

东方百合鳞片催培繁殖研究

周生坛, 刘世安

(互助县农业技术推广中心, 青海 互助 810500)

摘要:以东方系百合 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、A10 10 个品种为试材, 研究了基培、扦插和气培 3 种催培方式下不同层次的鳞片对平均结球数、平均根数、籽球重量(g/100 粒)、发根率和结球率的影响。结果表明: 东方系百合各品种采用不同繁殖方式的 5 项指标差异显著, 综合表现为: 基培最好, 扦插次之, 而气培较差; 鳞片繁殖的最佳位置依次是外部、中部和内部。

关键词:东方系百合; 基质培养; 扦插; 气培; 鳞片层次

中图分类号:S 682.2⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)03-0085-04

目前, 在我国生产百合鲜切花的公司已有很多, 其所用种球中亚洲百合和铁炮百合种球在国内繁殖生产, 但东方百合在我国至今未具备繁殖和生产能力, 仍然依赖进口, 解决东方百合种球生产国产化问题已纳入我国重要研究范围。现通过对东方系百合杂交种 10 个品种的鳞片采用基质、扦插和气培 3 种催培方式下鳞片所处种球的不同位置的催培效果分析, 筛选出不同品种的东方系百合的最佳催培繁殖方式, 每一品种最佳催培基质, 每一品种子球繁殖在母球上的最佳鳞片位置, 以期为大规模国产化生产东方系百合种球提供理论与实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试东方系百合为 A1(‘Siberia’)、A2(‘Casa blanca’)、A3(‘Gerlili’, “佳丽”)、A4(‘Merostar’)、A5(‘Titanica’, “泰坦尼克”)、A6(‘Belvedere’, “爆发”)、A7(‘Warszawa’, “瓦加瓦”)、A8(‘Sorbonne’)、A9(‘Belcanto’)、A10(‘Mediterranee’) 10 个品种(A1~A10 为青海互丰农业科技集团有限公司品种统一编号), 均从荷兰引进, 周径 12~14 cm。

1.2 试验方法

试验于 2011 年在青海互丰农业科技集团有限公司组培中心进行。催培繁殖方式设基质培育(B1)、扦插培育(B2)和空气培育(B3)3 种培育方式, 将已消毒处理过的百合鳞片放在不同试验条件下进行培养; 基质培育和扦插培育所用的基质基本材料均为锯末; 空气培育鳞片过程中需要 800~3 000 lx 的光照强度, 光照时间必须大

于 12 h/d。气培是在鳞片装箱后不添加任何营养物质和基质, 只用消毒后的湿纱布垫底, 将鳞片均匀放在纱布上面, 培养箱搭叠放置, 以提高空间利用率。为了增加空气流通和受光以利于籽球分化, 必须每 3 d 上下翻箱 1 次。基培与扦插中所用的全部鳞片, 根据其在母球上的位置分为 3 组即: 外层鳞片(I)、中层鳞片(II)、内层鳞片(III)。

1.3 项目测定

在经过不同的繁殖方式催培 90 d 后, 每组处理随机抽取 3 个样, 每个样取 30 个鳞片, 统计鳞片平均结子球数(即单个鳞片上肉眼能观察到的子球数)、子球根数(子球根长达 0.5 cm)、100 个子球的重量(随机取计数子球)、平均结球率(子球数/结子鳞片数×100)及子球发根率(发根子球/子球总数×100)。

1.4 数据分析

整个试验采用二因素完全随机区组设计, 3 次重复, 利用方差分析和新复极差测验, 判定各处理的优劣。

2 结果与分析

2.1 不同催培方法对东方系百合不同品种鳞片结球数的影响

由表 1 可知, 相同催培方式下各品种鳞片的结球数和同一品种不同催培方式下结球数差异极显著, 品种与繁殖方式的交互作用对鳞片结球数的影响差异极显著。

表 1 不同催培方式对不同品种的东方系百合鳞片结球数影响的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	0.25	0.13	32.50 **	3.16	4.96
A(品种)	9	2.80	0.31	77.50 **	2.04	2.73
B(催培方式)	2	0.59	0.30	75.00 **	3.16	4.96
A×B	18	1.23	0.07	17.50 **	1.78	2.27
误差	58	0.22	0.004			
总变异	89	5.09				

第一作者简介:周生坛(1973-), 男, 青海互助人, 本科, 农艺师, 现主要从事农业技术推广等工作。E-mail: zst_73@126.com.

