

- Drugs* (中草药), 1986, 17(12): 15-17.
- [7] Zhang W T, Liu X M. Primary study on the partition cultivated areas of *E. ulmoides* Oliv. in China [J]. *J Xibei Fores Univ* (西北林学院学报), 1994, 9(4): 36-40.
- [8] Cui K M, Luo L X. The activity model of cambium layer of *E. ulmoides* Oliv. [J]. *J Xibei Fores Univ* (西北林学院学报), 1996, 11(2): 1-9.
- [9] Zhang W T, Zhang W. The effect of weather factor on re-generation of decorticate of *E. ulmoides* Oliv. [J]. *J Xibei Fores Univ* (西北林学院学报), 1996, 11(2): 23-28.

半夏栽培生态学研究

何道文¹, 黄雪菊^{2*}

(1. 西华师范大学 生物系, 四川 南充 637002; 2. 四川大学环境学院, 四川 成都 610065)

摘要:目的 半夏栽培生态研究 方法 对半夏 *Pinellia ternata* 不同质量的种茎进行田间栽培实验. 结果 半夏块茎收获量随种茎质量增加, 但相对增重则随着种茎质量的增加而减少; 子块茎、珠芽和种子数量随着块茎质量而增加, 半夏繁殖系数随半夏种茎质量增大而增大; 统计表明叶柄数量、地上部分干重、珠芽总数、最大株芽质量、花总数与种茎的质量呈极显著正相关; 珠芽总数与叶柄数量呈极显著正相关; 子块茎数与种茎的增重呈负相关, 而叶柄数也与种茎增重负相关. 结论 半夏栽培中营养生长与生殖生长、地上部分生长与地下部分生长相互制约.

关键词: 半夏; 珠芽; 生长特性; 繁殖系数

中图分类号: R282.21 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2003)12-1133-03

Study on ecology in cultivation of *Pinellia ternata*

HE Dao-wen¹, HUANG Xue-ju²

(1. Department of Biology, China West Normal University, Nanchong 637002, China; 2. College of Environment, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract Object To study the relationship between weight of reproduction materials and parameters of its growth and propagation regime. **Methods** Different weights of *Pinellia* tubers were used for asexual reproduction materials in field cultivation. **Results** Weight of harvested tubers (dry weight, DW) increased with the weight of their reproduction tubers. However, a negative correlation was found between relative weight increments of harvested tubers and the weight of their reproduction tubers, and positive correlations existed between the weight of reproduction tubers and quantities of sub-clone tubers bulbils, seeds, or propagation coefficient. Significantly positive correlations were also found between weight of propagation tubers and quantities of their petioles, aboveground biomass, bulbils numbers, maximum weight of bulbils, and spathe numbers. Number of bulbils positively correlated with number of petioles significantly, and the number of sub-clone tubers and petioles correlated with the increment of breeding tubers negatively. **Conclusion** The interactions between the vegetative growth and reproductive growth, and aboveground growth and underground growth exist in the field cultivation of *P. ternata*.

Key words *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.; bulbils; growth parameters; propagation parameters

半夏 *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. 为天南星科多年生小草本植物, 又名麻芋子. 三叶半夏, 以地下茎入药, 为常用中药之一. 块茎含 β -谷甾醇及其葡萄糖苷 (β -sitosterol-*D*-glucoside) 黑尿酸 (homogentisic acid) 及天门冬氨酸、谷氨酸、精氨酸、 β -

氨基丁酸等氨基酸. 另含胆碱、原儿茶醛、微量挥发油及微量麻黄碱 (0.002%), 原儿茶醛为半夏辛辣刺激性物质^[1]. 中药用半夏主治燥湿化痰、降逆止呕、消痞散结, 用于痰多咳嗽、痰饮眩悸、风痰眩晕、痰厥头痛、呕吐反胃、胸脘痞闷等; 生用外治痈肿等.

* 收稿日期: 2003-03-12

基金项目: 四川省科技厅、教育厅资助项目

作者简介: 何道文 (1970-), 男, 苗族, 重庆彭水人, 西华师范大学讲师, 主要从事植物生理生态方面的教学和科研工作.

