

1 Determining bioclimatic space of Himalayan alder for agroforestry systems in Nepal

Santosh Kumar Rana, Hum Kala Rana , Krishna Kumar Shrestha , Suresh Sujakhu , Sailesh Ranjitkar

喜马拉雅的桤木在传统和现代农林实践中被证明是非常有用的，这些有发达根系并有固氮根瘤的树种在土地恢复中很有用。因此，了解喜马拉雅桤木的分布和供人工栽种的潜在区域对农林部门具有意义。适合于桤木属的气候带用Maxent软件做成了模型，模型利用针对目前条件（1950—2000年）最少的相关生物变量的一个子集、地形变量（DEM）和Landuse Landmark（LUCC）数据。我们使用ANOVA和t检验针对形成的多个随机模型选择了最佳模型。对于目前物种分布最好解释的环境变量被确认，并将其用于未来的预测。对于未来的预测，采用了由19个地球系统模型(ESM)的结果得出的气候变化预测的总体设想。模型信息显示，尼泊尔桤木生长的最有利条件是位于尼泊尔中部的湿润的西北部，面向斜坡的一方，而对于*Alnus nitida*，它们则适合于尼泊尔西部。对桤木属物种中的尼泊尔桤木而言，影响其分布的主要气候因素就似乎是在最温暖的季度期间的降水量，而对另一种*Alnus nitida*而言，则是在最干旱季度期间的降水量。未来的预测揭示了这些物种的可能性分布的变化，以及它们可以种植的地方的保护。此外，我们的模型预测，在丘陵地区分布的桤木属物种将不会发生变化，因此这就代表这些地方可用于恢复传统农林系统和用于土地恢复时获取材料。更详细的介绍请参考《Plant Diversity》2018年第1期Santosh Kumar Rana 等作者发表的文章“Determining bioclimatic space of Himalayan alder for agroforestry systems in Nepal”，您会了解更多内容。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265916301172>

2 Physiological and biochemical analysis of mechanisms underlying cadmium tolerance and accumulation in turnip

Xiong Li, Xiaoming Zhang, Yuansheng Wu, Boqun Li, Yongping Yang

重金属污染是全球性的环境问题，严重危害生态系统和人体健康。2014年4月环境保护部和国土资源部发布的《全国土壤污染状况调查公报》显示，我国土

壤污染物总超标率为 16.1%，其中无机污染物超标点位占全部超标点位的 82.8%，锌（Zn）、铬（Cr）、铅（Pb）、铜（Cu）、镍（Ni）、镉（Cd）6 种重金属的点位超标率依次升高，分别为 0.9%、1.1%、1.5%、2.1%、4.8%、7.0%。除了污染范围大，Cd 污染还具有毒性大，迁移性强等特点，因而成为最为突出的土壤重金属污染。由于重金属主要通过土壤-植物系统在食物链中扩散和富集，因此植物在防治或解决重金属污染问题中扮演重要角色。一方面，可以通过农业管理或基因工程等手段直接减少蔬菜和作物对重金属的吸收和富集，从而降低人和动物对重金属的摄入风险。另一方面，可以利用植物对重金属的富集将土壤中的污染物去除，即土壤重金属污染的植物修复技术。相比较其他土壤污染修复方法，植物修复是一种简单、环保、经济和高效的土壤修复技术，受到越来越多的关注。植物修复效率受植物对污染物的富集能力和植物生物量积累的共同影响，其有力“武器”是污染物超富集植物。

尽管植物修复技术在实验室验证，野外试验和商业运行中都取得了一些成功的案例，但它仍面临多方面的问题。首先，大多数超富集植物生长缓慢，生物量小；其次，已发现的重金属超富集植物大都是 Ni 超富集植物，而 Cd 超富集植物等类群的数量还相对很少。为解决这些问题，除了继续筛选优良的超富集植物，利用基因工程等技术改良超富集植物或普通植物对 Cd 的富集能力，是提高 Cd 污染植物修复效率的有效途径。因此，阐明植物耐受和转运 Cd 的生化和分子机制，挖掘其中关键的基因资源具有重要的理论意义和应用价值。

