

# 卷丹百合鳞片育苗技术研究

蔡 鹏<sup>a</sup>, 邓业成<sup>b</sup>, 黄炜杰<sup>a</sup>, 谭 微<sup>b</sup>, 刘华英<sup>b</sup>

(广西师范大学 a. 漓江学院; b. 生命科学学院, 广西 桂林 541006)

**摘 要:**为探索适于卷丹百合鳞片扦插育苗的有效方法,对在不同基质上(悬空海绵组 10 个处理,盆栽组 6 个处理)培养 80 d 后鳞片的生长进行研究.结果表明:(1)悬空海绵组在海绵筒中加入的粉状活性炭高度越高鳞片生长状况越差,其中活性炭高度为 0.2~0.3 cm 时鳞片的生长指标最优,生根率为 86.33%,叶片抽生率为 83.33%,生根系数为 2.33,增殖系数达 2.97,腐烂率仅为 3.33%.(2)悬空海绵组与盆栽组在细沙中加入活性炭的量越多鳞片长势越差;基质相同时,前者培养的鳞片生长状况优于后者.采用悬空海绵法培育卷丹百合鳞片,操作简单、鳞片生长好,增殖多,是其鳞片扦插育苗的一种新方法.

**关键词:**卷丹百合;鳞片;悬空海绵水培法;活性炭

**中图分类号:**Q945.52

**文献标志码:**A

目前百合鳞片的扦插研究主要集中在激素、基质、温度等方面.郭文杰等<sup>[1]</sup>与桑林等<sup>[2]</sup>在使用激素处理百合鳞片后对其生长虽然有一定的促进作用,但是鳞片腐烂问题没能有效解决.李益峰等<sup>[3]</sup>使用泥炭与珍珠岩混合培养百合鳞片,其增殖系数(1.71)与生根系数(2.0)均不高.孙红梅等<sup>[4]</sup>使用锯木屑作为扦插基质培养百合鳞片,可减少鳞片腐烂的发生,提高成苗率,但其基质使用成本较高.李益锋等<sup>[5]</sup>在育苗前期使用低温处理百合鳞片,可使得鳞片无腐烂现象,但其增殖系数(1.27)较低,且前期工作繁杂,仪器设备要求较高.可见,单一的调控激素、基质、温度来促进鳞片的生长,都有一定的局限性,可能与他们的研究是将插穗直接插入基质中,而基质的透气性、持水性以及清洁度难以长时间保持良好,插穗基部容易被病菌感染而腐烂,从而不利于鳞片生长.本研究以药食兼用植物卷丹百合(*Lilium lancifolium* Thunb.)的鳞片为材料,采用悬空海绵水培法进行鳞片扦插育苗,通过创造一个鳞片生长的适宜条件,以提高育苗成活率和幼苗质量,为研究出一种生产周期短、成活率高的卷丹百合鳞片扦插育苗新技术提供实验理论依据.

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

所用插穗为无病虫害、肥大的卷丹百合鳞片.剥取中外层鳞片,用清水洗净后放入 50%多菌灵 WP 1 000 倍液中浸泡 30 min 后,将鳞片取出放入赤霉素  $GA_3$  1 000  $mg \cdot L^{-1}$  溶液中浸泡 5 h,取出后用蒸馏水洗净,晾干表面水分后备用.选长 16 cm、宽 12 cm、厚 0.6 cm 的海绵,将其用蒸馏水洗净并用体积分数为 70% 的酒精浸泡 20 min,再用蒸馏水洗净备用.细沙先用水洗至无尘后,用 70%酒精浸泡 1 h,再用蒸馏水冲洗 10 min 后备用.

### 1.2 方 法

鳞片扦插分为悬空海绵组与盆栽组,16 个处理,每个处理设 5 个重复,其中悬空海绵组 10 个处理,盆栽组 6 个处理,各处理使用的基质见表 1.