Tel (0817) 2312466 E-mail hedaowen@mail.china.com

近年来由于野生资源的枯竭,人工培养已成为半夏的主要来源^[2,3]。在四川盆地丘陵区,半夏的地上部分在 1 年之中一般有 3 次出苗、倒苗现象,每次出苗后的长势和比率(珠芽数、长苔数)都随着每个生长期的长短有所不同,地下茎、子块茎、地上部分的生长状况也有所不同,这与其他地区类似^[4],然而,对人工栽培条件下半夏种茎质量与生长、繁殖和有效产量等方面关系的研究,还不够系统深入。本研究的目的在于通过对半夏人工栽培条件下的生长和繁殖特征的研究,为人工种植半夏获得最大产量和最大繁殖系数,从而获得较高经济效益提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料:选同一品系(桃叶形)的驯化半夏种块茎,按质量分为 8 组,分别为: 0.5~ 1.0 g, 1.1~ 1.5 g, 1.6~ 2.0 g, 2.1~ 2.5 g, 2.6~ 3.0 g, 3.1~ 3.5 g, 3.6~ 4.0 g, > 4 g。实验地土壤为紫色土,质地中壤。据土壤农化分析,有机质 8.02 g/kg,全氮 0.75 g/kg。

1.2 方法:实验布置为完全随机化区组设计,3 次重复,每个重复随机选取 7 株测量。于 1999 年 3 月

5 日播种。3 月 20 日开始出芽,记录出芽时间,成长过程;产生株芽时间及其质量;开花结果时间;子块茎由其自由萌发和繁殖;并把珠芽埋于土中,记录其萌发率、珠芽增重以及珠芽所生苗叶柄数及其干重;记录每次开花的佛焰苞数量、受精子房数、收获的种子数量及其发芽状况;记录每次倒苗过程,收获每次倒苗的叶与柄并称重;11 月 26 日最后一次倒苗完毕,采挖并测量半夏块茎干质量、子块茎数量及其繁殖状况。实验结果用 SPSS10.00 统计分析^[5]。

2 结果与分析

2.1 半夏种块茎重量与生物量及产量的关系:半夏的生长状况随品系、土壤、水肥管理与气候等因素的影响而不同。表 1 是不同种茎质量的半夏周年生长特征状况。从表中可以看出,半夏块茎的收获质量(不包括子块茎)随种茎的质量增加而增加,但其相对增长量、增重倍数(不包含子块茎)和总增重倍数(包含子块茎)却随着种茎的质量增加而减小。这与以前的研究结论是一致的^[6]。

对地上部分生物量而言,其叶柄数目也随种茎

表 1 不同质量种茎的生长量特征及其统计量

Table 1 Growth parameters of propagation tubers in different weight

种茎质量范围 /g	平均种茎质量 /g	子块茎质量 /g	收获种茎质量 /g	种茎增重倍数	总增重倍数	叶柄数	地上部分干质量 /g
0.5~ 1.0	0.84	1.59	4.40	4.21	5.27	11.75	1.08
1.1~ 1.5	1.25	2.22	5.93	3.75	4.69	16.33	1.40
1.6~ 2.0	1.88	1.12	5.38	1.85	2.45	17.42	1.19
2.1~ 2.5	2.29	2.75	4.84	1.12	2.32	24.43	2.28
2.6~ 3.0	2.84	3.40	5.24	0.85	2.05	21.43	2.18
3.1~ 3.5	3.34	1.73	4.97	0.49	1.01	24.18	2.56
3.6~ 4.0	4.03	2.13	6.59	0.63	1.16	24.83	2.44
4.1~ 4.5	5.08	2.59	7.13	0.40	0.91	24.08	2.60
> 4.5	6.58	3.65	11.04	0.68	1.23	28.40	3.97

