

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.02.015

岷江上游干旱河谷野生百合资源分布与繁殖力比较

隆世良¹, 蒋宇², 郑绍伟¹, 周大松¹, 黎燕琼^{1*}

(1. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081; 2. 广元市林业和园林局, 四川 广元 628000)

摘要:四川百合资源丰富, 种质资源的采集是百合保护利用的基础。针对岷江上游干旱河谷区进行了野生百合资源调查, 并相继展开百合种质资源收集、保存及人工繁育等方面研究。该区内共发现岷江百合(*Lilium regale* Wilson)、川百合(*Lilium davidii* Duchartre)和宝兴百合(*Lilium duchartrei* Franch.) 3种百合。其中岷江百合多生长于山坡灌丛下、向阳草坡或沟边、崖壁及岩石缝隙中, 伴生植物多以豆科和蔷薇科居多; 而川百合和宝兴百合多生长于林缘及高山灌丛、草丛间, 伴生植物以蔷薇科、菊科植物居多。本文收集了3种百合的鳞茎和种子等种质资源, 同时采取迁地保存鳞茎和低温保存种子的方式进行种质资源保存, 并随之展开百合人工栽培繁殖试验, 结果显示, 百合最优的繁殖方式是鳞茎繁殖, 其次是种子繁殖, 再次是珠芽繁殖。

关键词:种质资源; 伴生植物; 繁殖力

中图分类号: S682.2⁺9

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2018)02-0061-04

Comparison of Resource Distribution and Fertility of Wild Lilies in Dry Valleys of the Upper Reaches of the Minjiang River

LONG Shi-liang¹ JIANG Yu² ZHENG Shao-wei¹ ZHOU Da-song¹ LI Yan-qiong^{1,*}

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

2. Bureau of Guangyuan Forestry and Gardens, Guangyuan 628000, China)

Abstract: Sichuan Lily was rich in resources, and collection of germplasm resources was the basis for the protection and utilization of lilies. In this paper, the wild lily resources were investigated in the dry valley area of the upper reaches of the Minjiang River, and the collection, preservation and artificial breeding of lily germplasm resources were also researched in succession. A total of three lilies were found in the area: *Lilium regale* Wilson, *L. davidii* Duchartre and *L. duchartrei* Franch. Among them, *L. regale* grew mostly in hillside shrubs, on sunny slopes or in ditches, cliffs, and rock crevices, associated with leguminous and Rosaceae plants. *L. davidii* and *L. duchartrei* h mostly grew in forest margins, alpine shrubs and grasses, associated with Rosaceae and Compositae plants. Germplasm resources such as bulbs and seeds of three species of lilies were collected and preserved by ex-situ preservation of bulbs and cryopreservation of seeds, the artificial cultivation experiments of lilies were subsequently carried out. The results showed that the best breeding method for the lily was bulb propagation, followed by seed propagation and budding.

Key words: Germplasm resources, Associated plants, Fertility

收稿日期: 2018-03-12

基金项目: 国家科技支撑计划课题“土地资源节约型(四川区域)城镇景观林培育与管理技术体系研究与示范(2015BAD07B06)”

作者简介: 隆世良(1982-), 男, 学士, 工程师, 主要从事林业生态环境监理工作。

* 通讯作者: 黎燕琼(1979-), 女, 硕士, 副研究员, 主要从事城市森林及困难立地植被恢复研究等。

百合为百合科(*Liliaceae*)百合属(*Lilium* L.)植物,是世界著名的观赏花卉,并具有较高的药用和食用价值^[1]。我国南北均有百合分布,但西南地区、华中地区和东北地区是我国百合的3个集中分布区^[2]。种质资源的采集是育种工作的基础,也是防止濒危物种的灭绝的一种关键性补救措施。国外对野生百合资源的研究较早,美国在20世纪对其百合资源进行了广泛调查、记录,并制定了相应的保护法律。我国对百合属植物种质资源的保护和研究起步较晚,由于思想观念落后和保护意识淡薄,人为流失和破坏比较严重^[3]。

四川百合资源丰富,据四川植物志记载四川百合有25种,6个变种(四川植物志编辑委员会1991)。其中岷江上游干旱河谷区是四川独具特色的自然地理区和野生百合的分布带,也是野生百合属植物资源相对集中的区域。了解该区域野生百合资源现状,充分发挥百合资源优势,达到科学保护和利用野生百合资源的目的,针对该区进行了野生百合资源调查,种质资源收集、保存及人工繁育等方面研究,为我国野生百合种质资源的保存和应用提供重要的技术支撑。

