

贵州特有植物习水报春引种栽培萌发更新研究

钱长江^{1,2}, 徐建¹, 穆军³, 李崇清³, 韩宝银^{1,2}, 姜金仲^{1,2}

(1. 贵州师范学院 化学与生命科学学院, 贵州 贵阳 550018; 2. 贵州省生物资源开发利用特色重点实验室, 贵州 贵阳 550018;
3. 贵州习水国家级自然保护区管理局, 贵州 习水 564600)

摘要:以引种栽培的习水报春为试验材料,通过模拟习水报春原产地生长环境进行引种栽培,分别在1、4、7、10月份中的22日对引种栽培的习水报春萌发生长叶和新植株进行统计,测量叶的长度(含叶柄和叶片)及个数,研究引种栽培对习水报春萌发更新的影响。结果表明:习水报春在4个季节均能萌发新叶和幼苗,但在春、夏两季萌发新叶的数量及生长的速度相对较快,3月和4月萌发幼苗的株数较多,8月和9月萌发幼苗的株数次之。在气候类型、降雨量、温湿度之间差异不大的情况下,通过模拟习水报春原产地生长环境,能够引种栽培成活并萌发更新。

关键词:习水报春;引种栽培;萌发更新;幼叶和幼苗

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)08-0085-05

习水报春(*Primula lithophila* Chen et C. M. Hu)属报春花科报春花属报春组的多年生草本植物,叶全部基生,莲座状,近圆形至阔卵圆形,先端圆形,基部心形,报

春花属植物的花多为紫红色,而习水报春的花为黄色,适宜室内盆栽观赏,习水报春叶缘、叶面、叶背及叶脉均具有由3个细胞组成的棒状腺毛,该腺毛有头,叶柄的铁锈色多细胞柔毛也为3个细胞组成的棒状腺毛^[1]。在原生地调查发现,叶面有粉末状泥土,可见习水报春具有吸尘的功能,模式标本产自贵州习水官渡区长岭,为贵州特有种^[2-3]。报春花属是报春花科最大的属,全世界约500余种,我国有300余种^[2,4-5]。报春属植物一般在早春开花,花色丰富艳丽,具有很高的观赏价值,被誉为世界三大高山花卉之一^[6]。早在19世纪20年代,

第一作者简介:钱长江(1984-),男,硕士,副教授,研究方向为植物分类和植物资源及观赏植物资源。E-mail: qianchj520zh@163.com.

基金项目:贵州省科学技术厅科学技术基金资助项目(黔科合J字(2012)2287);贵阳市乌当区科学技术计划资助项目([2012]乌科技合同第54号);贵州省科学技术厅推广资助项目(黔科合字(2012)5033);贵州省学位办生物学重点支持学科建设资助项目(2011231)。

收稿日期:2014-11-25

Effect of Different Levels of Silicon Supply on the Photosynthetic Properties and Water Utilization Efficiency of *Paeonia lactiflora* Pall.

SUN Yan¹, ZHANG Fu-hai², LI Cheng-zhong¹, LIU Hang¹, ZHOU Xia¹

(1. Landscape Architecture and Horticulture Department, Jiangsu Agri-animal Husbandry Vocational College, Taizhou, Jiangsu 225300; 2. Agriculture Department, Jining Senior Vocational School, Jining, Shandong 272100)

Abstract: A pot culture experiment using photosynthesis test system was conducted to study the effect of different levels of silicon(Si) supply on the photosynthetic properties and water utilization efficiency in different periods of *Paeonia lactiflora* Pall. . The results showed that no matter what period, the SPAD value, net photosynthesis rate, stomatal conductance and water utilization efficiency of the *Paeonia lactiflora* Pall. leaves increased firstly, and reached the highest at the level of 60 mg/kg dry matrix, where on the contrary, the transpiration rate changed oppositely. The photosynthetic properties and water utilization efficiency were still better than CK when at the level of 80 mg/kg dry matrix, and no seriously affected were occurred on *Paeonia lactiflora* Pall. plants.