质量增加而增加,故而地上部分的干重也随着种茎的质量增加而增加。这与半夏种茎越大,初期生成的子块茎数量越多,萌发的叶也较多有关。

2.2 半夏种块茎质量与繁殖特征的关系:半夏种茎播下后,其繁殖途径有 3 种:子块茎、珠芽、种子。不同质量种茎的半夏这 3 种方式的繁殖特征见表 2。子块茎数量随着种茎质量的增加而出现增多的趋势;珠芽与叶柄数量有关,但种茎质量范围在 0.5~ 4.0 g 之间的珠芽数相差不大,但 4.0 g 以上的种茎的珠芽数量明显增加;不同质量的种茎的珠芽的发芽率和最大珠芽质量的差异不大;小种茎的佛焰苞数量小于大种茎的佛焰苞数量,但是,子房的平均受精率很相近,而且均低于 40%,这是因为半夏的花粉败育率比较高,成熟花粉中可育花粉不到 1%^[7]。

实验结果表明,不同质量的种茎的繁殖系数差异

表 2 不同质量种茎的繁殖特征及其统计量

Table 2 Propagation parameters of propagation tubers in different weight

种茎质量范围 /g	子块茎数 /个	珠芽数 /个	珠芽发芽率 /%	最大珠芽重 /g	平均佛焰苞数 /个	平均受精率 /%
0.5~ 1.0	1.89	11.31	46.35	0.35	0.75	0.17
1.1~ 1.5	2.25	13.20	37.17	0.30	2.37	0.22
1.6~ 2.0	1.17	13.58	32.67	0.26	3.33	0.32
2.1~ 2.5	2.57	21.57	17.24	0.26	3.00	0.18
2.6~ 3.0	2.43	14.36	37.42	0.28	4.00	0.22
3.1~ 3.5	2.18	21.76	43.41	0.36	3.71	0.27
3.6~ 4.0	2.44	21.83	20.80	0.35	3.72	0.38
4.1~ 4.5	2.62	29.85	34.39	0.43	3.77	0.23
> 4.5	2.20	41.80	50.22	0.52	6.60	0.32

极大。不同质量的种茎的子块茎个数没有明显差异;珠芽个数的差异明显;而种子的差异最大,珠与佛焰苞的个数有关,而且与受精的子房数量密切相关。总的趋势是总繁殖系数随种茎的质量增加而增大。

从不同质量的种茎形成的子块茎、珠芽和种子这 3 部分的繁殖系数来看,种子的繁殖系数最大,株芽次之,子块茎最小(表 3) 但是,对以收获块茎为目的半夏栽培来说,以子块茎繁殖的块茎生长量最大,珠芽次之,而种子最小。一般子块茎和珠芽一年可收获有药用价值的块茎,而种子繁殖一般要两

表 3 不同质量的种茎的繁殖系数

Table 3 Propagation coefficients of tubers in different weight				
种茎质量范围 /g	子块茎繁殖系数	珠芽繁殖系数	种子繁殖系数	总繁殖系数
0.5~ 1.0	1.89 ns	5.24 c	3.50 c	10.63 d
1.1~ 1.5	2.25 ns	4.91 c	7.25 c	14.41 c
1.6~ 2.0	1.17 ns	4.44 c	7.59 c	13.20 c
2.1~ 2.5	2.57 ns	3.72 c	13.37 ab	19.66 b
2.6~ 3.0	2.43 ns	5.37 c	11.20 b	19.00 b
3.1~ 3.5	2.18 ns	9.45 b	14.35 ab	25.98 ab
3.6~ 4.0	2.44 ns	12.54 b	16.43 ab	23.41 ab
4.1~ 4.5	2.62 ns	15.27 ab	15.84 ab	28.73 ab
> 4.5	2.20 ns	20.99 a	17.59 a	40.78 b

同一列的平均值后的字母若相同则差异不显著 (Duncan 检验, a= 0.05水平),下同。

Means in same column followed by same letter (s) are not significantly different at $P < 0.05$ by Duncan Multiple Range Test. Same hereafter.

