

三叶半夏组培苗生长情况调查

蔡 鹏, 彭正松^{1*} 罗成科², 魏淑红¹, 杨 军¹

(1. 西华师范大学生命科学学院, 环境科学与生物多样性保护省重点实验室,
四川 南充 637002; 2. 宁夏大学新技术应用研究开发中心, 宁夏 银川 750021)

摘要:目的 为半夏快速繁殖技术体系的建立提供理论依据。方法 通过一步成苗法获得半夏组培苗后进行移栽实验, 并进行形态学观察和产量统计。结果 半夏组培苗三种不同叶形的叶柄上均可萌生珠芽, 块茎越大的植株大多出现三出复叶的时间较早, 其产生的珠芽数也越多, 且在移栽的当年就可长出佛焰苞; 在一个生长期之后, 母块茎的收获重量可达到栽种量的 31.7 倍; 两批半夏组培苗的无性繁殖系数分别达到了 12.8 个/株和 10.1 个/株。结论 半夏组培苗具有生长速度快, 繁殖系数高的特点。

关键词: 三叶半夏; 组培苗; 珠芽; 繁殖系数

中图分类号: RS567

文献标识码: A

文章编号: 1004-2199(2006)02-0016-04

Investigation on the Growth of the in vitro Regenerated Plantlets of *Pinellia ternata*

CAI Peng¹, PENG Zheng-song¹, LUO Cheng-ke², WEI shu-hong¹, YANG Jun¹

(1. Sichuan Provincial Key Laboratory of Environmental Science and Biological Diversity Conservation of College of Life Science, China West Normal University, Nanchong 637002, China; 2. Applied Research and Development Center for the New Technology, Ningxia University, Yinchuan 750002, China)

Abstract: Objective To provide more scientific foundation for establishment of rapid propagation system of *Pinellia ternata*. **Methods** The in vitro regenerated *P. ternata* plantlets which were cultured by one-step culture method were transplanted in the flowerpots. Their biological characters were observed, and their yield had made statistical. **Results** It was found that bulbils could sprout from the petioles of all the three kinds of leaves. Trifoliate leaf outgrew from the bigger mother tubers earlier, and more bulbils spouted from these tubers. And these plants could grow spathes in the primary growing period. Fresh weight of harvested mother tubers is 31.7 times of the sowed weight after one growing period, propagation coefficient of two group was high up to 12.8 and 10.7 per plant, respectively. **Conclusion** The in vitro regenerated plantlet of *P. ternata* have the characters of rapid growth and high propagation coefficient.

Key word: *Pinellia ternata*; in vitro regenerated plantlet; bulbil; propagation coefficient

半夏 *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit, 又名麻芋子、天落星、三叶半夏等, 为天南星科半夏属多年

生草本植物, 以块茎入药, 是我国重要的传统中药材, 也是重要的出口产品^[1]。近年来由于野生资源不断减少, 人工栽培已成为半夏的主要来源。但半夏人工栽培中用种量大、繁殖系数低, 同时易感染病毒, 这导致了半夏产量下降和品质退化。植物组织培养技术是快速繁殖的有效途径, 可为中草药的人工栽培提供大量高产、无病毒的优质种苗^[2]。不少学者^[3~9]在半夏的快速繁殖方面做了大量的研究工

收稿日期: 2005-12-20

基金项目: 四川省杰出青年基金后续项目(05ZQ026-041)与四川省重点学科建设项目(SZD0420)

作者简介: 蔡鹏(1981-), 女, 在读硕士, 主要从事资源植物遗传学研究。通讯作者: 彭正松, E-mail: pzs8833@163.com.

作。但是组培苗移栽后的生长情况和产量的相关报道较少。笔者对半夏组培苗的生长习性和产量进行了观察和统计,以期半夏快速繁殖技术体系在生产上的推广提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料 三叶半夏采自四川省南充市西充县境内,经西华师范大学生命科学学院秦自生研究员鉴定。经一步成苗法^[10]培养成组培苗。

1.2 方法 当组培苗高达 3~5 cm,长出发达的根系时,打开瓶塞,2~3 d 后取出组培苗,洗去根部的培养基后移栽至花盆中并编号。第一批材料播种的是 2004 年 11 月 20 日移栽的半夏组培苗,其在室内生长,于 2005 年 2 月 20 日采收的 55 个小块茎;第二批材料为 2005 年 3 月 16 日移栽的 175 株组培苗。移栽时按每盆 1 株,深度约 2 cm,未采取任何的遮荫措施,每 2 天浇水一次。试验期间观察并记录出苗时间、叶形变化、珠芽形成时间、倒苗时间等。

