

# 在青藏高原 植物是这样活下来的



矮小的囊种草(左)和金露梅(右)

## “低调”生长:应对低温、干旱、强风

温度和水分是影响植物生长的两个最重要的环境因子。以羌塘高原为例,其年平均气温在摄氏零度以下,即使在炎热的夏季,这里的月平均温度也不会超过15摄氏度;年均降水量小于500毫米,但蒸发强度高于1800毫米;年平均风速超过3米/秒,月平均最高风速可达6.4米/秒。多数地区的年平均大风天数超过80天,部分地区甚至超过了160天。因此,生长在这一地区的植物既要应对低温对生长发育的影响,又要应对强烈的大风以及由此导致的强烈蒸发引发的干旱胁迫对植物生长发育的影响。

为了应对高原的低温、干旱和强风的恶劣环境,植物通常采用的一种生存方式是变矮、甚至贴着地面生长,因此整个羌塘高原既没有参天大树,也没有“风吹草低见牛羊”的草原,这使得这一地区的植物显得比较“低调”。不要小看这种矮化的植物,这样一

方面能避免强风引起的强烈蒸腾导致植物水分丧失,另一方面则能避免较低的气温对植物的冻害以及冻融过程引起的细胞生理干旱。

提到植物的矮化,我们最先想到的是高山流石滩上的“垫状植物”。“垫状植物”是对具有球形或半球形表面的植物的总称,有极端缩短的茎、密集的叶或者小枝,是植物经过多年辐射性生长而形成的紧密簇生结构。垫状植物的寿命很长,在高海拔生境内,垫状植物是最具代表性的高度特化植物生活型的模式种类。羌塘高原最常见的垫状植物有囊种草、无心菜属、点地梅属、垫紫草属和委陵菜属等类群。

这些植物呈垫状或者密集匍匐状生长,不但适应了羌塘高寒、强旱等极端环境,还会改善生长位置及周边生境的土壤理化性质、营养成分和水热条件,由此形成了垫状植物内部相对较为良好

的微环境,而这种微环境的改变能够显著提高群落水平的物种多样性和丰富度,在群落物种组成和结构方面起着重要的调节作用。

已有的研究表明,垫状或者密集生长的植物内部均能为其他非垫状植物的幼苗建成以及植株存活提供良好的水分条件和营养供给,为其他植物种类提供了明显优于周围裸地的小生境,这些结果最终可能会导致冰缘带生态系统发生变化。垫状植物被认为是植物种间协作共存机制在高海拔生境内的最典型代表,是高寒生态系统中的关键植物类群。

值得一提的是,尽管垫状植物具有重要的生态学价值和生态系统服务功能,但是垫状植物的生活周期普遍非常长、生长缓慢,一旦被破坏通常在短时间内很难恢复,因此以垫状植物为关键类群的生态系统非常脆弱,需要我们提供更大力度的保护。

## “高调”开花:吸引更多的传粉昆虫

羌塘高原地区的植物都比较矮小,显得非常“低调”,但是,它们开花的时候就显得非常“高调”了。这些矮小植物的花颜色多样、大小不一,使得羌塘高原在植物的开花季节(通常为6-8月份)呈现出缤纷多彩的景象。

对于植物来说,开花的唯一目的就是为通过传粉产生种子。植物的传粉方式主要分为自花传粉和异花传粉,其中自花传粉不依赖于传粉媒介,一棵植物就能产生种子;而异花传粉则需要媒介的帮助在不同的植物间完成传粉。在环境恶劣的高海拔地区,能够为植物传粉的动物种类本身就少,而在环境更为恶劣的羌塘高原就更少了。

通常的观点可能会认为,在恶劣的环境中植物应该多数通过不依赖媒介传粉的自花传粉的方式产生种子。但实际调查的结果恰好相反,在群落水平上,高海拔地区采用异花传粉产生种子的植物比例要高于低海拔地区。

为什么恶劣的自然环境不利于昆虫的传粉,而植物却普遍采用异花传粉的方式呢?原来,通过异花传粉产生的后代比自花传粉产生的后代有更高的生长和存活能力。

在高海拔地区,传粉昆虫通常为熊蜂,熊蜂具有自身产生热量的本领,因此可以在环境恶劣的高原地区普遍生存。植物可以通过多种方式吸引昆虫,其中最主要的一种就是增强花的展示度以增加对昆虫的吸引能力。

植物增强花展示度的方式主要有两种,一种是开比较大的花,但花数量很少,比如藏波罗花等植物。另

一种形式是开比较小的花,但是花的数量很多,比如垫紫草、高山葶苈、独一味等植物。除了花的大小和数量外,花的颜色也是多种多样,但整体来看蓝色、紫色、黄色、白色等占主导地位,相对来说红色的花较为少见,这主要与熊蜂的视角有关。多样的花颜色、不同花大小和数量的组合是植物发出的一种广告信号,目的都是为了吸引昆虫为花传粉。