收稿日期:2012-10-18

通过最小显著极差法测验(LSR法)可知,A6结球数最高与其它品种比较差异极显著,其次是A2与A10,二者均与A7、A1、A9、A4、A8、A5、A3相比差异显著,而A3和A5的鳞片结球数最低(表2)。

表2 东方系百合品种间鳞片平均结球数的差异显著性比较

品种	每鳞片平均 结球数/个	差异显著性	
		5%	1%
A6	1.82	a	A
A2	1.53	b	B
A10	1.50	b	BC
A7	1.43	c	CD
A1	1.42	c	CD
A9	1.39	cd	DE
A4	1.33	de	EF
A8	1.28	e	FG
A5	1.20	f	GH
A3	1.17	f	H

注:SE=0.02。

不同催培方式对鳞片结球数的作用的差异显著性见表3,B2与B3间无显著差异,而B2与B1、B3与B1间有极显著差异,采用B2、B3方式催培对结球数作用明显,平均结球数高,而采用B1催培方式的鳞片结球数相对较低。

表3 3种繁殖方式对平均结球数的差异显著性

催培方式	每鳞片平均 结球数/个	差异显著性	
		5%	1%
B2	1.46	a	A
B3	1.46	a	A
B1	1.29	b	B

注:SE=0.01;B1为基培、B2为扦插、B3为气培。下同。

品种与繁殖方式的交互作用对鳞片平均结球数的影响差异显著性见表4,A1、A4、A5、A10品种用气培方式(B3)繁殖每鳞片平均结球数最高(分别为1.51、1.43、1.38和1.86个);A2、A6、A7、A8、A9品种都以扦插(B2)方式繁殖每鳞片平均结球数最高(分别为1.69、2.13、1.57、1.32和1.45个);A3品种选用基质催培每鳞片平均结球数最高(1.26个)。

表4 品种与催培方式的交互作用对每鳞片平均结球数影响的差异显著性比较

品种	B1			B2			B3		
	每鳞片平均		差异显著性	每鳞片平均		差异显著性	每鳞片平均		差异显著性
	结球数/个	5%		结球数/个	5%		结球数/个	5%	
A1	1.31	b	B	1.43	a	A	1.51	a	A
A2	1.39	c	C	1.69	a	A	1.50	b	B
A3	1.26	a	A	1.15	b	A	1.11	b	a
A4	1.21	B	B	1.34	A	AB	1.43	A	A
A5	1.13	b	B	1.09	b	B	1.38	a	A
A6	1.54	c	C	2.13	a	A	1.78	b	B
A7	1.31	B	B	1.57	A	A	1.40	B	B
A8	1.26	a	A	1.32	a	A	1.25	a	A
A9	1.30	b	A	1.45	a	A	1.42	a	A
A10	1.20	c	C	1.44	b	B	1.86	a	A

注:SE=0.04;B1、B2、B3为催培方式。

2.2 催培方式对鳞片所结子球平均根数的影响

由表5可知,各品种鳞片所结子球的平均根数差异极显著,鳞片采用不同催培方式后子球的平均根数间差异极显著,品种与催培方式的交互作用对子球平均根数的影响差异极显著。由表6可知,各品种子球平均发根数为A7最高(3.76条/子球),显著高于其它各品种;其次是A5。平均在3条根以上有A7、A5、A2、A1和A10;A3、A4和A9的每子球根数都在2.50条以下,且相互间差异不显著。各品种用的催培方式不同,发根数也不相同。而且差异极显著,采用基质催培(B1)方式繁殖的子球平均根数最高。B2次之。

表5 催培方式对子球平均根数影响的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	2.52	1.26	42.00**	3.16	4.96
A(品种)	9	19.47	2.16	2.00**	2.04	2.73
B(催培方式)	2	3.60	1.80	60.00**	3.16	4.96
A×B	18	10.79	0.60	20.00**	1.78	2.27
误差	58	1.68	0.03			
总变异	89	38.06				

表6 各品种在不同催培方式下子球的平均根数差异显著性测验

品种	平均根数/条	F _{0.05}	F _{0.01}
A7	3.76	a	A
A5	3.56	b	A
A2	3.30	c	B
A1	3.16	cd	BC
A10	3.04	d	C
A8	2.77	e	D
A6	2.51	f	E
A3	2.49	f	E
A4	2.48	f	E
A9	2.40	f	E

注:SE=0.06。

2.3 不同催培方式对不同品种所结籽球重量的影响

由表7可知,品种间籽球重量,不同的繁殖方式子球重量以及品种与繁殖方式的互作对子球重量的影响都达到极显著水平。

表7 不同催培方式对不同品种子球重量影响的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	147.66	73.83	31.15**	3.16	4.96
A(品种)	9	6 618.50	735.39	310.29**	2.04	2.73
B(繁殖方式)	2	811.66	405.83	171.24**	3.16	4.96
A×B	18	3 976.33	220.91	93.21**	1.78	2.27
误差	58	137.23	2.37			
总变异	89	11 691.38				