Keywords: silicon; *Paeonia lactiflora* Pall. ; photosynthetic properties; water utilization efficiency

就有英国、法国等国的植物学家来我国采集报春花属植物,将植株运回欧美栽培。并且经过多年的研究,已培育出许多优良的报春花园艺品种。目前国内有关报春花属植物育种的研究相对较少^[2,4],对于该属的研究多集中在鄂报春、藏报春、报春花、安徽羽叶报春等为数极少的几个种上^[7-10]。因习水报春分布点面积约 600 m²,分布范围极其狭窄^[1],并且生境特殊,是处于濒危灭绝状态的珍稀观赏植物,目前对习水报春研究的报道较少,仅见对其形态特征^[2-3]和生境调查及其叶片解剖结构的报道^[1],对习水报春引种栽培方面的研究尚鲜见报道。现以习水报春为试材,研究引种栽培对其萌发更新的影响,以期对习水报春的迁地保护、繁殖和开发利用提供基础参考。

1 材料与方法

1.1 原产地与引种地自然环境概况

通过查阅文献^[11-12]和实地测量,习水报春原产地与引种地之间在气候类型、降雨量、温湿度之间有一定的差异,但是差异不大(表 1)。

表 1 原产地与引种栽培地自然因子对比

Table 1 Natural factor comparison of origin and milpa

自然因子 Natural factor	原产地 Origin	引种栽培地 Milpa
经度 Longitude	105°50'20"~106°44'30"E	106°07'~107°17'E
纬度 Latitude	28°06'35"~28°50'15"N	26°11'~27°27'N
气候类型 Climate type	亚热带湿润季风性气候	亚热带湿润温和型气候, 兼有高原性和季风性气候
降雨量 Rainfall/mm	900~1 300	1 129.5
年均相对湿度 Average annual relative humidity/%	82~91	74
年平均气温 Annual average temperature/℃	14.7	15.3
海拔 Altitude/m	1 060,1 164	1 100

1.2 试验材料

试验材料为 2013 年 6 月 22 日从贵州习水国家级自然保护区引种栽培成活的 30 株习水报春。

1.3 试验方法

1.3.1 原生地模拟 根据原产地与引种栽培地生态环境尽可能相近原则^[13],尽量创设与引种植物野生生存环境相似的引种环境,减小引种地与原产地之间的生态幅度^[14]。习水报春生境为雨水不能直接淋湿的岩石遮掩下(即风蚀崖)的少土岩石上,阳光能够直接照射到,即使在极其干旱的气候,也不会太干旱,连续下雨或下大暴雨,也只有少量雨水沿着岩石形成的风蚀崖的边缘浸到生长地的土壤中,因此也不会受涝害,三面通风。原产地的土壤 pH 值为 7.2。根据植物对水分的要求,习水报春为旱生植物;根据植物对光照强度的要求,习水报春为阳地植物^[1]。根据习水报春原产地的生长环境,

尽量创设与习水报春野生生存环境相似的引种环境,将采集的习水报春栽培在口径为 30 cm,高 40 cm 的白色塑料花盆内,花盆底部放有 30~100 g 大小不等的石头 5 cm 厚,用 pH 值为 7.77 的土壤将习水报春栽培于花盆内。将栽培习水报春的花盆放置于有窗帘的实验室内,其中一面的玻璃窗不关,窗帘不拉,使习水报春能获得充足的光照、O₂ 和 CO₂。经常浇水,但湿度不能太大。2013 年 6 月引种习水报春至 2014 年 7 月,每隔 3 d 记录 1 次实验室的温度与湿度,温度在 2~30℃,湿度在 40%~75%。

1.3.2 试验数据获取 结合贵州四季分明的气候特征及天文学、物候法等对于四季的划分,该研究将公历的 3—5 月划为春季,6—8 月划为夏季,9—11 月划为秋季,12—2 月划为冬季,分别以 3 月 21 日、6 月 22 日、9 月 23 日、12 月 21 日的春分、夏至、秋分、冬至为春夏秋冬的划分点^[15-16]。分别在 1、4、7、10 月 4 个月份中的 22 日对引种栽培的习水报春萌发产生的新叶和新植株进行统计,测量叶的长度(包括叶柄和叶片)及个数,习水报春秋分和冬季萌发更新的数据为 2013 年记录,春季和夏季萌发更新的数据于 2014 年记录。

