



牡丹组培苗室外驯化栽培及成活机理

刘少华¹, 吴敬需², 王咏梅³

(1. 河南林业职业学院, 河南 洛阳 471002; 2. 洛阳精品牡丹园(邙山花丰园艺场), 河南 洛阳 471000; 3. 洛阳市王城公园, 河南 洛阳 471000)

摘要:为揭示不同牡丹品种和设施间的差异,以国外引进的 21 个伊藤牡丹品种数千株组培苗为试材,以国内过去惯常采用的牡丹驯化栽培方法为对照,对影响牡丹组培苗室外驯化和大田移栽成活的技术措施及其机理进行了研究。结果表明:可有效保障组培苗室外移栽成活的主要因素和措施为培育健全壮苗、春季适期移栽、场所和设施通风良好、栽前要去叶留芽解休眠、栽植深度应露出根颈部、根据苗子大小适时换盆、基质疏松透水透气、严格消毒灭菌、科学管理及病虫害防治。同时也分析了其成活机理,找出了我国过去牡丹组培不能成功应用于生产的原因与对策,还总结了不同品种和设施间成活率的差异。

关键词:牡丹组培苗;室外驯化栽培;成活率;成活机理

牡丹是中国最重要的花卉种类之一,而其苗木繁殖速率低、速度慢是制约当前产业化发展的关键因素。组织培养是世界公认的最快速最高效的繁殖方法,是脱毒育苗、解决种质退化问题的重要手段,是转基因工程和分子生物学研究的必要基础。然而,由于牡丹等芍药属植物的特异性,组织培养技术在其苗木快速繁育生产上的应用鲜见报道,众多成功的研究和报道大都局限于实验室阶段,多品种大批量组培苗成功应用于大田生产仍无先例,究其原因,其问题的核心是组培苗在室外驯化栽培不成功、移栽大田不成活。

2016-2017 年连续两年以加拿大提供的多品种大批量伊藤杂种牡丹和传统牡丹为试材,专门对其组培苗室外驯化和大田栽培进行了试验研究,并在全国率先取得成功。现与国内过去惯常进行的牡丹组培苗驯化栽培比较,分析总结了牡丹组培苗室外移栽成活的机理与成败原因,探索揭示不同品种和设施间的差异,以期对我国有关工作有所启迪和借鉴。

1 材料与方法

1.1 材料

2016 年 4 月 15 日引进雨中曲、科珀壶、棒棒糖、红涂鸭等 8 个品种,1 500 株;2017 年 3 月 20 日又引进史密斯黄、粉涂鸭、红涂鸭、黄涂鸭、黑天鹅、雨中曲、奥奇、不可能的梦、魔术巡演、科拉露

易斯、丁香紫、公爵夫人、彩绘等 21 个品种,共 3 600 余株组培苗。均保鲜包装空运而来。对照为我国历年自育的洛阳红、凤丹白等品种组培苗。

1.2 方法

1.2.1 牡丹苗管理 收到苗后,先在遮阴和保湿条件下,迅速将其栽植在口径为 7~9 cm 的营养钵中,并置于露地的荫棚下或连栋自控温室中驯化培养至秋季的 9 月下旬或 10 月初,待其完全成活并生长到一定大小后,再移栽到大田中。

1.2.2 荫棚或温室的建造或选择 第一、二次试验分别是在荫棚下和温室中进行。荫棚和温室的基本条件是:通风透光、地势高燥、干净卫生、水源较近、管理方便、结实坚固,而且上部遮阴纱和塑料薄膜可自由拉动,既可遮阴,又可遮雨,方便人为根据天气情况调控。第一次苗子是放在简易荫棚的露地上,第二次则是放置在自控温室内的 70 cm 高的钢丝结构苗床上。

1.2.3 基质的选择和配制 使用的基质是进口泥炭与珍珠岩按 5:1 的比例均匀混合后配制而成。泥炭的纤维长度在驯化前期(即栽种后 28~42 d)为 5~10 mm,以后为 10~20 mm。原则是既要有较高的透气透水性,又不致于空隙过大,不保湿。

1.2.4 营养钵的选择 栽植前期即刚栽植后 30~60 d,口径为 7~9 cm,以后当苗长到接近或超过钵径时,口径为 11~14 cm。硬软质塑料均可,但以硬质的更好,便于摆放,不易变形。