悬空海绵筒制作方法:将一块海绵卷成中空的筒状体,底部固定一块圆形海绵用于放置基质和百合鳞

收稿日期:2015-10-10

基金项目:国家自然科学基金(31160071)

作者简介(通信作者):刘华英(1971—),女,广西桂林人,广西师范大学副教授,博士,主要从事扦插育苗研究,E-mail:hy-liuchsh@aliyun.com.

片,筒状体下部的海绵条插入装有蒸馏水的罐头瓶中,海绵筒中填充相应基质.盆栽组中使用培养盆进行培养.处理1与处理2直接将10片鳞片放置于筒状海绵体底部,处理3~16均用玻璃棒插10个小孔至基质底部,在每个小孔中垂直插入1片鳞片.所有鳞片置于人工气候箱中培养,光照12 h,温度为 $(25\pm 1)$  °C,黑暗12 h,温度为 $(16\pm 1)$  °C.悬空海绵组每7 d换1次蒸馏水,悬空海绵组和盆栽组每天早、晚2次对鳞片喷洒Hoagland's营养液,培养80 d后观察与统计鳞片生长状况.

表1 各处理的基质配置

组别	处理	基质配置
悬空海绵组	1	无基质
	2	0.2~0.3 cm高的粉状活性炭
	3	1 cm高的粉状活性炭
	4	2 cm高的粉状活性炭
	5	3 cm高的粉状活性炭
	6	细沙+粉状活性炭(体积比为1:0)高为3 cm
	7	细沙+粉状活性炭(体积比为20:1)高为3 cm
	8	细沙+粉状活性炭(体积比为10:1)高为3 cm
	9	细沙+粉状活性炭(体积比为5:1)高为3 cm
	10	细沙+粉状活性炭(体积比为3:1)高为3 cm
盆栽组	11	细沙+粉状活性炭(体积比为1:0)高为3 cm
	12	细沙+粉状活性炭(体积比为20:1)高为3 cm
	13	细沙+粉状活性炭(体积比为10:1)高为3 cm
	14	细沙+粉状活性炭(体积比为5:1)高为3 cm
	15	细沙+粉状活性炭(体积比为3:1)高为3 cm
	16	细沙+粉状活性炭(体积比为0:1)高为3 cm

### 1.3 生物学性状的统计

鳞片扦插80 d后进行生物学性状的统计,生根率=生根鳞片数/总鳞片数 $\times 100\%$ ;生根系数=生根总数/总鳞片数;增殖系数=鳞茎总数/总鳞片数;鳞茎直径=鳞茎直径总和/总鳞片数;根长=根长总和/总鳞片数;腐烂率=腐烂鳞片数/总鳞片数 $\times 100\%$ ;叶片抽生率=叶片抽生鳞片数/总鳞片数 $\times 100\%$ .

### 1.4 基质的物理性质测定

基质的物理性质测定采用王振龙<sup>[6]</sup>的方法,进行容重、总孔隙度、通气孔隙、持水孔隙、气水比的测定,5次重复.

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质的物理性质

不同基质的物理性质见表2.细沙的通气孔隙(29.99%)、气水比(16.19)最大,而总孔隙度(31.85%)与持水孔隙(1.85%)最小,说明细沙的通气效果优于其他基质,而持水效果相反.随基质中活性炭比例的增加,基质的容重、总孔隙度先升高后降低;通气孔隙、气水比依次降低;持水孔隙逐步升高.可见在细沙中加入适宜活性炭可以增加基质容重、总孔隙度,增加过多的活性炭可使容重、总孔隙度降低,透气性减小,但持水效果越好.活性炭的容重、通气孔隙、气水比均比其他基质小,总孔隙度与持水孔隙最大,说明活性炭的通气性最差,但持水功能最好.