2 结果与分析

2005 年 3 月 16 日移栽半夏组培苗,4 月 3 日观察到有出苗现象。当地 4 月上旬旬平均气温 10 ℃ 左右,表明该温度是半夏的生物学起点。4 月中旬大量出苗,全苗时,第一批半夏组培苗出苗 51 株,成活率为 92.7%,第二批半夏组培苗出苗 108 株,成活率为 61.7%。5 月 10 日半夏组培苗开始出现少量珠芽,6 月初大量繁殖珠芽。4 月中旬至 7 月中旬,是半夏组培苗生长最为繁茂的时期。7 月下旬温度超过 30 ℃,半夏组培苗生长受到影响,但并未倒苗。9 月上旬旬平均温度大约 35 ℃,半夏组培苗倒苗。10 月上旬温度有所回落,半夏组培苗再次出苗,直至 11 月上旬温度低于 10 ℃ 时,开始倒苗越冬。

2.1 半夏组培苗生长习性观察 半夏组培苗移栽后长出的第一片叶子均为心形叶(全缘单叶),而后才慢慢变成戟形叶(具浅缺刻或深缺刻的单叶),到 5 月就发育成三出复叶,在叶形发生变化的各个阶段,刚长出的新叶与老叶具有相同的叶形,并且三种不同的叶形的叶柄上均可萌生珠芽。观察发现在珠芽抽叶时也会具有不同发育形态的叶形:心形叶(全缘单叶),戟形叶(具浅缺刻或深缺刻的单叶)和三出复叶,这与宋经元等^[11]的观察结果一致。试验中观察到一株半夏组培苗长有两种叶形,根据魏淑红^[12]提出的半夏叶片形态的划分标准来看,一种是柳叶

形叶片,一种是细叶形叶片(见图 1)。该现象比较少见,彭延弟^[13]等在移栽的组培试管苗中曾观察到一株,并将其称之为“同株异叶形半夏”。本试验的实验材料均为三叶半夏,半夏组培苗整个生长过程大多数植株长的是正常的三出复叶,但有的植株的三出复叶左右两侧的小叶又分别一裂为二,即叶片呈五裂,彭延弟称其为“五叶半夏”(见图 2),有的植株仅有一个小叶一裂为二,即叶片呈四裂,我们暂称其为“四叶半夏”(见图 3),“五叶半夏”的小叶上再次分裂出来的 2 个小叶,有的大小对称,有的并不对称。本试验中“五叶半夏”占 24.1%，“四叶半夏”占 4.6%,其余的均为正常的三出复叶。

自 5 月上旬起,可以观察到少数半夏组培苗植株在抽叶时叶柄基部稍有隆起,呈白色或绿色,珠芽在此处形成。移栽的组培苗叶龄一般为 30~35 d,珠芽发育成熟时,由白色或绿色变为褐色,其直径为 2~8 mm,这与用块茎或珠芽进行人工栽培的情况基本一致。本试验中半夏组培苗在 7 月中旬和 8 月上旬均未出现过夏季倒苗现象,植株不时长出新叶,只是不及旺盛期繁茂;叶龄也缩短至 20 d 左右,仍可形成成熟的珠芽,但珠芽较小,直径只有 2~4 mm。还观察到少数半夏组培苗在抽叶时叶柄卷曲成螺旋状(见图 4),这种叶柄较其他新叶的叶柄要粗壮,其萌生的珠芽也较大,刚抽叶时直径即可达到 3~5 mm。一般叶片抽叶后大约 4~5 d 完全展叶,但这种叶柄和叶片完全展开需要的时间较长,大约 8~10 d。

半夏珠芽顶端有突起的芽眼,一般情况下只有一个。本试验中少数珠芽不只有一个芽眼,最多可达 5 个(见图 5)。有的珠芽上芽眼较高,从外形上看更像两个或更多个珠芽连在一起。



1-细形叶片, 2-柳叶形叶片;
1-thin leaf, 2- scalpelliform leaf;

图 1 同株异叶形半夏组培苗

Fig. 1 Different types of leaves on the same in vitro regenerated plantlet of *P. ternata*,



图 2 叶片具有五个小叶的半夏植株;

Fig. 2 Five leaflets in a compound leaf of the in vitro regenerated *P. ternata* plantlet;