1 研究方法

1.1 文献资料收集整理

查阅与调查研究相关的著作主要有:《中国植物志》(第十四卷)(中国科学院中国植物志编辑委员会编)、《四川植物志》(第七卷)(四川植物志编辑委员会)、《中国高等植物图鉴》(第五册)(中国科学院植物研究所主编)、《四川植被》(四川植被协作组)、《四川森林》(四川森林编辑委员会)等^[4]。

1.2 调查地点和时间

主要调查地点为岷江上游干旱河谷区内的理县(县城周边等地、胆杂木沟、小岐山、熊耳山、甘堡、薛城、朴头、通化)、汶川(雁门、映秀、棉虎)、茂县(县城周边等地、渭门、飞虹)、黑水(白溪、洼底)等地。调查时间2017年5月~10月。

1.3 调查内容和方法

1.3.1 线路调查

线路调查即是在调查范围内按不同方向选择几条具有代表性的线路进行调查,调查内容主要包括野生百合的生境、生物学特性、观赏特性、资源分布及数量等见图1。

1.3.2 样地调查

样地调查则是在调查范围内选择典型地段,按不同的植物群落设置样地,样地为10 m×10 m,记录样地海拔、坡度坡向、百合所在生境、植物群落等特点;并在样地中随机抽取3~4个1 m×1 m的小样方,在样方内测量百合的株数、株高、花的大小、数量、叶片长度、宽度等生物学特征。

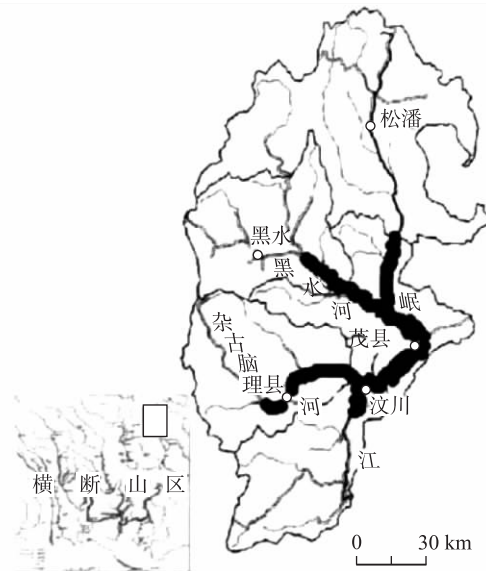


图1 调查线路示意

2 结果与分析

2.1 资源调查结果

调查中在岷江上游干旱河谷区共发现三种百合,为岷江百合、川百合和宝兴百合。其中在理县发现了岷江百合(*Lilium regale* Wilson)、川百合(*Lilium davidii* Duchartre)和宝兴百合(*Lilium duchartrei* Franch.),在汶川、茂县和黑水等地都发现了岷江百合。岷江百合主要分布在海拔1 500 m~2 200 m的山脊中下部草丛、低矮灌丛及岩石边,与其他草本植物混生,均不属于群落的优势种;川百合和宝兴百合分布海拔相对较高,主要生长在林缘、草甸或山坡草丛中。

通过设置样地对百合群落特征、伴生植物和生境等进行了详细调查,由调查结果可知,其中岷江百合伴生灌木有14科27属37种,以豆科和蔷薇科居多,伴生草本有28科51属60种,以禾本科和菊科居多;川百合伴生灌木有6科12属15种,以蔷薇科居多,伴生草本有14科20属22种,以豆科和菊科居多;宝兴百合伴生灌木有15科19属21种,以蔷薇科居多,伴生草本有15科25属27种,以菊科和

毛茛科居多。野生百合主要伴生植物及生境状况详见表 1。

表 1 岷江上游干旱河谷区野生百合生境及伴生植物调查表

样地编号	百合种类	生境	主要伴生灌木	主要伴生草本	群落特点
1	岷江百合	山脊中下部草丛、低矮灌丛及陡峭的岩石边	白刺花 <i>Sophora davidii</i> 、鞑叶羊蹄甲 <i>Bauhi. ia brachycarpa</i> 、粉叶小檗 <i>Berberis pruinosa</i> 、中亚紫菀木 <i>Asterothamnus centralasiaticus</i> 、杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>	卷柏 <i>Selaginella tamarisci</i> . a、抱石莲 <i>Lepidogrammitis drymoglossoides</i> 、独尾草 <i>Eremurus chinensis</i> 、中华山蓼 <i>Oxyria sinensis</i>	主要以耐干旱瘠薄的灌木和草本为主,乔木较少,群落结构简单
2	川百合	多为散生,生于山坡草地、林下潮湿处或林缘	峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i> 、六道木 <i>Abelia biflora</i> 、锦鸡儿 <i>Caragana sinica</i> 、杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i> 、鲜黄小檗 <i>Berberis diaphana</i>	中华凤尾蕨 <i>Pteris sinensis</i> 、槲蕨 <i>Drynaria roosii</i> 、多苞斑种草 <i>Bothriospermum secundum</i> 、川甘唐松草 <i>Thalictrum baicalense</i>	乔木较少,灌木居多,草本种类丰富
3	宝兴百合	多生于林缘,高山草地或灌丛层边缘	堆花小檗 <i>Berberis aggregata</i> 、鞘柄菝葜 <i>Smilax stans</i> 、峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i> 、荻叶醉鱼草 <i>Buddleja caryopteridifolia</i>	野棉花 <i>Anemone vitifolia</i> 、龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i> 、东亚唐松草 <i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i> 、天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i>	上层乔木多为冷杉和红桦,下层草本种类众多