2 结果与分析

2.1 习水报春春季叶萌发更新

从表 2 可以看出,春季 30 株中萌发 4 个叶且长小于 1 cm 的仅 1 株,萌发 3 个叶且长小于 1 cm 的 4 株,萌发 2 个叶且长小于 1 cm 的 10 株,萌发 1 个叶且长小于 1 cm 的 15 株;萌发 3 个叶且长为 1~3 cm 的 2 株,2 个叶且长为 1~3 cm 的 4 株,1 个叶且长为 1~3 cm 的 18 株,6 株没有长为 1~3 cm 的叶;3 个叶且长为 3~5 cm 仅 1 株,2 个叶且长为 3~5 cm 的 2 株,1 个叶且长为 3~5 cm 的 13 株,有 14 株没有长为 3~5 cm 的叶;2 个叶且长为 5~7 cm 的 4 株,1 个叶且长为 5~7 cm 的 13 株,13 株没有长为 5~7 cm 的叶;2 个叶且长为 7~9 cm 的 2 株,1 个叶且长为 7~9 cm 的 14 株,14 株没有长为 7~9 cm 的叶;3 个叶且长为 9~11 cm 的 1 株,2 个叶且长为 9~11 cm 的 3 株,1 个叶且长为 9~11 cm 的 12 株,14 株没有长为 9~11 cm 的叶。

2.2 习水报春夏季叶萌发更新

由表 3 可知,夏季 30 株中萌发 4 个叶且长小于 1 cm 的 2 株,萌发 3 个叶且长小于 1 cm 的 2 株,萌发 2 个叶且长小于 1 cm 的 4 株,萌发 1 个叶且长小于 1 cm 的 11 株,11 株没有长为小于 1 cm 的叶;1 个叶且长为 1~3 cm 的 15 株,15 株没有长为 1~3 cm 的叶;2 个叶且长为 3~5 cm 的 3 株,1 个叶且长为 3~5 cm 的 8 株,19 株没有长为 3~5 cm 的叶;2 个叶且长为 5~7 cm 的

表 2 习水报春叶春季萌发更新

Table 2 Germination update of *Primula lithophila* leaves in the spring 个

株号	叶长 Leaf length/cm					
	<1	1~3	3~5	5~7	7~9	9~11
1	3	3	1	1	2	0
2	1	2	3	1	0	1
3	4	2	1	0	1	0
4	2	1	0	1	0	2
5	2	1	1	0	1	0
6	2	1	0	0	1	1
7	1	1	1	0	0	1
8	1	2	1	0	1	0
9	3	1	0	1	0	2
10	1	1	2	1	0	1
11	1	0	2	0	0	1
12	3	1	0	1	0	1
13	1	1	0	1	0	1
14	2	0	1	0	1	3
15	2	1	0	2	0	1
16	2	1	1	1	1	0
17	1	0	1	0	1	0
18	2	1	0	2	1	0
19	1	2	0	1	1	0
20	2	1	1	1	0	1
21	1	0	0	0	1	0
22	1	1	0	2	1	1
23	1	1	0	2	1	0
24	1	0	1	0	1	1
25	1	3	1	1	0	0
26	3	1	1	0	2	0
27	1	1	0	0	0	2
28	2	1	0	1	1	0
29	1	0	1	0	0	0
30	2	1	0	1	0	1

注:1~30 后面的数据分别为每株在各叶长范围内叶的个数,下同。

表 3 习水报春叶夏季萌发更新

Table 3 Germination update of *Primula lithophila* leaves in the summer 个

株号	叶长 Leaf length/cm					
	<1	1~3	3~5	5~7	7~9	9~11
1	4	1	0	1	0	0
2	1	0	2	1	0	1
3	0	0	2	0	1	0
4	1	1	0	1	0	0
5	3	0	1	0	1	0
6	2	1	0	0	1	1
7	0	1	1	0	0	1
8	1	0	1	0	1	0
9	4	0	0	1	0	0
10	1	0	0	1	0	1
11	1	0	2	0	0	1
12	3	1	0	0	0	1
13	0	1	0	1	0	1
14	2	0	1	0	1	0
15	0	1	0	2	0	0
16	1	1	0	1	1	0
17	1	0	1	0	1	0
18	2	1	0	2	1	0
19	1	0	0	1	0	0
20	0	1	1	1	0	1
21	1	0	0	0	1	0
22	0	1	0	0	1	0
23	0	1	0	0	1	0
24	0	0	1	0	1	0
25	0	0	0	1	0	0
26	0	0	0	0	0	0
27	1	1	0	0	0	0
28	0	1	0	0	0	0
29	1	0	1	0	0	0
30	2	1	0	0	0	0