由表8可知,A4品种与其它品种所结子球的重量相比差异极显著,籽球百粒重最重,达60.06g。而A5、A8和A1品种间差异不显著,其次是A6、A2和A3,分别为55.88、53.73和50.82g。A10品种的籽球百粒重最低,仅为26.89g。

表 8 不同品种所结籽球重量的差异显著性比较

品种	籽球重量 /g·(100粒) ⁻¹	差异显著性	
		F _{0.05}	F _{0.01}
A4	60.06	a	A
A6	55.88	b	B
A2	53.73	c	C
A3	50.82	d	D
A5	46.64	e	E
A8	45.98	e	EF
A1	45.53	e	EF
A7	43.99	f	F
A9	40.39	g	G
A10	26.89	h	H

注:SE=0.51。

由表 9 可知,催培方式不同子球重量差异十分明显,以基质(B1)催培的子球平均重量最重,其次是扦插繁殖(B2),气培繁殖(B3)子球重量最轻。

表 9 3 种催培方式对籽球重量影响的差异显著性比较

催培方式	籽球重量 /g·(100粒) ⁻¹	差异显著性	
		F _{0.05}	F _{0.01}
B1	50.35	a	A
B2	47.56	b	B
B3	43.06	c	C

注:SE=0.28。

2.4 不同催培方式对鳞片结球率的影响

由表 10 可知,各品种间鳞片的结球率,催培方式间鳞片的结球率和品种与催培方式的交互作用对结球率的影响都达到了极显著水平。

表 10 不同培育方法对不同品种的东方系百合鳞片结球率的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	93.99	47.00	1.09	3.16	4.96
A(品种)	9	9 515.12	1 057.24	24.42 **	2.04	2.73
B(催培方式)	2	1 014.09	507.05	11.71 **	3.16	4.96
A×B	18	2 014.50	111.92	2.59 **	1.78	2.27
误差	58	2 510.99	43.29			
总变异	89	15 148.69				

2.5 不同催培方式对新生子球发根率的影响

由表 11 可知,品种间籽球发根率,催培方式间籽球发根率和品种与催培方式的交互作用对发根率的影响差异极显著。

表 11 不同催培方式新生子球发根率影响的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	60.54	30.27	0.70	3.16	4.96
A(品种)	9	8 526.05	947.34	21.92 **	2.04	2.73
B(繁殖方式)	2	5 561.05	2 780.53	64.35 **	3.16	4.96
A×B	18	3 599.40	199.97	4.63 **	1.78	2.27
误差	58	2 506.28	43.21			
总变异	89	20 253.32				

3 讨论与结论

3.1 东方系百合不同品种的最佳催培方式

东方系百合的不同品种采用 3 种不同催培方式进行了子球繁殖,结果表明,各品种均以基质催培对各项指标的作用最明显,扦插次之,而气培的效果较差。基质培育和扦插所用的基质均为发酵后的锯末,疏松透气,持水性好而且温度变幅小,为百合鳞片分化小籽球提供了一个适宜的外部环境。百合的鳞片在基培和扦插繁殖的过程中与其它植物营养体的繁殖过程一样,均受到内源激素平衡状态及某些生理活性物质的调节作用,若采用适当的技术措施,如调节催培过程中的空气湿度、温度和通气状况,以及冷贮、去顶处理等,可以改变鳞片组织细胞内部生理状态,促进芽发端,以提高籽球的繁殖系数^[1]。百合鳞片气培法繁殖小籽球在国内也有过很多研究。但在该试验中并非最佳催培方式,其主要原因是东方百合杂种系品种间存在着很大的差异性,其研究仅局限于几个品种,使这些研究没有细化到更多品种范围,展示出各品种真正需要的环境。

百合鳞片离体后,由于剥伤刺激作用启动百合鳞片维管束周围的薄壁细胞恢复分生能力是主要外在因素。据杨成德^[2]的研究结果表明,百合鳞片本身含有比较丰富的内源激素是维持细胞分裂分化活动的主要内在因素。另据伤害诱导的抗氰呼吸作用原理得知^[3],植物组织受伤害后,在有氧条件下陈化,其呼吸作用比新鲜切片时的呼吸作用强烈许多倍,这种陈化后发展的呼吸称为诱导呼吸。诱导呼吸与氧气条件充足与否密切相关,而百合鳞片气培法正是把剥伤鳞片裸露在空气中的一种培养方法,这种方法可以保证有充足的氧气条件,但变湿和变温是气培中的致命弱点,也是导致东方百合气培繁殖率低的主要原因。