调查涉及岷江百合、川百合和宝兴百合 3 种,除岷江百合多分布与岷江上游干旱河谷区域外,川百合和宝兴百合在四川境内皆广为分布。岷江百合多生长于山坡灌丛下、向阳草坡或沟边、崖壁及岩石缝隙中,其伴生植物多为抗干旱瘠薄的豆科、蔷薇科和禾本科植物,该调查结果与以往研究结果较为接近^[5]。川百合和宝兴百合多生长于林缘及高山灌丛、草丛间,伴生植物以蔷薇科、菊科植物居多,川百合和宝兴百合生境调查结果与以往研究结果较为接近,但伴生植物分布情况则差异较大^[6]。

2.2 野生百合种质资源收集与保持

种质资源是指具有一定遗传物质,并表现出一定遗传性状的植物资源。野生百合种质资源主要指百合鳞茎、种子和珠芽。本课题研究在岷江上游干旱河谷区野生百合种质资源调查的基础上,合理的收集了部分百合种质资源,具体见表 2。

表 2 岷江上游干旱河谷区野生百合种质资源收集情况表

百合品种	鳞茎 (个)	种子 (g)	珠芽 (个)	备注
岷江百合	93	115	/	鳞茎直径最大可达 10cm 以上,种子千粒重约 6g,无珠芽
川百合	36	15	/	鳞茎直径最大可达 5cm 以上,种子千粒重约 5g,无珠芽
宝兴百合	33	15	/	鳞茎直径最大可达 5cm 以上,种子千粒重约 5g,无珠芽

表 4 岷江上游干旱河谷区鳞茎繁殖岷江百合生长情况调查表

百合品种	株高 (cm)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	花朵数量	花瓣长 (cm)	单片花瓣宽 (cm)	花柱长 (cm)	花药长 (cm)	花丝长 (cm)
岷江百合	77.1	9	0.9	1-8	11.2	3.7	6.6	1.9	7.4
川百合	65.3	8	0.7	2-8	5.5	3.3	2.3	1.5	5
宝兴百合	51.5	4.8	1	1-3	5.2	1.8	2.5	1.1	3.6

百合种质资源的保存方式主要有 3 种:迁地保存、低温保存和离体保存。本研究主要采取了迁地保存鳞茎和低温保存种子的方式,也是最简单的方式,适合于百合种质资源的中短期保存。本研究在理县对野生百合种质资源进行了迁地田间保存和低温保存,具体情况见表 3。

表 3 岷江上游干旱河谷区野生百合种质资源保存情况表

百合品种	田间保存鳞茎	保存地点	低温保存种子	地点
岷江百合	√	理县甘堡乡	√	理县
川百合	√	理县胆杂木沟	√	理县
宝兴百合	√	理县胆杂木沟	√	理县

2.3 野生百合种质资源繁殖能力比较

2.3.1 鳞茎繁殖情况

岷江上游干旱河谷区野生百合种质资源主要有鳞茎、种子和珠芽,其中利用鳞茎分球繁殖是最高效的。本研究利用 2017 年年初收集到的百合鳞茎在理县甘堡乡和理县胆杂木沟进行迁地保存繁殖,结果显示,3 种百合成活率皆可达 95% 以上,且生长情况良好,当年平均生长量明显高于野生百合,3 种百合当年便可开花结果,且有部分鳞茎形成分球,具体情况见表 4 和表 5。

表5 岷江上游干旱河谷区鳞茎繁殖岷江百合结实情况调查表

百合品种	结实率 (%)	种荚长 (cm)	种荚宽 (cm)	种子数量 (粒)	种子千粒重 (g)
岷江百合	52.23	4.5	2.1	176	6.15
川百合	35.58	3.6	1.9	135	5.58
宝兴百合	41.33	2.8	2.3	119	5.63
泸定百合	45.59	7.5	3.8	181	5.26