1.2.5 栽植方法 先在钵里装入 1/3~1/2 基

收稿日期:2018-09-30

第一作者简介:刘少华(1968-),男,学士,高级讲师,从事植物遗传育种、植物栽培研究。E-mail:626784206@qq.com。

质,再一手轻捏苗上部将根部放入钵中,填满基质,轻轻按实。栽植深度,以按实后露出根颈部为度,更不要埋着芽子。

1.2.6 管理方法 遮阴与光照:刚栽植后,先在60%左右遮光率的遮阴纱下遮光7~10 d。夏季晴天,每天于10:00-16:00遮光60%左右。其它时间全光照。

浇水:栽后7~14 d,除先浇1次透水外,晴天每天迷雾2~3次。以后当基质表面发白变干时,再浇1次透水,见干见湿。除刚栽后7~10 d外,钵内和环境保持干燥,湿度保持在40%~60%。

通风:始终保持通风良好。通常每天都一直保持通风状态,温度过低过高时,即使为了保持适宜温度,每天也要开窗通风2~3 h,特别是当温度高、湿度大、又无自然风时,还要打开排风和换气扇通风1~2 h。但也不要风太大,以免苗倒伏或被刮坏。

施肥:除最初基质中每盆施入5~10 g的缓释奥绿肥外,每15~20 d结合浇水施1次0.1%~0.3%的复合液肥或1/20的腐熟饼肥水。

消毒杀菌:整个栽植和管理过程,均进行认真严格的消毒杀菌,包括环境、基质、用具等。使用的药剂是600~800倍百菌清溶液、500~600倍多菌灵溶液、3 000倍恶霉灵溶液,每半月左右轮流喷洒或灌注。

1.2.7 换盆与大田移栽 当经过60~90 d,苗冠幅长到接近或超过钵径时,换入大一号(口径11~14 cm)的钵。到了秋季,当苗完全适应外部环境并长到一定大小后,再脱钵带土球移栽到大田。对于个别特别小的苗,继续培养到第二年春季再移栽大田。

1.2.8 观察记载内容与方法 栽植前,先对不同品种组培苗的质量好坏,如苗大小、壮弱,顶芽有无、大小,根系多少、粗细、长短等进行观察记载。栽植后,每天观测记录环境中最高、最低温湿度,察看钵内干湿情况、环境通风情况以及苗生长状况,尤其是有无感病现象等;定期观测记录1次成活数、死亡数、死亡原因、成活率、生长势、植株大小与健壮与否等情况。同时,对每天的管理明细也做了记录。

1.2.9 对照处理 以洛阳乃至我国有关单位如河南科技大学、洛阳国家牡丹园、洛阳农林科学院等过去惯常采用的组培苗驯化方法作为对照进行比较分析。该做法与本试验方法的主要区别是:苗未经过一定的低温休眠;苗带叶移栽;苗大多不具顶芽;移栽时期或季节没局限;栽植深度没特别要求;栽植用盆(钵)没严格规定,且驯化期间基本不换盆;不太注重通风,湿度较大;消毒不彻底。

2 结果与分析

2.1 牡丹苗驯化栽培因素比较

苗质量与状态以及科学的综合驯化栽培措施是组培苗栽培成功的根本保证。本试验结果与对照分析表明,根多而发达且具有短缩茎的壮苗是成功的基础,而是否有顶芽、带不带叶、何时移栽、用盆(钵)大小、栽植深浅以及通风好坏是驯化移栽成功的关键。通过试验和对比分析可以看出,经过低温休眠、具有短缩茎和3条以上根系以及饱满顶芽的壮苗,去叶处理后,在春季移栽于适当大小(前期口径7~9 cm、后期11~14 cm)的营养钵中,深度以不埋住芽子为宜,且在阴凉、通风、卫生的环境中驯化生长半年左右,待苗完全成活、根系比较发达、植株达一定大小时,才可移栽到大田中。如果苗子细弱、根少、无顶芽、带叶,并在其它季节移栽,而且用盆(钵)较大,栽植又过浅或过深,环境湿度又较大,通风不良,病害防治不到位,那么,苗子就难以成活,驯化也就成功不了。

2.2 不同品种间成活率比较

从表1中可以看出,同样设施和管理,而品种不同,成活率有较大差异。雨中曲、丰美、卡罗莱、科拉露易斯、红涂鸦、黑天鹅等品种成活率最高,均在90%以上,而加西亚贝里和奶油草莓表现较差。从长势看,丰美、红涂鸦、魔术巡演、雨中曲、史密斯黄、公爵夫人、粉涂鸦、奥奇颇强;而不可能的梦、加西亚贝里、黄涂鸦较弱,前二者叶斑病较重,不适宜大量引种;其它品种中等。

