

半夏的繁殖生物学研究

顾德兴 李云香

(南京农业大学, 南京 210095)

徐炳声

(中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放实验室, 北京 100093)

摘要 对“泰半夏”(*Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.)的块茎和珠芽栽培观察结果表明:(1)不同繁殖体的叶形和珠芽所发生的变化与实验用的播种材料有关,珠芽发生频率与叶形变化呈正相关;(2)半夏倒苗既是对不利环境条件的一种适应,也是一种有效的无性繁殖方式;(3)半夏有性繁殖是属于同株异花传粉类型,但与无性繁殖相比,有性繁殖在种质繁衍上仅起着次要作用。

关键词 半夏;栽培群体;无性繁殖;有性繁殖

A study on the reproductive biology of *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. Gu De-Xing, Li Yun-Xiang (Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095), Xu Bing-Sheng (Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093), *J. Plant Resour. & Environ.* 1994, 3(4): 44~48

Tubers and bulbils of *Pinellia ternata* were collected from plants cultivated in Taixian of Jiangsu Province and cultivated according to different sizes of the propagules at the population level. As a result, it was found that: (1) the variation pattern of leaves and the occurrence of bulbils of different populations varied with the propagules used for experiment, and the frequency of occurrence of the bulbils was in direct proportion with the variation of leaves; (2) the dying back of the terraneous part was an adaptation to unfavourable environmental conditions as well as an effective means of asexual reproduction; (3) the sexual reproduction is geitonogamous in nature. But sexual reproduction is of minor importance as compared with asexual reproduction in respect of the multiplication of the species.

Key words *Pinellia ternata*; culture population; asexual reproduction; sexual reproduction

半夏(*Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.)是天南星科(Araceae)多年生草本植物,我国大部分省区均有分布。它通常生长在竹林、园圃等阴湿处。

半夏块茎入药,有燥湿化痰、降逆止呕、清痞散结之功能,是最常用的中药材之一。当前,半夏远远不能满足人民医药的需要,一方面是需求量剧增,另一方面由于旱改水和各种除草剂的施用,使其分布区逐渐缩小,资源减少。为增加半夏的产量,不少研究者期望能通过野生转家栽来获得较多块茎以满足市场的需要,以往研究内容以栽培措施和个体生物学特性为多,关于半夏繁殖生物学的资料未见报道,而这一方面的研究,不仅能了解种质匮乏的原因,也能从理论上阐明这类兼性无融合生殖植物的繁殖生物学特性。

1. 材料和方法

1.1 材料

取江苏省泰县栽植多年的半夏(俗称泰半夏)块茎,按其大小分别选取直径0.8 cm以上、0.5~0.8 cm和0.5 cm以下3组,每组为50个个体样品,分别称为群体1、2、3。同时,还随机收取珠芽50个,定为群体4。

将以上4个群体材料栽植在8个盆钵内(盆钵直径40 cm,高度35 cm),每一材料占有2个盆钵,挖坑埋入,使钵内土面和大田土面持平,水肥管理基本一致。按时观察和记录各群体的个体叶形变化和珠芽发生情况。

1.2 不同环境条件下倒苗和珠芽的发生

随机选取直径为0.5~0.8 cm的半夏块茎100个,分4组,分别栽植在编号为I、II、III、IV的盆钵内(规格和安置与上同),作以下处理:(1)荫蔽,供水;(2)不荫蔽,供水;(3)荫蔽,不供水,靠自然落水;(4)不荫蔽,不供水,靠自然落水。观察其倒苗和珠芽发生情况。

