陈俊强. 牡丹苗木质量标准的研究 [D]. 南京: 南京林业大学, 2005.
- [11] 湖北省主要果树苗木 (DB42/T112-1996) [S]. 武汉: 湖北省质量技术监督局, 1996.
- [12] 陈海江. 果树苗木繁育 [M]. 金盾出版社, 2010: 30—199.
- [13] 莲雾嫁接苗 DB46/T179-2009 [S]. 海口: 海南省质量技术监督局, 2009.

(责任编辑: 柯文辉)