2.3 不同栽培设施和环境对成活率的影响

由表2可见,设施条件好坏,对不同品种组培苗的成活率影响较大,在温度、光照、湿度和通风可自动化控制且带有高架钢丝床的连栋温室中,驯化栽培的组培苗成活率明显高于在露地简易设施中栽培的。

表 1 2017 年度 21 个品种组培苗室外
移栽驯化的成活情况

Table 1 The survival of tissue culture
plantlet in outdoor transplanting and
acclimatization of 21 varieties in 2017

品名 Varieties name	栽植数量/株 The numbers of planting	成活数量/株 Survival numbers	成活率/% Survival rates
加西亚贝里	250	102	40.8
卡罗莱	261	245	93.9
科拉露易斯	192	178	92.7
公爵夫人	212	165	77.8
不可能的梦	256	208	81.3
棒棒糖	165	146	88.5
魔术巡演	102	84	82.4
丁香紫	294	245	83.3
奥奇	218	176	80.7
彩绘	115	97	84.3
科珀壶	213	179	84.0
粉涂鸦	317	265	83.6
瑞嘉蒂安	109	91	83.5
史密斯黄	74	58	78.4
丰美	48	48	100.0
大红天堂	219	178	81.3
黑天鹅	80	74	92.5
雨中曲	104	104	100.0
奶油草莓	101	55	53.9
红涂鸦	87	81	93.1
黄涂鸦	273	185	67.8
合计	3683	2964	80.5

表 2 相同品种不同设施成活率的差异

Table 2 The difference of survival rate
of the same variety and different facilities

品名 Varieties name	成活率/% Survival rates	
	露地简易设施	连栋自控温室
	Simple facilities on open ground	Connected controlled greenhouse
加西亚贝里	32.20	40.80
雨中曲	69.70	100.00
红涂鸦	82.60	93.10
科珀壶	43.30	84.00
棒棒糖	31.70	88.50

3 成活机理分析

牡丹或芍药在自然界长期的进化和适应过程中,形成了一定的生命年周期习性和规律。即春季发芽、生长,夏季打盹(夏眠),秋季长根,冬季落叶、休眠等。在生理生化方面,不同时期和季节各有其固有的分工和作用,春夏季主要是进行营养消耗、物质合成和植株生长,秋季主要是进行营养储备,冬季主要是进行休养生息和物质转换。就成熟的裸根牡丹植株在露地的移栽期而言,只有秋冬季最适宜。春季栽牡丹有“到老不开花”之说。这是因为牡丹在春季萌发较早,消耗养分水分较多,如果此时裸根移栽,因没先生根、奠定吸收水分和养分的基础,就要大量消耗,致使养分水分供应与消耗失调,从而对植株造成很大伤害,因而以后也很难恢复元气,不仅不会开花,甚至还会造成死亡。

组培苗室外驯化和大田移栽也必须遵循这样的年周期习性和规律,即模拟自然的生境和情形进行,否则就不易成功。牡丹苗子虽然在组培室这种人工气候室内,可以周年生产,但到了室外和大田就大大不同了。本研究组培苗驯化移栽成功的具体机理在于:

一是就移栽季节而言,之所以要在春季移栽,而不是在秋冬季移栽,是由于组培苗是幼嫩的个体而非成熟植株,如果在秋冬季移栽驯化,首先是冬季必须在温室培养;其次是经半年左右栽培成活后,到春季再移栽到大田,其生长发育阶段就与自然的季节不匹配了,也打破了它的年周期规律。所以,组培苗的室外驯化和移栽,只有在春季才最合适。

二是之所以在室外移栽前,要让其低温下休眠一段时间,是因为如果不让其经过一段时间休养生息后奠定一定的营养储备和物质转化基础,就不能有效提供室外移栽后植株发芽生长所需的能量和养分,植株也就很难成活。

三是之所以要有顶芽而不带叶,是因为如果没有芽就没有生长点,也就无法继续生长。如果不去叶,那么,因根系尚未扎好,更不发达,吸收能力差,不能及时提供发芽与茎叶生长所需的水分和养分,导致吸收、供应和消耗不平衡,所以也就不易成活。这与“春分栽牡丹到老不开花”的道理基本相同。