通过以上结论可知,3种百合通过鳞茎进行繁殖,生长情况良好,当年即可正常开花结果,是已知野生百合繁殖最高效的方法。但百合鳞茎必须在野

外挖掘,如采集过多,将对野生百合资源造成一定破坏。

2.3.2 种子繁殖情况

利用百合种子繁殖是最直接和简便的方法,通过对种子的不同处理方式,可以适当提高种子的发芽率和发芽势(规定天数内(20 d)的发芽率)。本研究采取了温水浸泡(30℃)、低温冷藏(-5℃)和不同光照时数等方式对种子进行处理,并进行发芽试验,每次每种百合选取50颗种子,每种3次重复(见表6)。

表6 岷江上游干旱河谷区岷江百合种子繁殖情况调查表

百合品种	种子数量 (颗)	发芽率 (%)				发芽势 (%)			
		对照 (无处理)	24全避光处理	30℃温水浸泡48h	-5℃低温冷藏20d	对照 (无处理)	24全避光处理	30℃温水浸泡48h	-5℃低温冷藏20d
岷江百合	50	53.35 ± 0.54 (c)	91.72 ± 4.17 (a)	81.67 ± 2.10 (b)	85.96 ± 3.52 (ab)	45.29 ± 2.05 (c)	65.03 ± 2.11 (a)	57.86 ± 2.50 (ab)	52.55 ± 3.54 (b)
川百合	50	51.64 ± 1.50 (b)	80.66 ± 3.10 (a)	75.49 ± 3.15 (a)	77.31 ± 4.53 (a)	42.36 ± 1.07 (c)	70.07 ± 2.02 (a)	58.88 ± 3.84 (b)	52.34 ± 3.45 (b)
宝兴百合	50	51.82 ± 2.12 (c)	82.26 ± 4.12 (a)	72.97 ± 2.08 (b)	80.36 ± 4.31 (a)	43.29 ± 2.44 (c)	67.91 ± 3.34 (a)	59.37 ± 2.58 (ab)	54.27 ± 2.87 (b)

注:表中数值为平均值 ± 变异系数,数值后的字母表示在 $\alpha = 0.05$ 水平上的 LSD 多重比较结果,同列不同字母表示差异显著。

由表6可知,3种百合种子发芽率在无处理的情况下都大于50%,发芽率较高,而通过不同的处理方式对种子进行处理,都会大大提高种子发芽率和发芽势,与对照相比,均呈显著差异。但通过种子繁殖的百合,当年成活后,生长量仅10 cm ~ 1 cm,且无法形成种球并开花结果,因此通过种子繁殖的方式相对鳞茎繁殖要慢很多。

3 讨论

收集到的3种野生百合均可利用鳞茎和种子进行繁殖。其中利用百合鳞茎繁殖方式的成活率最高,生长最快,当年即可开花结果甚至鳞茎分球,但鳞茎的收集,会对野生百合资源带来一定的破坏,应在保护的前提下合理开发利用。利用百合种子进行有性繁殖,是最常规和最安全的方式,不会对野生资源带来破坏,且成本较低。野生百合在自然状态下种子虫害率较高,活力种子较少,因此利用温水浸泡、低温冷藏等处理方式,可以有效提高百合种子发芽率。利用百合珠芽繁殖的方式优于种子繁殖,且成本低廉,不会带来资源破坏,但并非所有的百合都有珠芽,因此珠芽繁殖受到了很大的限制。综上所述,野生百合最优的繁殖方式是鳞茎繁殖,其次是种

子繁殖,再次是珠芽繁殖。野生百合种质资源保存的目的是利用,只有更好地保存其种质资源,才能充分利用野生百合种质资源进行种质创新,且更好地保护野生百合资源^[8]。不同的野生百合种类有不同的自然分布区,应在最适宜生长的分布区进行人工栽培,迁地保存种质资源,针对单一的研究区域不应贪大求全,只需保存当地适生种即可。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第14卷[M]. 北京:科学出版社,1980:116~157.
- [2] 雷家军,荣立苹,毕晓颖,等. 辽宁省野生百合资源的调查与分类研究[J]. 沈阳农业大学学报,2008,04,39(2):161~164.
- [3] 张延龙,谢松林,牛立新等. 百合属植物种质资源研究进展[C]. 中国球根花卉科研及产业开发研讨会,2006.
- [4] 李文媛. 部分百合资源收集、保存和评价研究[D]. 北京林业大学,2009.
- [5] 潘红丽,汤欢,张利,等. 四川省野生岷江百合资源调查研究[J]. 四川林业科技,2015,36(1):90~93.
- [6] 李文媛,周丽霞,荆大洲,等. 四川百合属植物资源调查[C]. 中国园艺学会观赏园艺专业委员会学术年会,2008.
- [7] 张玲. 野生百合资源调查及引种栽培研究[D]. 北京林业大学,2007.
- [8] 袁丽丽,刘青林. 中国野生百合种质资源的保存、评价与创新[C]. 中国球根花卉年会交流,2010.