### 2.2 不同处理对卷丹百合鳞片生长的影响

悬空海绵组的卷丹百合鳞片培养80 d后的生长状况见表3.从处理2~5可以看出,随着百合鳞片表面覆盖活性炭的高度越高,腐烂率也越高,且其他生长指标均呈现下降的趋势.处理6的鳞片生长状况均优于处理5的,说明在海绵筒中加入3 cm高的细沙比加入3 cm高的粉状活性炭更适宜百合鳞片的生长.随着基质中活性炭比例的增加,腐烂率增加,其他各指标降低,说明细沙中加入活性炭对鳞片的生长产生不良作用.处理2的鳞片生根率为86.67%、生根系数为2.33、增殖系数为2.97、叶片抽生率为83.33%、腐烂率仅为3.33%,表明在海绵筒中加入0.2~0.3 cm高的粉状活性炭,鳞片长势在所有处理中最优.

表2 不同配比基质的物理性质

序号	基质配比	容重/(g·cm <sup>3</sup> )	总孔隙度/%	通气孔隙/%	持水孔隙/%	气水比
A	细沙+活性炭(1:0)	1.31±0.02	31.85±0.80	29.99±0.76	1.85±0.05	16.19±0.32
B	细沙+活性炭(20:1)	1.47±0.04	39.55±0.58	26.82±0.23	12.74±0.50	2.11±0.08
C	细沙+活性炭(10:1)	1.42±0.04	38.15±0.43	22.47±0.20	15.67±0.56	1.44±0.06
D	细沙+活性炭(5:1)	1.33±0.05	37.53±0.27	18.52±0.44	20.01±0.18	0.93±0.03
E	细沙+活性炭(3:1)	1.27±0.03	36.74±0.46	14.47±0.67	22.27±0.22	0.65±0.04
F	细沙+活性炭(0:1)	0.30±0.02	88.12±0.82	9.60±0.64	78.52±0.53	0.12±0.01

表3 卷丹百合鳞片培养80 d后各处理的生物性状统计表

组别	处理	生根率/%	生根系数	增殖系数	鳞茎直径/cm	根长/cm	腐烂率/%	叶片抽生率/%
悬空海绵组	1	40.0±5.77	0.70±0.06	1.57±0.12	0.33±0.01	3.48±0.09	53.33±3.33	13.33±3.33
	2	86.67±3.33	2.33±0.09	2.97±0.12	0.43±0.02	4.50±0.10	3.33±3.33	83.33±3.33
	3	83.33±3.33	1.90±0.12	2.40±0.15	0.37±0.02	4.24±0.07	26.67±3.33	56.67±3.33
	4	66.67±3.33	0.93±0.15	1.67±0.15	0.36±0.02	4.07±0.05	50.0±5.77	43.33±3.33
	5	36.67±3.33	0.77±0.18	1.30±0.17	0.33±0.01	3.87±0.05	73.33±3.33	13.33±3.33
	6	66.67±3.33	1.37±0.12	2.17±0.12	0.41±0.02	4.20±0.06	60.0±5.77	53.33±3.33
	7	56.67±3.33	1.10±0.12	1.97±0.15	0.32±0.02	3.63±0.13	56.67±3.33	53.33±3.33
	8	50.0±0.0	1.10±0.15	1.83±0.29	0.38±0.01	3.57±0.21	53.33±3.33	33.33±3.33
	9	43.33±3.33	0.73±0.15	1.33±0.12	0.35±0.02	3.92±0.02	66.67±3.33	26.66±3.33
	10	30.0±5.77	0.37±0.07	0.73±0.09	0.34±0.02	3.74±0.07	73.33±3.33	23.33±3.33
盆栽组	11	63.33±3.33	1.23±0.09	2.0±0.15	0.34±0.02	4.22±0.05	46.67±3.33	50.0±5.77
	12	46.67±3.33	0.83±0.09	1.63±0.09	0.35±0.01	4.15±0.11	46.67±3.33	43.33±3.33
	13	43.33±3.33	0.63±0.03	1.20±0.10	0.35±0.02	3.65±0.04	53.33±3.33	26.67±3.33
	14	33.33±3.33	0.60±0.06	1.03±0.15	0.34±0.02	3.35±0.10	56.67±3.33	16.67±3.33
	15	23.33±3.33	0.50±0.06	0.73±0.09	0.32±0.02	3.24±0.05	66.67±3.33	0.0±0.0
	16	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	100.0±0.0	0.0±0.0