四是栽植时基质不埋着芽,甚至要露出根颈部,是为了减弱呼吸作用,防止病菌感染和腐烂。

因为组培苗幼嫩的芽和根颈,很易遇湿和透气不良而腐烂。

五是不同时期选用不同大小的钵,前期以口径为 7~9 cm 为宜,后期以 11~14 cm 为宜,是因为钵太大或太小,都不适宜。太大,浇水后基质不易干燥,易烂根烂苗。太小,不适应根系和整个植株快速的生长。

六是要保持良好通风,因为组培苗比较幼嫩,栽培环境过干过湿都不利成活,而且最易因通风不良和湿度大,导致植株尤其是根颈部腐烂而死亡。

七是组培苗在自控温室中比在简易设施中成活率高,可能主要是由于前者通风好、排水散湿快、温度和光照又较适宜、病害少、不易烂苗死苗的缘故。

八是从本试验研究还发现,某些品种的组培苗不能成活,主要不是由于苗芽或根系腐烂引起的,而是由于不发芽导致的。这可能主要是由于低温不足,休眠较深,没有完全打破和解除的缘故。如不可能的梦、加西亚贝里两品种。

4 结论

本文以国外引进的伊藤牡丹品种数千株组培苗为试验材料,以国内过去惯常采用的牡丹驯化栽培方法为对照,研究了影响牡丹组培苗室外驯化和大田移栽成活的技术措施及其机理。试验结

果表明,可有效保障组培苗室外移栽成活的主要因素和措施为:1、培育健全壮苗。顶芽发育完全,根系不少于 3 条,长度不短于 3 cm;2、适期移栽。在春季进行,而不是随时移栽;3、选择通风向阳、排水通气的适宜场所和设施,保持一直通风良好;4、基质疏松透水透气;5、栽前要去叶留芽解休眠;6、要严格栽植深度,基质不能埋着苗芽,最好露出根颈部。7、不同时期还要选择不同大小的用钵(盆),并根据苗子大小适时换盆;8、严格消毒灭菌,严防病菌或病毒感染;9、科学进行土、肥、水、光、气和温、湿度管理及病虫害防治。而与常规不同且影响成活最关键的因素或技术措施是 1、2、3、5、6、7 项。同时也分析了其成活机理,找出了我国过去牡丹组培不能成功应用于生产的原因与对策,总结了不同品种和设施间成活率的差异,以期对今后有关工作起到较大的启迪、借鉴、引导和推进作用。

参考文献:

- [1] 王二强,王占营,王晓晖,等.国内外牡丹组织培养技术研究现状[J].内蒙古农业科技,2008(6):75-77.
- [2] 李升涛.牡丹组织培养研究进展[D].青岛:青岛农业大学,2013.
- [3] 田真.牡丹组培快繁技术的研究[D].洛阳:河南科技大学,2015.
- [4] 吴敬需,王咏梅,吴智斌,伊藤牡丹组培苗驯化栽培[J].中国花卉盆景,2017(6):26-27.

Domestication Cultivating at Outdoor and Survival Mechanism of Tissue Culture Plantlets of Itoh Hybrids

LIU Shao-hua¹, WU Jing-xu², WANG Yong-mei³

(1. Henan Forestry Vocational College, Luoyang 471002, China; 2. Luoyang Exquisite Peony Garden (Luoyang Mangshan Huafeng Horticulture Farm), Luoyang 471000, China; 3. Luoyang Wangcheng Park, Luoyang 471000, China)

Abstract: In order to reveal the differences between different peony varieties and facilities, listing 21 cultivars of Itoh hybrids and 3 600 tissue culture plants as test materials, and we habituated way adopted and result in China in the past, studied domestication at outdoor and survival mechanism of tissue culture plants of Itoh hybrids. The results showed that the key technical points were as follows, cultivation of sound plantlet, timely transplanting in spring, the place and facilities had well ventilated, dormancy breaking before transplanting, the depth of planting should expose the root neck, change pots according to plantlet size, the matrix are loose and breathable, strict disinfection and sterilization, scientific management and pest control, etc. At same time, we analyzed the survival mechanism, found out the causes and countermeasures of failure in the past in China, summarized the differences of the survival rates of different cultivars and culture facilities.

Keywords: tissue culture plantlet of peony; outdoor domestication culture; survival rate; survival mechanism