1.3 不同群体开花结实的观察

在上述1~4的群体材料中,随机取一个盆钵(A),对已抽苔但尚未开张的个体均用硫酸纸套袋,而另一个盆钵(B)作为对照。最后,分别计算套袋和不套袋植物的果实数。

1.4 果实和珠芽的萌发率比较

取成熟的果实和珠芽各50个,其中珠芽大小随机,果径在0.2~0.5 cm,随即播撒在事先准备好的盆钵内,不作任何处理,在限定时间内,观察其萌发数和萌发率。

2. 结果和讨论

2.1 泰半夏不同群体的叶形变化和珠芽发生情况的比较

观察统计结果表明,由不同大小的块茎组成3个群体和珠芽组成的群体都具有相同的生命力,发芽率达100%。群体1各个体所产生的叶都是三出复叶,同时在叶基部都伴随有珠芽的发生。群体2的大多数个体也具有复叶,但也有个体长出全缘或具浅缺刻或深缺刻的单叶。无论是单叶或复叶其叶柄基部都产生珠芽。群体3各个体长出的第一片叶往往是全缘单叶,然后再抽出具缺刻的单叶。开始长出的单叶多无珠芽,以后长出的叶则有珠芽,珠芽大小平均直径仅0.18 cm,比群体1(平均直径0.46 cm)和群体2(平均直径0.38 cm)为小。群体4,全部由珠芽繁殖,各个体的叶都是全缘单叶,而且绝大多数不生珠芽,只有由粗壮母株所产生的大珠芽(直径在0.5 cm以上),在叶柄基部也可发生珠芽,但珠芽的体型甚小,直径仅达0.15 cm左右。珠芽是半夏无性繁殖的重要器官,在大多数情况下,随母株的叶枯死后贴伏在土壤中,当条件适合时,即可发育成新的植株。当湿度较大时,也有叶未完全枯死的,随即在珠芽上发生不定根和长出新叶。一般情况下,1枚叶就能发生1个珠芽,亦即产生1个无性繁殖的植株。

以上可以看出:(1)叶的形态变化与块茎的大小有关。珠芽实际上相当于幼小的块茎。叶形态的一般变化趋势是由全缘单叶→具浅缺刻或深缺刻的单叶→三出复叶;(2)珠芽的发生频率与叶形变化趋势呈正相关,即全缘单叶的珠芽发生率较低,约为20%,而另两种叶则均

能发生珠芽, 而由三出复叶所产生珠芽体型最大。

2.2 倒苗与珠芽繁殖的关系

半夏是浅根系植物, 其生长和生殖都需要足够的水分。初夏时, 天气已转炎热, 此时半夏已完成了营养生长和生殖生长, 由于阳光照射强烈, 地表缺水, 半夏的地上部分随即枯萎, 俗称“倒苗”。但在水分充足而又不积水, 温度又适宜时, 半夏也可不倒苗或较少倒苗, 并不断抽出新叶以取代枯黄的老叶。在荫蔽、不荫蔽和供水、不供水的4组试验中, 也证明了在一年中除了气温较低的月分外, 只要有较充足的水分, 半夏就能不断地抽叶, 避免了倒苗。但在水分较少时, 则在夏季和秋季都有1~2次的倒苗。

半夏倒苗是一种自然现象, 在野生群体中每年也有1~3次。倒苗时, 叶柄基部的珠芽已成熟。从本质上看, 倒苗既是对不利环境条件的一种适应, 又是一种有效的无性繁殖方式。每年倒苗次数愈多, 所产生的总珠芽数也就愈多。由此可见, 珠芽对半夏的种质繁衍起着决定的作用。

半夏的块茎贮有丰富的营养物质, 但它并无繁殖的功能。从珠芽萌发开始, 经过几个生长季节以后, 在无外界干扰的情况下, 块茎只是不断扩大, 而一般并不产生子块茎。只有当块茎因受某种机械损伤而一分为二时, 才可以发展成两个新植株。这种现象与其说是一种营养繁殖方式, 倒不如说是对受干扰环境的一种适应。

2.3 半夏不同群体的佛焰苞发生率

从表1可见, 佛焰苞的发生频率与栽植材料的块茎大小有关。群体1的佛焰苞发生率最高, 为96%; 群体2次之, 为62%, 群体3仅为8%; 而由珠芽组成的群体4绝无佛焰苞发生。由此可见, 半夏的有性繁殖是依赖于块茎营养物质的积累。由珠芽发育的个体一般要一年后才能发生佛焰苞。

表1 不同半夏群体与开花结实的关系

Tab 1 The relationship of flowering and fruiting in the population Nos. 1~5 of *Pinellia ternata**

