

青藏高原植物的“生存之道”

杨永平

由多种马先蒿组成的五花草甸

青藏高原号称“地球第三极”和“世界屋脊”。提到青藏高原,人们首先想到的往往是它那傲视群峰的高度以及空气稀薄、天寒地冻的严酷自然环境。在许多人的想象中,高原是“生命的禁区”,乃荒芜之地。而实际上,青藏高原是一个充满生机勃勃的世界,那里不仅有世代居住于此的藏族同胞,还有体形大小不一、种类缤纷多样的动物、植物和微生物。人们常说,一方水土养一方人,植物也是如此,青藏高原高寒地区的植物正是凭借自己的独特本领,在高原顽强地生存和繁衍着。

温度和水分是影响植物生长的两个最重要的环境因子。以藏北地区为例,这里的年平均气温为 $0^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$,最热月平均气温只有 $8^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$,不低于 10°C 的年积温(年积温是指一年内大于某一临界温度值的日平均气温的总和)一般不足 200°C ,因此,植物要在这样的环境里生存,首先要解决的就是如何御寒的难题。

青藏高原地区每年冬夏两季的降水相对较为丰沛,但因受困于夜晚的霜冻,这里的植物也会产生生理缺水。在青藏高原西部的广袤地区,年降水量不足100毫米,如何有效地抗旱保水便成为这里的植物能否成功适应环境的关键所在。

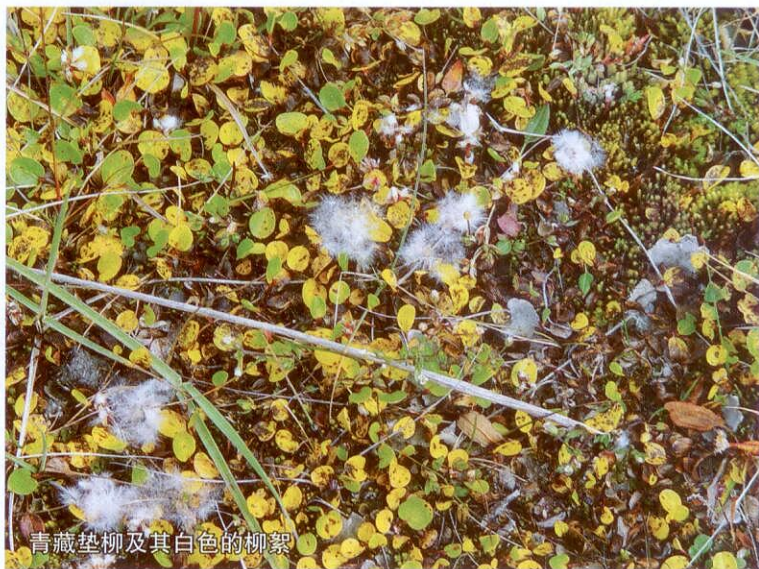
由此可见,高寒地区的植物要成功地生存和繁衍,都必须克服“寒”和“旱”这两道难关。由于不同的遗传差异等特性,植物对“寒”和“旱”的应对之法也是“八仙过海,各显神通”。

浓缩的都是精华

很多人对柳树都不陌生。在海拔较低的地区,几米甚至十几米高的柳树十分常见。可是,如果你在青藏高原见到只有十几公分高,甚至紧贴地面匍匐生长的“柳树”时,你还会毫不怀疑地确认它是柳树家族的成员吗?

其实,生存在青藏高原的柳属植物还不少呢,

例如墨竹柳 (*Salix maizhokungarensis*) 和左旋柳 (*S. paraplesia* var. *subintegra*) 等, 它们主要分布在海拔 4000 米以上、水分条件比较好的地区。由于青藏高原地区的植物生长期很短, 物质和能量的积累很有限, 植株往往变得很矮小, 可是其柳属家族成员的身份没有变。青藏垫柳 (*S. lindleyana*) 通常生长在海拔 4000 米左右处较为潮湿的岩缝中, 每年 7~8 月间, 高原上也能见到它们柳絮飞扬的热闹景象。



青藏垫柳及其白色的柳絮

还有一种蓼科植物叫冰岛蓼 (*Koenigia islandica*), 为一年生的纤细草本植物, 其植株十分矮小, 有的甚至不足 1 厘米高, 其叶小, 为长椭圆形至倒卵形; 花也小, 排成腋生的花束。在北极、青藏高原, 甚至南半球的高纬度山区都能见到它的身影。它们能在四五十天内完成从生长、开花到结果的生命周期, 这是为了适应高原环境下特有的短暂生长季节, 在节约资源和能量的同时, 又保证其生长和繁衍两不误。



冰岛蓼的植株不及羊粪大

保暖又保水的“外套”