2株,1个叶且长为5~7 cm的10株,18株没有长为5~7 cm的叶;1个叶且长为7~9 cm的12株,18株没有长为7~9 cm的叶;1个叶且长为9~11 cm的8株,22株没有长为9~11 cm的叶。

2.3 习水报春秋季节叶萌发更新

由表4可知,秋季30株中萌发2个叶且长小于1 cm的3株,萌发1个叶且长小于1 cm的18株,9株没有叶长小于1 cm的叶;2个叶且长为1~3 cm的3株,1个叶且长为1~3 cm的16株,11株没有长为1~3 cm的叶;2个叶且长为3~5 cm的1株,1个叶且长为3~5 cm的14株,15株没有长为3~5 cm的叶;1个叶且长为5~7 cm的14株,16株没有长为5~7 cm的叶;2个叶且长为7~9 cm的1株,1个叶且长为7~9 cm的17株,12株没有长为7~9 cm的叶;1个叶且长为9~11 cm的13株,17株没有长为9~11 cm的叶。

表 4 习水报春叶秋季萌发更新

Table 4 Germination update of *Primula lithophila* leaves in the autumn 个

株号	叶长 Leaf length/cm					
	<1	1~3	3~5	5~7	7~9	9~11
1	1	2	1	0	1	0
2	1	1	0	0	0	1
3	1	1	1	1	1	0
4	0	1	2	1	0	1
5	1	0	1	0	2	0
6	0	1	0	1	0	0
7	0	1	1	0	0	1
8	0	1	0	1	1	0
9	2	0	0	0	1	1
10	1	1	1	1	1	0
11	1	0	0	0	0	0
12	0	1	1	1	1	0
13	1	0	0	0	0	1
14	1	0	1	0	1	0
15	1	1	0	1	0	1
16	0	2	1	1	0	0
17	1	0	0	0	1	1
18	1	1	1	0	1	1
19	1	2	0	1	1	0
20	1	1	1	1	0	1
21	0	0	1	0	1	0
22	2	1	0	0	1	1
23	1	1	1	1	1	0
24	2	0	1	0	1	1
25	1	0	0	1	0	0
26	0	0	1	0	1	0
27	1	1	0	0	0	1
28	1	1	0	1	1	0
29	1	0	0	0	1	0
30	0	1	0	1	0	1

2.4 习水报春冬秋季叶萌发更新

从表5可以看出,冬季30株中萌发1个叶且长小于1 cm的13株,17株没有叶长小于1 cm的叶;1个叶且长为1~3 cm的14株,16株没有长为1~3 cm的叶;1

个叶且长为 3~5 cm 的 13 株,17 株没有长为 3~5 cm 的叶;1 个叶且长为 5~7 cm 的 14 株,16 株没有长为 5~7 cm 的叶;1 个叶且长为 7~9 cm 的 12 株,18 株没有长为 7~9 cm 的叶;1 个叶且长为 9~11 cm 的 10 株,20 株没有长为 9~11 cm 的叶。

表 5 习水报春叶冬季萌发更新

Table 5 Germination update of *Primula lithophila* leaves in the winter

株号	叶长 Leaf length/cm					
	<1	1~3	3~5	5~7	7~9	9~11
1	0	0	1	1	1	0
2	1	1	0	0	0	1
3	0	0	1	0	1	0
4	1	1	0	1	0	1
5	1	0	1	0	1	0
6	0	1	0	1	0	0
7	0	0	1	0	0	1
8	0	1	1	1	1	0
9	1	0	0	0	0	0
10	0	1	0	1	1	1
11	0	0	1	0	0	0
12	0	1	0	1	1	0
13	1	1	0	0	0	0
14	0	0	1	0	1	0
15	1	1	0	1	0	1
16	0	0	1	1	0	0
17	1	0	1	0	1	1
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	1	0
20	1	1	1	1	0	1
21	0	0	0	0	0	0
22	0	1	0	0	1	1
23	1	1	0	1	0	0
24	0	0	1	0	0	0
25	1	1	0	1	0	0
26	0	0	1	0	1	0
27	1	1	0	0	0	1
28	0	0	0	1	1	0
29	1	0	1	0	0	0
30	1	1	0	1	0	1