群体编号 Population no.	抽佛焰苞株数 No. of plants with spathes			结实佛焰苞数 No. of spathes with seed-sets			群体收获种子数 Total yield of seeds per population			平均种子数 Average no. of seeds per plant			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
I (Tuber)	A	25	18	20	3	1	1	108	5	51	4.32	0.2	2.04
	B	23	19	21	2	0	0	62	0	0	2.48	0	0
II (Tuber)	A	14	8	9	1	0	1	8	0	37	0.32	0	1.48
	B	17	6	6	0	0	1	0	0	42	0	0	1.68
III (Tuber)	A	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV (Bulbil)	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V (Fruit)	A	/	/	0	/	/	0	/	/	0	/	/	0
	B	/	/	0	/	/	0	/	/	0	/	/	0

* 1: 3月下旬~5月中旬 Mar. 21~May 20; 2: 8月中旬~10月上旬 Aug. 11~Oct. 10;

3: 9月下旬~11月下旬 Sep. 21~Nov. 10

半夏的抽叶时间和佛焰苞的发生往往参差不齐。佛焰苞一般在块茎的芽长出2片叶以后, 或者与第二片叶同时发生。由于在同一块茎上可以有几个芽陆续萌发, 因此叶和佛焰苞也陆续生出。从表1可以看出, 无论是套袋还是不套袋, 其大多数植株都不结实, 少数结实的

佛焰苞内花的结实率也都较低。对此种现象用“无传粉媒介”或“花粉达不到柱头”都不能解释。半夏的肉穗花序雌、雄花生于同一佛焰苞内,从佛焰苞的发生及其结构来看,幼小花葶从叶柄处抽出,然后伸长,10天左右佛焰苞檐部张开,至12~14天,管部席卷处下方张开。此时,只需轻轻抖动花葶,在下端开口处有许多花粉粒释出。可见,传粉不需要多少外力帮助。在佛焰苞喉部的近轴面有海绵状突起,使肉穗花序的雌、雄花彼此相隔,当雌、雄花成熟时,海绵状突起内出现纵向小孔,仰仗此小孔雄花释放的花粉得以顺利抵达雌花的柱头。佛焰苞大多呈绿色,檐部狭隘,肉穗花序无特别气味,这些都不是虫媒植物所具有的性状。以上情况足以说明半夏的有性繁殖是属于同株异花传粉的类型。半夏是染色体数目多变的物种,有倍性和非整倍性的变化: $2n=28, 116, 128^{[4]}, 115^{[5]}, 72^{[3]}, 91^*$ 。非整倍性多倍体的形成与这种植物的无性繁殖方式密切相关。正因如此,半夏有性繁殖的后代其基因型不十分丰富,大多数个体并不结实,只是依靠具旺盛生命力珠芽的繁殖来延续其种质。

尚需指出,半夏的传播方式无论是珠芽还是果实都缺乏有效的传播媒介。有时虽可依赖于水力传播,但积水环境也会引起珠芽和果实的溃烂。但由于珠芽的抗水性比果实要强,因此珠芽的传播对扩大种的分布区比果实更为重要。半夏的传播主要依赖人为因素。人们在翻耕土地或搬运土壤时,如带土苗木的搬运,都有可能使半夏的分布区得到扩展。在大多数情况下,珠芽和果实都掉落在母株附近,而母株的生境大多能适合其子代的生长。但由于这种传播方式使子代过分集中,从而往往导致一些个体在生存竞争中被淘汰。

2.4 无性繁殖和有性繁殖的比较

2.4.1 子代数目的比较

一般说来,每一片叶都能产生1个珠芽(也有产生2个珠芽的个体),按理论推算,每株长3片叶,产生3个珠芽;如每年倒苗3次,可形成大小块茎和珠芽达64个。由表1所示有性繁殖情况看出,半夏无性繁殖子代数量远比有性繁殖为多。

2.4.2 发芽率的比较

由表2可见,果实的平均发芽率为23.3%,而珠芽的发芽率达96%。有时甚至老叶尚未枯萎,其上的珠芽能长出叶和不定根。这些叶或根在条件不适时也会死去,但这并不会影响珠芽的再度萌发。珠芽不论大小,其萌发率基本是一致的。

表2 不同播种期半夏果实和珠芽的萌发率

Tab 2 The percentage of germination of fruits and bulbils of *Pinellia ternata* in different sowing date