图 3 叶片具有四个小叶的半夏植株;

Fig. 3 Four leaflets in a compound leaf of the in vitro regenerated *P. ternata* plantlet;1-珠芽, 2-卷曲的叶柄;
1-curved petiole, 2-bulbil;

图 4 出土时卷曲的叶柄及基部的大珠芽

Fig. 4 Curled petiole with a big bulbil in the sprouting plantlet of *P. ternata*1-芽眼
1-bud eye

图 5 长有 5 个芽眼的珠芽

Fig. 5 bulbil with five bud eyes

7 月下旬,半夏组培苗开始出现绿色或绿白色的佛焰苞,花葶从叶柄处抽出后可长至 17~34 cm,大约 15 d 后开始变黄,枯萎。第一批半夏组培苗中 27.4% 的植株长有佛焰苞,第二批半夏组培苗中 16.7% 的植株长有佛焰苞,到倒苗时部分半夏组培苗同一植株上可先后长有 2~3 个佛焰苞,两批半夏组培苗中多次长出佛焰苞的频率分别为 7.8% 和 3.7%。佛焰苞大多不结实,少数结实的佛焰苞结实率也很低,两批半夏组培苗共长有 39 个佛焰苞,其中仅有 6 个佛焰苞结实,共计 48 粒种子。

9 月上旬,阳光照射强烈,气温升高,虽经常浇水,半夏组培苗的地上部分仍相继死亡,进入倒苗期。10 月上旬气温回落到适宜半夏组培苗生长时,半夏组培苗又开始第二次出苗,形成秋季生长期。直至 11 月上旬温度下降,半夏组培苗再次倒苗进入冬季休眠期。自 3 月 16 日移栽以来,半夏组培苗仅有 2 次倒苗,与非组培苗半夏一年内有 1~3 次倒苗的现象一致。本试验结果表明半夏夏季可以不发生很明显的倒苗,即倒苗不是半夏生长中必然的生理现象,仅是抵御不良环境的一种休眠。

2005 年 11 月 27、28 日对半夏组培苗进行分株采收。将采收的半夏洗去泥土,晾干。观察块茎形状,大多近球形,少数为圆球形或扁圆形,直径 0.4~4.2 cm,上端多平圆,中央有一圆形凹陷的芽鳞痕,四周密布有麻点状须根痕,下部钝圆,较光滑,少有突起。半夏在没有外界干扰情况下一般不产生子块茎,只有遇到机械损伤时才会出现^[14]。本试验中的块茎在生长过程中并无机械损伤,但母块茎的旁边仍会出现 1~4 个子块茎。

2.2 半夏组培苗的产量与繁殖系数分析 半夏组培苗的产量由母块茎、子块茎和珠芽三部分组成,各个部分在收获的总重量和总数量中所占比例见表 1 和表 2。

表 1 半夏组培苗重量统计结果

Tab 1 Weight of the in vitro regenerated plantlets of *P. ternata*

批次	栽种量/g	收获总重量/g	收获母块茎总重量/g	%	子块茎和珠芽总重量/g	%
第一批半夏组培苗	4.0	272.0	127.0	46.7	145.0	53.3
第二批半夏组培苗	/ *	746.3	347.0	46.5	399.3	53.5

* 第二批半夏组培苗移栽时是完整的植株,其总重量不能代表小块茎的重量,故未对其进行称量。

表 2 半夏组培苗收获个体数量统计结果

Tab 2 Quantity of the in vitro regenerated plantlets of *P. ternata*

批次	收获半夏 个体总数	母块茎 个数	%	子块茎和珠 芽个数	%
第一批半夏组 培苗	567	51	9.0	516	91.0
第二批半夏组 培苗	1493	108	7.2	1385	92.8

由表 1 可以看出,第一批半夏组培苗所收获母块茎的重量是栽种时的 31.7 倍,表明母块茎增长速度很快。由表 1 和表 2 可知,母块茎的增重在收获总重量中所占比例相当大,而珠芽的数量是构成收获总数量增加的主要组成部分(本试验中子块茎的数目很少),第一批半夏组培苗的子块茎和珠芽数目占收获总个数的 91.0%,第二批半夏组培苗则达到了 92.8%。为了提高半夏的产量,在珠芽成熟时,要及时的进行人工培土。