3.2 东方系百合杂交种各品种子球繁殖的最佳鳞片位置

在鳞茎类球根花卉中,朱顶红采用单鳞片繁殖不易形成小子球,而百合采用单鳞片繁殖较易形成小子球^[4-5],百合形成小子球的能力与单鳞片在母球上所处的位置有较密切的关系,在该试验中也证明了这一点,即从母球上剥离的外层鳞片,由于其外层鳞片肥厚,能有较充分的营养供给小子球生长发育,因而生成的小子球数量多且对子球的平均根数、子球重量等有明显的作用,这也与王季林等^[6]的报道相似。另外,源于外部位置的鳞片,远离母球中心顶端生长点,受顶端优势的抑制作用影响小,这也可能是外部鳞片生成小子球数量多的另一个原因。越靠近中央芽轴的鳞片,由于发育时间较短,积累的养分相对较少,尤其是糖分,因此结子球率较低,子球的根系和发育都较差。

3.3 东方系百合遗传因素对繁殖能力的影响

试验选择 10 个品种利用各种催培方式进行催培繁殖,结果表明,在相同催培方式、相同温度、湿度及药剂处理下,各品种的繁殖能力表现出明显差异,由此说明东方系百合杂交种的各品种繁殖能力受自身遗传因子的制约。要求在催培繁殖过程中,所配置的环境要因品种而异。

该试验结果表明,东方系百合各品种采用不同繁殖方式的 5 项指标差异显著,综合表现为:基培最好,扦插次之,而气培较差。鳞片繁殖的最佳位置依次是外部、中部和内部。

参考文献

- [1] 黄作喜,王祥宁,李克,等. 百合鳞片扦插繁殖措施研究[J]. 天津农业科学,2001,7(4):34-36.
- [2] 杨成德. 百合鳞茎不同部位的小鳞茎分化与激素调节研究[J]. 兰州大学学报,1988,28(3):95-99.
- [3] 高彦仪. 兰州百合鳞片气培生产母籽试验初报[J]. 甘肃农业科技,1982(5):31-33.
- [4] 唐蓉,沈宁东,韦梅琴,等. 用鳞片气培技术培育观赏百合[J]. 农业科技通讯,1997(4):17.
- [5] 王家福,陈振光. 百合快速繁殖条件的优化[J]. 福建农业大学学报,1999,28(2):152-156.
- [6] 王季林,金国. 百合鳞片不同部位繁殖系数的观察[J]. 江苏农业科学,1987(1):30.

Study on Reminder Tissue Culture of the Oriental Lily

ZHOU Sheng-tan, LIU Shi-an

(Huzhu Agricultural Extension Center, Huzhu, Qinghai 810500)

Abstract: Taking the A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 ten Oriental lily as test materials, with matrix culture, cutting and air culture at different levels of the scales, the effects of five indicators the average number of cabbage, the average number of roots, seed ball weight (g/100seeds), hair root rate and the rate of cabbage were studied. The results showed that the five indicators of Oriental lily had very significantly difference by using different reproductions. Overall performance was that matrix cultivate was the best, the follows was cuttings and air culture was poor. The best location of scale propagation was external, central and internal in proper order.

Key words: Oriental lily; matrix culture; cutting; air culture; scale level

四季秋海棠种子的采收和保鲜

四季秋海棠为多年生常绿草本植物,株高 20~50 cm。种子生于具翅的蒴果中,椭圆形,基部稍尖,径 0.21~0.25 mm,棕褐色,在花后陆续成熟。适用季节在 6、7、8、9 月。

1. 种子采收

收获部位为四季秋海棠的蒴果。应该将生有成熟果实的花梗剪下,放在容器中晾干。然后搓碎果皮,清选出种子。四季秋海棠的种子十分细小,在操作时要多加注意。此外,还应避免品种混杂。

2. 分级

所采收的种子应该在保证品种净度、正常含水量、无异物污染之前提下进行分级:一级种子的萌发率 $\geq 98\%$;二级种子的萌发率 $\geq 95\%$;三级种子的萌发率 $\geq 92\%$ 。在使用时,各级种子的萌发率允许低于相应标准的 5%。

3. 包装

四季秋海棠的种子粒径较小,千粒重 0.025 g。多采用防潮的纸袋作为内包装;印有说明的纸袋作为外包装。注意在操作时勿与其它等级、品种的种子弄混。批发装:内盛种子 20~30 g;零售装:内盛种子 0.02~0.03 g。

4. 保鲜管理

可以将种子置于干燥避光、通风良好、环境温度在 5~10℃ 之处进行贮藏。

5. 存放期限

四季秋海棠的陈种子萌发率较低,因此在生产中通常采用新种,而不做长期贮藏。按照上述条件处理,四季秋海棠的种子通常能够存放 3~5 个月而不影响育苗。

6. 园艺应用

四季秋海棠叶片青翠欲滴,花朵常开不败。多做盆栽装点室内,亦可临时地栽组建花坛。

7. 供货提示

用播种法繁殖四季秋海棠主要在每年的春秋两季进行,因其种子细小,可拌 20 倍的细砂进行撒播。