当然,植物发出的这些广告信号并非是“空手套白狼”,植物同样为昆虫准备了丰厚的食物报酬——花蜜或者花粉,昆虫在获得这些报酬的同时也为植物完成传粉。

值得注意的是,尽管熊蜂具有适应高原环境的能力,但整体来看数量仍然不多,因此一棵植物上并不是所有的花都会结种子,但植物仍然每年都会大量开花,这种类似“守株待兔”的现象一方面是为了吸引昆虫而发出的广告信号,另一方面也说明植物通过昆虫协助授粉产生种子对于植物本身具有非常重要的意义。

整体来看,植物本身“低调”的生长是对羌塘高原恶劣自然环境的适应,而“高调”的开花则是对羌塘高原传粉昆虫稀少的适应,因此生长在这里的植物都有一套独特的适应本地区自然环境的方法。

羌塘高原的植物虽然物种相对匮乏,但却保留了大量特殊的基因资源,这些基因资源将为我们解析高山植物的适应性和极端环境中的新品种选育提供海量的遗传信息。正如之前指出,这一地区的生态环境非常脆弱,在考察和开发利用的同时需要加大对生态系统的保护力度。

据中国科学院昆明植物研究所



开花少但花朵大的多刺绿绒蒿(左)和藏波罗花(右)

## 沙漠英雄树:胡杨

本报记者 马玉娟 刘海燕

走进青藏高原自然博物馆二楼的胡杨树展厅,一棵高大的、树干形似化石,而树梢挂满金色树叶、树根却深扎在沙漠中的胡杨树标本格外显眼,它将大漠深处胡杨林的生长境况淋漓展现。

据该馆讲解员张丽娜介绍,这棵胡杨树的标本来自青藏高原唯一的一片胡杨林区——格尔木市以西60公里的托拉海沙漠。这里海拔2813米,是世界上海拔最高的胡杨林区。全世界有三大胡杨林,分别为北非撒哈拉沙漠里的胡杨林,新疆塔里木盆地的胡杨林和内蒙古额济纳旗的胡杨林。而全世界90%的胡杨树生长在中国,但却很少有人知道生长在青藏高原上的这片胡杨林。

这片胡杨林南靠巍巍昆仑山脉,北面是茫茫戈壁盐滩,而它就生长在两者之间的沙漠地带。林中伴生着芦苇、梭梭、红

柳、盐爪、骆驼刺等沙生植物,与这里栖息的野生动物野鸡、狐狸、狼、野兔等,共同组成一个特殊的生态系统。

胡杨,学名胡桐,又叫“异叶杨”,属杨柳科落叶乔木,是沙漠中最古老的一种杨树。大约1.3亿年前开始在地球上生存,被誉为“活着的化石树”。

关于胡杨还有一个美丽的爱情故事。

相传有一对恋人曾立下誓言海枯石烂永不分离。但天有不测风云,不久女孩得了不治之症。于是,女孩就和父母商量,善意欺骗男孩说自己要远嫁他乡。在她出嫁的前夜,男孩来到她的毡房前,胡琴伴着男孩的歌声,穿透女孩的心扉。天亮了,胡琴弦断,女孩穿上嫁衣含泪走上了花轿。不久,女孩撒手人寰。

男孩在苦苦等了三年又三年……,很多年之后男孩才知道事情的原委。当他来到女孩

坟前,痛不欲生,哭诉发誓:“生也等你,死也等你”。于是化作了胡杨树,三千年矗立于孤坟旁。也就有着“活着上千年不死,死后一千年不倒,倒了一千年不朽”的传说。

胡杨和一般的杨树不同,胡杨树耐盐碱、耐干旱、抗严寒、御风沙、抵盐碱。它能在零下四十度的烈日中娇艳,也能在零下40℃的严寒中挺拔,不管气候多么恶劣多变,它依然能在沙漠中生存、繁衍,照样枝繁叶茂。树身能长到二三十米高,根扎进地下20多米,以其特有的坚韧性格和顽强的生命力成为浩瀚沙漠中的一道异常珍贵的绿色景观。每到秋季,层林尽染,黄叶霜透,一片金色。也因胡杨如此顽强的生命力,被称之为“沙漠的脊梁”,被誉为“沙漠英雄树”。

据介绍,胡杨能生长在高度盐渍化的土壤上,原因是胡杨的细胞透水性较一般植物

强,从主根、侧根、躯干、树皮到叶片都能吸收很多的盐分,并能通过茎叶的泌腺排泄盐分,当体内盐分积累过多时,胡杨便能从树干的节疤和裂口处将多余的盐分自动排泄出去,形成白色或淡黄色的块状结晶,可入药,俗称“胡杨碱”。一棵成年大树每年能排出数10千克的盐碱,胡杨也因此堪称“土壤改良功臣”。

胡杨叶子的形状很奇特,其幼树枝条及叶子跟柳叶相似,当生长成大树时,生长在树干下部分的叶子像柳叶,而上半部枝条上生长的是圆叶。同一棵胡杨树,能长出两三种不同形态的叶子,有人见过7种以上的叶子。而在该馆展出的这棵胡杨树,就长着柳叶和杨树叶两种叶子。近年来,因干旱缺水人为破坏因素,胡杨林面积锐减。保护胡杨,刻不容缓。