2.5 习水报春四季叶萌发更新情况

从表 6 习水报春春、夏、秋、冬四季叶萌发更新的平均值可知,一年中习水报春在春、夏两季萌发新叶的数量及生长的速度相对较快。

表 6 习水报春四季叶萌发更新情况平均值

Table 6 Average value of germination update of *Primula lithophila* leaf in four seasons

季节 Season	各叶长范围内萌发的新叶数量平均值 Average number of new leaves of germination in every leaf length range/cm					
	<1	1~3	3~5	5~7	7~9	9~11
春季 Spring	1.70	1.07	0.67	0.70	0.60	0.70
夏季 Summer	1.10	0.50	0.47	0.47	0.4	0.27
秋季 Autumn	0.80	0.73	0.53	0.47	0.63	0.43
冬季 Winter	0.43	0.47	0.43	0.47	0.40	0.33

注:季节后面的数据分别为 30 株在各叶长范围内萌发叶的平均数。

2.6 习水报春植株萌发更新

引种栽培的 30 株习水报春在引种后的 1 个月内均全部存活,并且在 1 年的引种栽培试验中,并未发现有植株死亡。在引种地栽培成活的习水报春在每个季度都或多或少的萌发出新的植株。由图 1 和图 2 可知,1 年时间内原来引种栽培的 30 株植株现在共萌发出 42 株新植株,2013 年 7—12 月共萌发 19 株幼苗,2014 年 1—6 月共萌发 23 株幼苗,习水报春 3 月和 4 月萌发幼苗的株数较多,分别为 8 株和 6 株,8 月和 9 月萌发幼苗的株数次之,均为 5 株。11 月至翌年 2 月萌发的幼苗数量相对较少。

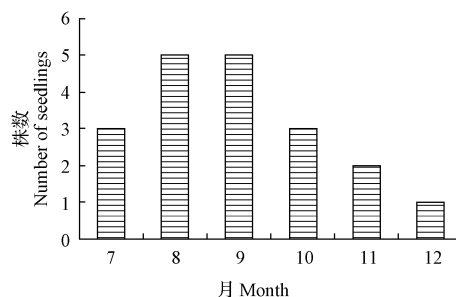


图 1 2013 年 7—12 月各月萌发新幼苗株数

Fig. 1 Number of new seedling germination in each month from July to December in 2013 year

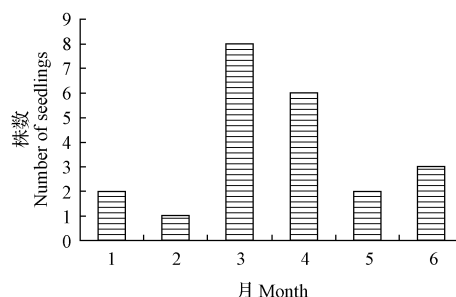


图 2 2014 年 1—6 月各月萌发新幼苗株数

Fig. 2 Number of new seedling germination in each month from January to June in 2014 year

3 讨论与结论

育种材料是遗传育种的基础,引进、收集、保存、利用植物遗传资源至关重要^[17]。习水报春在原产地资源稀少,分布范围极其狭窄、生境特殊,因而仅见对其形态特征和叶解剖结构与生境关系的报道^[1-3]。

习水报春能在贵阳引种栽培成活和萌发新叶和幼苗,并且能开花结实,可能与原产地与引种栽培地在气候类型、降雨量、温湿度之间差异不大有关,另外可能与原生地环境模拟有关,符合原产地与引种栽培地生态环境尽可能相近原则^[13],尽量创设与引种植物野生生存环境相似的引种环境,减小引种地与原产地之间的生态幅度^[14],引种栽培才能获得成功。