与悬空海绵组的处理6~10的结果相似,盆栽组的处理11~16随着基质中活性炭的含量越多,生根率、生根系数、增殖系数、鳞片直径、叶片抽芽率越低,而腐烂率逐渐增加,但都低于悬空海绵组的,说明盆栽组的加入活性炭所占基质体积越大,越不适合鳞片生长,且抑制作用大于悬空海绵组的,可见填充基质相同时,悬空海绵水培法育苗技术比盆栽更适合其鳞片的生长。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 不同基质培养的鳞片生长状况比较

基质的好坏首先决定于基质的物理性质.基质的结构决定基质水分、养分的吸附性能和空气的含量,从而影响插穗的水分与养分的供应和吸收,同时对根系的生长也有很大的影响<sup>[6]</sup>.目前众多学者认为基质的容重、总孔隙度、通气孔隙、持水孔隙、气水比等是比较重要的物理性质<sup>[7]</sup>.

本研究中,处理1的鳞片长势比处理2差,这可能是由于活性炭具有巨大的比表面积可以有效地吸附外界与鳞片自身分泌的有害物质,保证了鳞片生长环境的清洁,有利于鳞片生长.处理2~5培养的百合鳞片随着活性炭的覆盖高度的增加,长势逐渐变差,这一结果与王文恩等<sup>[8]</sup>研究结果(基质覆盖一定高度有利于鳞片生长)不同,原因是活性炭的通气孔隙与气水比均较小且持水空隙较大,故活性炭覆盖鳞片的高度越高,使得基质的保水性能增加,而透气效果降低,最终导致鳞片生长时缺少氧气且水分供应过多,从而抑制了鳞片的生长.处理6~10和处理11~16的鳞片长势均逐渐变差,可能是由于随着活性炭占基质的体积增大,基质的通气孔隙与气水比减小,而持水孔隙增大,使得基质的氧气含量较少且水分过多,对鳞片生长起抑制作用,增加腐烂率,这与孙红梅等<sup>[9]</sup>报道相一致.处理6的鳞片长势优于处理5,是由于细沙的通气孔隙较大,使得基质中氧气供应较充足,对鳞片生长有促进效果,活性炭则相反.

#### 3.2 悬空海绵水培法与盆栽法比较

悬空海绵组处理6~10的鳞片长势优于对应的盆栽组处理11~15,说明填充基质相同时,悬空海绵育苗技术比盆栽更适于鳞片生长,这与蔡鹏等<sup>[10]</sup>在木槿扦插的结果一致.原因可能是:1)悬空海绵水培法使鳞片基部在空间上有了改进,能借助海绵解决透气差的问题;2)利用海绵较好的吸水性,可解决持水性差的问

题;3)在水体中海绵表面可形成巨大的生物膜,使水体的自我净化能力提高;4)水瓶中表面水的蒸发量以及海绵吸水后增加的蒸发量,大大提高了鳞片周围空气的湿度,给鳞片提供一个更好的外在环境。

### 3.3 前人的研究结果与本研究结果比较

周秀玲等<sup>[11]</sup>在使用2,4-D处理卷丹百合鳞片扦插,其最高平均生根数为1.86条,与本研究的最优结果相比较差,袁学军等<sup>[12]</sup>认为鳞片生长不仅与生长激素有关,同时与氧气、水分与基质清洁等因素有关。刘小峰等<sup>[13]</sup>将百合鳞片进行温汤处理,抑制鳞茎腐烂,其效果与本研究相似,但此方法对设备要求较高,且操作过程复杂。李黛等<sup>[14]</sup>在封口的花盆中进行鳞片扦插,使鳞片的增殖系数达到2.2,但鳞片的腐烂率占鳞片总数1/3,这可能是由于高温高湿环境适于鳞茎发育<sup>[15]</sup>,但同时也适于细菌的繁殖,最终导致育苗率不高。相比前人所做的百合鳞片育苗实验,本研究在悬空海绵组中以海绵筒内加入0.2~0.3 cm高的粉状活性炭的育苗方法优势明显。