在青藏高原上常常可以看到很多植物的茎干、叶片和花序的表面上生有厚厚的绒毛, 好像穿了一件毛茸茸的外套, 保护着植物的器官不受霜冻之害, 同时又可减少因蒸腾作用导致的水分丧失。例如, 在青藏高原海拔 3500~5000 米雪线附近的草滩地、盐湖或石砾地上, 可以看到菊科的多年生草本植物弱小火绒草 (*Leontopodium pusillum*), 其全株密被白色或灰白色的绒毛。又如, 高山雪莲 (*Saussurea involucrata*) 的全株密被白色的长绒毛, 仿佛穿着雪白的毛大衣。可别小看了这件不起眼的“外套”, 它既能防寒又能保湿, 还能反射高原上



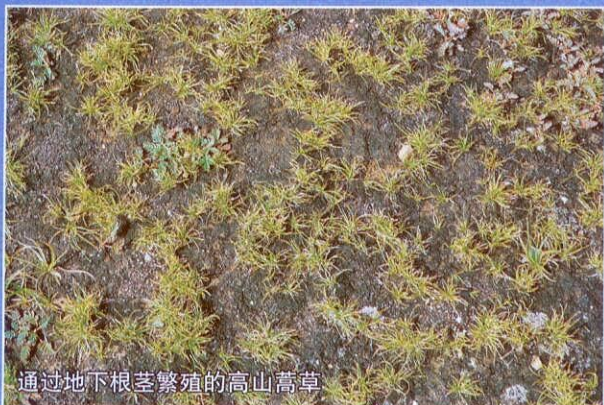
弱小火绒草密被白色绒毛



单子麻黄的叶片已退化



密被白色绒毛的高山雪莲



通过地下根茎繁殖的高山蒿草



红景天枯萎后基部发出新芽



“胎生”植物——珠芽蓼

强烈的太阳辐射。

有些植物虽然没有被毛，但可以通过改变叶片的形状或增加叶片表面的蜡质层，同样达到防止水分散失的保水效果。例如单子麻黄 (*Ephedra monosperma*) 的叶片完全退化成褐色的膜质，这样就最大限度地降低了水分的蒸腾作用。此外，有些植物还利用被毛将果实和种子包裹起来，使其避免冻伤。

高超的克隆繁殖技术

“克隆”是地道的外来语，是英文单词“clone”或“cloning”的音译，原意为以无性繁殖或营养繁殖的方式，如扦插和嫁接等，来培育植物。

由于青藏高原的特殊自然环境，这里的植物通过有性生殖方式繁衍后代的成功几率较小。为

了扩大自身的资源竞争力和空间拓展力,许多植物具有很强的克隆繁殖本领,即通过其根、茎、叶以营养繁殖的方式形成新的植株。这些植物往往能照常开花,但未必都能正常结果或产生种子。其中最常见的克隆方式是根状茎的不定芽和主茎发出侧芽。例如莎草科的多年生草本高寒草甸植物——高山蒿草(*Kobresia pygmaea*),就是主要以地下短根茎进行营养繁殖的。而红景天(*Rhodiola rosea*)则通常采用枯萎后从基部发出新芽的营养繁殖方式。

这里还要特别介绍一种叫珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)的蓼科多年生草本植物,其直立的花序上部着生白色的小花,下部是类似果实状的珠芽,每个珠芽都是一个独立的个体,离开花序后便可生长成一个新的植株,有时珠芽还可以在花序上长出

叶子。成熟的珠芽乘风离开,好像胎儿从母体分娩下来一样,这实际上是一种假胎生现象。

为招蜂引蝶而百变身形

在青藏高原也有一些植物必须依靠有性生殖的方式完成繁衍,尤其是那些异花授粉的类群,都具有一套吸引传粉者的特殊本领。具有大而鲜艳或形状特异的花朵,往往是这类植物的共同选择。

列当科的马先蒿(*Pedicularis*)是被子植物最大的属之一,有多达600~800个种,许多特有种分布在青藏高原地区,由多种马先蒿组成的五花草甸是夏季高原上最迷人的风景。马先蒿是多年生或一年生半寄生性草本植物,其最大特点之一是其花冠的形态十分多样,几乎每个种的花朵形态都不相

同,变化之多令植物学工作者也常感迷惑。其实,马先蒿缤纷多样的花冠类型是与传粉机制相适应而长期演化的结果。在青藏高原地区,马先蒿属植物主要依靠熊蜂传粉。传粉昆虫的选择压力正是马先蒿花结构多样化的重要原因。

与地球的南北极相比,青藏高原中的植物种类可以说是非常丰富的。究其原因,主要是由于青藏高原的环境异质性很高,适于植物生存的小生境、小气候较多,为植物就地演化成新种提供了条件;此外,外部植物迁入青藏高原的途径也较多。特别需要说明的是,青藏高原的南部和东南部毗邻植物种类极其丰富的喜马拉雅山脉和我国的西南地区,可谓五方杂处之地。当然,更为重要的原因还在于植物本身,这里的植物都有一套适应本地区自然环境的“生存之道”。

(作者单位:中国科学院青藏高原研究所)



马先蒿属植物为吸引传粉昆虫而产生花形态的特化