两批半夏组培苗母块茎的直径和重量变化以及繁殖系数见表 3。

表 3 两批半夏组培苗栽种后块茎生长动态

Tab.3 Growth of the tubers in the two batches in vitro regenerated plantlet groups of *P. ternata*

批次	栽种时块茎 平均直径/cm	收获时母块 平均直径/cm	收获时母块 平均重量/g	繁殖系数 /个
第一批半夏 组培苗	0.5	1.9	2.5	10.1
第二批半夏 组培苗	0.3	2.2	3.2	12.8

由表 3 可知,两批半夏组培苗所收获的母块茎的平均直径都在半夏二级品的范围之内,均可采收入药。有人报道直径为 0.5 cm 的半夏非组培苗小块茎的平均繁殖系数为 7.8 个/株^[15],本试验的两批半夏组培苗的繁殖系数分别高达 10.1 个/株和 12.8 个/株,可见半夏组苗的繁殖系数要比非组培苗高。

3 结论

组织培养一步成苗法为半夏无性繁殖技术体系的建立提供了技术支撑。一步成苗法生长周期短,并能保持半夏原种特性。本试验统计结果表明:半夏组培苗块茎生长速度快,繁殖系数高;具有较大块茎的植株大多出现三出复叶的时间较早,且产生的珠芽数较多。半夏非组培苗的珠芽发生频率和叶形变化趋势成正相关,全缘单叶的珠芽发生频率较低,

约为 20%,戟形叶和三出复叶均能发生珠芽^[14]。在本试验中,半夏组培苗的新叶,不论是心形叶、戟形叶还是三出复叶,每个叶柄上均会长有珠芽,即它可越过半夏的“幼年期”(表现为叶片为心形,不形成珠芽),直接到达“成年期”。由半夏非组培苗的珠芽发育的个体一般要在一年之后才能长出佛焰苞^[16],而半夏组培苗移栽的当年就可长出一至多个佛焰苞。这两方面是半夏组培苗具有的较高的繁殖系数的重要原因,也是半夏组培苗较珠芽繁殖的一个明显的优势。因此,采用生物工程技术快速繁育组培苗在生产上有重要意义。

参考文献

- [1] 中国医学科学院药物研究所,中药志(第 2 册第 2 版)[M]. 北京:人民卫生出版社,1993:38.
- [2] 武宗信,郝建平,王晓立,等.半夏快速繁殖研究[J]. 山西大学学报(自然科学版),2005,28(3):315-317.
- [3] 任家惠,陈克润,徐琼芳.三叶半夏试管苗器官的诱导[J]. 植物生理学通讯,1983,4:44.
- [4] 朱鹏飞,毛文岳,王殿久,等.三叶半夏组织培养获得再生植株[J]. 植物生理学通讯,1985,3:26.
- [5] 万美亮,陈宏康,詹亚华,等.半夏组织培养与快速繁殖研究[J]. 中国中药杂志,1995,20(9):526.
- [6] 罗光明,杨雅琴,何雁.半夏的快速繁殖研究[J]. 中药材,2003,26(10):699-701.
- [7] 薛建平,朱艳芳,张爱民,等.半夏试管块茎直接再生技术的研究[J]. 作物学报,2004,30(10):1060-1064.
- [8] 张爱民,杨生玉,薛建平,等.多种因素对半夏外植体直接诱导形成试管小块茎的影响[J]. 中国中药杂志,2005,30(8):576-579.
- [9] 韩献忠,张治国,刘 骅,等.半夏组织培养一次性成苗的研究[J]. 中草药,1989,20(11):45.
- [10] 罗成科.半夏(*Pinellia ternata*)叶片离体培养及植株再生的研究(硕士学位论文)[D]. 2005:30-31.
- [11] 宋经元,马小军,蒋舜媛,等.半夏珠芽萌发动态及其影响因子的研究[J]. 中草药,2005,36(5):704-743.
- [12] 魏淑红,彭正松.半夏群体性状变异类型研究[J]. 江苏农业科学,2004,4:37-39.
- [13] 彭延弟,李光胜.半夏植物形态变异的观察与研究[J]. 基层中药杂志 2001,15(5):30-31.
- [14] 顾德兴,李云香.半夏的繁殖生物学研究[J]. 植物资源与环境,1994,3(4):44-48.
- [15] 潘炳文.半夏珠芽生态研究,中国中药杂志[J]. 1998,23(9):526-527.
- [16] 顾德兴,郭巧生.半夏群体生物学特性的研究[J]. 南京农业大学学报,1990,13(2):11-16.