### 参 考 文 献

- [1] 郭文杰,欧阳桐娇,方少忠,等.激素对东方百合鳞片扦插繁殖的影响[J].江西农业学报,2007,19(9):46-47.
- [2] 桑林,林卫东,谢庆华.激素对百合扦插繁殖的影响研究[J].西南农业学报,2006,19(3):473-475.
- [3] 李益峰,黄益鸿,肖君泽.不同基质对龙牙百合鳞片繁殖的影响[J].江西农业学报,2006,18(3):82-85.
- [4] 孙红梅,陶文玲,王春夏,等.锯木屑和草炭基质及GA<sub>3</sub>和IBA植物生长调节剂对兰州百合鳞片扦插繁殖的影响[J].沈阳农业大学学报,2009,40(2):160-164.
- [5] 李益锋,肖君泽,黄益鸿.低温冷藏与NAA对龙牙百合鳞片繁殖的影响[J].作物研究,2006(1):75-79.
- [6] 邓华平.林木容器育苗技术[M].北京:中国农业出版社,2008:52.
- [7] 王振龙.无土栽培教程[M].北京:中国农业大学出版社,2008:68.
- [8] 王文恩,傅强.麝香百合鳞片扦插栽培技术[J].湖北农业科学,2002(5):117-118.
- [9] 孙红梅,贾子坤,陆阳,等.百合鳞片扦插繁殖的研究进展[J].北方园艺,2009(2):141-146.
- [10] 蔡鹏,谢强,樊湘宁,等.木槿插条的悬空水培研究[J].黑龙江农业科学,2015(2):66-67.
- [11] 周秀玲,李家敏.不同植物生长调节剂对卷丹百合鳞片扦插繁殖的影响研究[J].种子,2011,30(12):38-40.
- [12] 袁学军,刘万珍.提高花卉扦插成活率的几个重要环节[J].绿化与生活,1998,4(4):8.
- [13] 刘小峰,牛立新,张延龙,等.温汤处理对百合鳞片扦插繁殖的影响[J].西北农业学报,2009,18(6):277-279,294.
- [14] 李黛,张仁波.野生淡黄花百合鳞片的扦插繁殖技术研究[J].贵州农业科学,2012,40(7):173-175.
- [15] 王高歌,翟晓灵,余红,等.百合鳞片扦插繁殖试验[J].山东农业科学,1999(1):29-30.

## Breeding Technique of *Lilium lancifolium* Scales

CAI Peng<sup>a</sup>, DENG Yecheng<sup>b</sup>, HUANG Weijie<sup>a</sup>, TAN Wei<sup>b</sup>, LIU Huaying<sup>b</sup>

(a. Lijiang College; b. College of Life Science, Guangxi Normal University, Guilin 541006, China)

**Abstract:** In order to explore effective method of scale cutting for *Lilium lancifolium* Thunb, the growth of scales were measured after culturing 80 days on different substrates which divided into two groups, one was water culture with hanging sponges(10 treatments), the other was potted culture(6 treatments). The results showed that: (1) during water culture with hanging sponges, following the height of powdered activated carbon added in sponge cylinder increased, the growth became worse, when the height of activated carbon was 0.2-0.3 cm, the growth of scales was the best, which rooting rate, sprouted leaves rate, rooting factor, multiplication coefficient, and decay rate were 86.33%, 83.33%, 2.33, 2.97, 3.33%, respectively. (2) Both on water culture with hanging sponges and potted culture, the amount of activated carbon in the activated carbon and sand mixtures was higher, the growth of scales was worse. When the matrix was same, the growth of scales on water culture with hanging sponges was better than on potted culture. Applying water culture with hanging sponges method to breed scale of *Lilium lancifolium* Thunb operate easily, grow well and proliferate highly, it is a new method for lily scales cutting.

**Keywords:** *Lilium lancifolium* Thunb; scales; hydroponics with hanging sponge; activated carbon