在贵阳引种栽培的过程中,习水报春在春、夏两季

萌发新叶的数量及生长的速度相对较快,3月和4月萌发幼苗的株数较多,8月和9月萌发幼苗的株数次之,因此,在气候类型、降雨量、温湿度之间差异不大的情况下,通过模拟习水报春原产地生长环境,在贵阳能够引种栽培成活,能够开花结实,在春、夏、秋、冬均不同程度的萌发新叶和幼苗。

参考文献

- [1] 钱长江,徐建,姜金仲,等. 贵州特有植物习水报春的生境调查及其叶片解剖结构[J]. 贵州农业科学, 2014, 42(10): 28-31.
- [2] 陈封怀,胡启明. 中国植物志(第59卷第2分册) [M]. 北京: 科学出版社, 1990: 12.
- [3] 徐来富,罗扬,邓伦秀,等. 贵州野生草本花卉[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2009: 26.
- [4] 金晓霞,张启翔. 报春花属植物的育种研究进展[J]. 植物学通报, 2005, 22(6): 738-745.
- [5] 游晓会,马玉磊,李小远,等. 报春花属植物组织培养研究进展[J]. 亚热带植物科学, 2012, 41(1): 73-78.
- [6] Richards, John. *Primula* [M]. B T Batsford Ltd, London, 1993: 14-29.
- [7] 陈明林. 安徽特有植物安徽羽叶报春的繁殖生物学研究[J]. 生物多样性杂志, 2007, 15(6): 599-607.
- [8] 洪丽,庞松龄. 中国野生花卉的开发及产业可持续发展探讨[J]. 北方园艺, 2008(7): 108-110.
- [9] 杜丹丹,邵剑文. 中国特有濒危植物安徽羽叶报春的研究现状及展望[J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2010, 33(6): 562-565.
- [10] 邵剑文,张文娟,张小平. 濒危植物安徽羽叶报春两种花型的繁育特性及其适应进化[J]. 生态学报, 2011, 31(21): 6410-6419.
- [11] 王守超,余波强,张华海. 贵阳市种子植物种质资源[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2010: 1-2.
- [12] 罗扬,刘浪,杨荣渊. 贵州习水中亚热带常绿阔叶林国家自然保护区科学考察研究[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2012: 1-4.
- [13] 何建永,高凤树,赵栓刚. 引种驯化的原则和程序[J]. 河北农业科技, 2002(6): 20.
- [14] 梁鸣,申立群,郭春景,等. 数种野生宿根花卉的引种驯化[J]. 国土与自然资源研究, 1995(3): 69-72.
- [15] 李洪胜. 漫谈四季划分[J]. 河南气象, 2002(3): 48.
- [16] 琳琳. 一年四季的划分[J]. 农村天地, 2003(3): 38.
- [17] 刘晓强,刘建兵. 搞好引育种工作为农业生产服务[J]. 种子世界, 2005(8): 12.

Germination Update of Introduction and Cultivation of Endemic Plant *Primula lithophila* in Guizhou

QIAN Chang-jiang^{1,2}, XU Jian¹, MU Jun³, LI Chong-qing³, HAN Bao-yin^{1,2}, JIANG Jin-zhong^{1,2}

(1. School of Chemistry and Life Sciences, Guizhou Normal College, Guiyang, Guizhou 550018; 2. Guizhou Bioresource Development and Utilization Key Laborator, Guiyang, Guizhou 550018; 3. Administration Bureau of Xishui National Natural Reserve, Xishui, Guizhou 564600)

Abstract: Taking *Primula lithophila* which was introduced and cultivated as experimental material, the origin growth environment of *Primula lithophila* was simulated, the *Primula lithophila* plants germinate, new leaves, new statistics, length of the leaf (including petiole and leaf) were measured on 22th of January, April, July, October. The effect of introduction and cultivation on germination update of *Primula lithophila* were studied. The results showed that *Primula lithophila* could sprout the new leaves and seedlings in four seasons, but the germination number of new leaves and growth were faster in the spring and summer. In March and April the germination seedlings number was the most, in August and September the number of germinating took the second place. Between the type of climate, rainfall, temperature and humidity difference were small, simulation of *Primula lithophila* origin growth environment, they could introduce and cultivate successfully and germination update.

Keywords: *Primula lithophila*; introduction and cultivation; germination update; young leaves and seedlings