播种日期 Date of sowing	繁殖体 Propagule	供试数 No. of propagules	发芽数 No. of propagules germinated	发芽率 Percentage of germination
5月6日~6月10日 May 6~Jun. 10	珠芽 Bulbil	50	50	100
	果实 Fruit	50	13	26
7月12日~8月10日 Jul. 12~Aug. 10	珠芽 Bulbil	50	49	98
	果实 Fruit	50	7	14
9月20日~10月15日 Sep. 20~Oct. 15	珠芽 Bulbil	50	47	94
	果实 Fruit	50	15	30

综上所述,半夏的无性繁殖在种质繁衍上起着主导作用。

* 翁若芬等,未发表。

参 考 文 献

- 1 李 恒. 1979: 中国植物志第13卷, 第2分册, 科学出版社, 北京.
- 2 顾德兴, 郭巧生. 1990: 南京农业大学学报 13(2): 11~16.
- 3 顾德兴, 徐炳声. 1991: 植物分类学报 29(5): 423~430.
- 4 Fedorov A. 1969: Chromosome Numbers of Flowering Plants. Academy of Sciences U. S. S. R., Leningrad.
- 5 Moore R J. 1974: Index Plant Chromosome Numbers For 1972. Utrecht, Netherlands.

(责任编辑: 盛国英)

《植物资源与环境》征稿简则

一. 《植物资源与环境》是江苏省植物研究所、江苏省植物学会、中国环境科学学会植物园保护分会联合主办的学报, 季刊, 国内外公开发行人。主要刊登植物资源的考察、开发、利用和物种保护; 自然保护区与植物园

的建设和管理; 植物在保护和美化生态环境中的作用; 环境对植物的影响以及与植物资源和植物环境有关学科领域的原始研究论文、研究简报和综述(综述由本刊约稿)等, 不登译稿。

二. 本刊的主要读者对象为从事植物学、生态学、自然地理学以及农、林、园艺、医药、食品、轻工、自然保护和环境保护等领域的科研、教学、技术人员及决策者。

三. 来稿要求:

- (1) 来稿须一式两份(原件及清晰的复印件)。文稿应论点明确, 数据可靠, 文章简练, 做到齐、清、定。一般研究论文(包括图、表、中英文摘要和参考文献)不超过5个印刷页, 研究简报不超过2个印刷页。
- (2) 来稿请用钢笔在16开有格稿纸上誊写清楚, 不写连笔字、草字、自创简化字。外文要用打字机隔行打字, 上下角、希文、罗马字等须用铅笔标明, 斜体字用下划直线表示, 黑体字用波纹线表示。标点符号使用要求准确, 连字号(只占半格)和范围号(用波纹号~)须分清。用电脑打字者, 每行请勿超过25字, 每字不小于5×5 mm, 间行缮打。
- (3) 研究论文书写顺序为: 题目, 作者姓名, 作者单位, 所在地区及邮政编码, 中文摘要(300字以内), 关键词(3~5个), 英文摘要(包括英文题目、作者姓名、单位、地区及邮编、摘要内容、关键词等, 约1500个印刷符号, 另附中文, 以便校阅), 正文, 参考文献。研究简报附简单英文摘要, 不附中文摘要, 其它与研究论文相同。
- (4) 题目: 一般不超过20个字, 中、外文题目应一致, 不要副标题。
- (5) 作者: 一般不超过5人, 中国作者英文姓名用汉语拼音, 姓和名的第一个字母大写, 双名间用连字号隔开。外籍作者按其习惯书写。
- (6) 法定计量单位: 以1984年国家计量局公布的《中华人民共和国法定计量单位》为准, 用英文缩写字母表示, 距数字空一格小写, 不加缩写点, 如 cm, kg 等
- (7) 图和表: 图表应少而精。插图应用绘图墨水在插图纸上绘制, 线条匀称, 最大不超过14(宽)×20(长)cm, 用铅笔标明图字、图序和图题, 集中装入纸袋, 另在文中出现处画方框(占2行)表示插图位置, 方框下书写图序及中、英文一致的图题和图注。图版照片应清晰, 按14(宽)×20(长)cm的版芯整齐拼贴, 图版说明须用中、英文另纸抄写, 附于文后。表格的宽度不应超过46个汉字或90个英文字(包括空格), 除表头加横线外, 表内少用或不用横线和竖线。图表都要求中英文对照, 中文在上, 英文在下。

(下转38页)