表 4 不同质量种茎的各生长指标和繁殖指标的相关性

Table 4 Correlation between growth and propagation parameters of different tubers

指 标	种茎均重 /g	种茎收重 /g	种茎增重 /g	总增重 /g	子块茎重 /g	叶柄数	地上干质量 /g	珠芽数
种茎收重 /g	0.853 *							
种茎增重 /g	- 0.126	0.140						
总增重 /g	0.455	0.769	0.667					
子块茎重 /g	0.606	0.598	0.081	0.765				
叶柄数	0.861 *	0.616	- 0.332	0.332	0.613			
地上干质量 /g	0.935 *	0.799 *	- 0.114	0.528	0.726	0.918 *		
珠芽总数	0.944 *	0.881 *	0.027	0.539	0.602	0.825 *	0.937 *	
佛焰苞总数	0.885 *	0.826 *	0.024	0.609	0.649	0.852 *	0.888 *	0.828 *

** 极显著相关 ($\alpha < 0.01$);* 显著相关 ($\alpha < 0.05$)
** Correlation is most significant at $\alpha < 0.01$;* Correlation is significant at $\alpha < 0.05$

3 小结

本研究通过对半夏在人工栽培条件下的生长和繁殖特性的研究,揭示了半夏在种茎大小与地下部分和地上部分的生长特征、半夏的繁殖特征之间的关系。表明在生产半夏块茎方面,尽管收获量随种茎质量增大而增加,但以较小块茎作为种茎,其增重比率比较大的种茎大;在繁殖方面,较大种茎在珠芽、种子等方面的繁殖系数远大于小种茎。这在实际栽培中有重要的参考价值。

References

[1] Guo Q S. The Progress of *Pinallia ternata* research [J]. *Res Inf Chin Mater Med* (中药研究与信息), 2000, 2(10): 15-20.

年才有采收价值。
2.3 半夏种块茎质量与其生长及繁殖特征的相关性分析: 不同质量的半夏种茎的周年生长特征和繁殖特征参数之间的相关分析见表 4。从表中可以发现块茎收获质量(不包括子块茎)、叶柄数量、地上部分干质量、珠芽总数、最大珠芽质量、花总数与种茎均重呈极显著正相关;珠芽总数与叶柄数量呈极显著正相关。子块茎数与种茎增重呈负相关,而叶柄数也与种茎增重负相关,这充分说明了种茎增重与子块茎生长、种茎增重与地上部分生长的相互关系。
在一年中,半夏的生长和繁殖是相互影响的,尤其是珠芽和子块茎对地上生长量、佛焰苞数量、地下生长量的影响很大。观察表明,较大的种茎有较多的芽眼,在第 1 次和第 2 次出苗期有较高的出苗率,可生长较多的叶柄,长势比小种茎的叶长势旺盛,着生的珠芽也比小种茎多,这与统计结果是一致的。但是种茎的质量增加与此相反,小种茎的质量增加和收获所有块茎质量增加幅度比大种茎大,这说明大种茎旺盛的生殖生长确实抑制生长。或许通过去掉佛焰苞或珠芽可以提高半夏块茎的产量,这一点需要进一步的试验研究。

[2] Gu D X, Guo Q S. The exploration to a few biological questions on *Pinallia ternata* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1990, 21(5): 41-43.
[3] Song J B, Zhang G T, Guo Q S. The comparative experiment on different *Pinallia ternata* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1997, 28(3): 175-177.
[4] Pan B W. The ecological observation on *Pinollia temata* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(9): 526-527.
[5] Lu W D. *SPSS for Windows- Dtatistic Analysis* (SPSS for Windows 统计分析) [M]. Beijing: Electronic Industrial Presse, 2000.
[6] Zhao Z T, Wu Z J, Zhang L Q, et al. On the growth condition of *Pinallia ternata* tubers and bulbils [J]. *Primary J Chin Mater Med* (基层中药杂志), 2001, 15(3): 22-23.
[7] Wang ZX, Peng Z S, He Y K. Genetic analysis of male gamete abortion in *Pinallia ternata* [J]. *Acta Agrono Sin* (作物学报), 2000, 26(1): 83-86.