十字花科（*Brassicaceae*）植物是连接土壤重金属污染和人类健康的重要媒介。一方面，十字花科植物是人类生活中最主要的蔬菜种类之一，可能成为污染土壤中重金属流向人体的重要来源；另一方面，许多十字花科植物对盐耐受或重金属富集的能力很强，在已报道的重金属超富集植物中大约 25%都来自十字花科，在防治重金属污染中具有很大的潜在价值。因此，研究十字花科植物对重金属耐受或转运的机制具有特殊意义。芜菁（*Brassica rapa var. rapa*, Turnip）是十字花科芸薹属（*Brassica*）的二年生草本植物，在前期的工作中，作者们发现中国产地的芜菁对 Cd 的耐受和富集能力都很强，且不同品种对 Cd 的富集能力存在较大差异，其中多个品种达到了 Cd 超富集植物的标准。为了探究芜菁对 Cd 高耐受或富集的内在机制，李雄等作者检测了两个 Cd 浓度处理下芜菁叶片中抗氧化系统、

螯合物质和游离氨基酸的含量变化, 结果发现检测大多数物质的含量或酶的活性都受 Cd 的诱导, 根据这些物质或酶在植物体内的作用, 作者认为芜菁幼苗在 Cd 胁迫时能启动抗氧化系统来防止活性氧过量积累和刺激渗透调节物质来调节渗透稳定, 同时诱导合成螯合物质和 Cd 发生螯合作用从而降低 Cd 的毒性, 在这些过程中游离氨基酸起到很重要的作用。更详细的论述请参阅《Plant Diversity》2018 年第 1 期发表的李雄等作者文章 “Physiological and biochemical analysis of mechanisms underlying cadmium tolerance and accumulation in turnip”, 您会有更多收获。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917300951>

3 Light induces petal color change in *Quisqualis indica* (Combretaceae)

Juan Yan , Menglin Wang , Ling Zhang

在被子植物中, 花瓣变色是一种较常见的现象。通过花色变化, 开花植物可以吸引传粉者, 增加繁殖适合度。分布于我国南方地区的攀援植物使君子 (*Quisqualis indica*), 其花瓣颜色从白色变为粉色、最后转变成深红色。是什么物理化学的、环境的或生物的因素使得使君子花瓣变色呢? 我们操控光照 (不同遮光处理)、温度 (15、20、25、30、35 °C), 检测花瓣酸碱度 (pH)、喷施延缓花衰老剂 (硫代硫酸银 STS) 以及不同时间进行人工授粉处理等可能影响花变色的因素, 以探究使君子花瓣变色的真正秘密。结果表明, 与自然条件下相比, 在 20~30 °C 时使君子花瓣颜色变化节律没有发生变化, 但一直保持在 15 °C 或 35 °C 温度时花朵不开放; 不同颜色的花瓣酸碱度稍有变化, 但不足以使花瓣颜色变化; 喷施 STS 并没有减缓花瓣颜色变化的速度; 授粉处理也没有改变花瓣变色的节律。然而, 不同遮光处理对使君子花瓣颜色变化影响很大, 遮光处理能明显延缓使君子花瓣颜色变化的速率, 在黑暗条件下的花瓣甚至会一直保持白色直至花瓣自然凋谢。由此表明, 光照是影响使君子花瓣颜色变化过程中一个主要的外界因素, 使君子花瓣颜色变化是由光诱导, 而非花瓣酸碱度、是否授粉或温度的变化。研究丰富了影响花瓣变色的生物学机制, 对理解花变色植物的演化提供了重要实例和数据支持。若您对想了解更详细的内容, 敬请关注《Plant Diversity》2018 年第 1 期严娟等作者文章 “Light induces petal color change in *Quisqualis indica* (Combretaceae)”, 您会有更多收获。

4 Morphological study of floral nectaries in *Euonymus* and the probable origin of the echinate fruit surface

Chiyuan Yao , Yunjuan Zuo , Cheng Du , Jinshuang Ma

卫矛属植物的雄蕊和雌蕊着生于大而扁平开放的花盘上，花朵完全开放时，花盘上出现大量剧增的花蜜，吸引部分双翅目和膜翅目昆虫为其传粉。姚驰远等作者在他们的研究中，选取 19 种卫矛属和 2 种沟瓣属植物花材料，通过解剖镜与扫描电子显微镜观察花盘样式、花部蜜腺样式、蜜腺孔位置、花蜜分泌情况和蜜腺发育过程等特征；在探讨花部蜜腺特征系统学意义的同时，解决了困扰分类学家多年的刺果卫矛组果实表面刺的起源问题。

所有被观测的卫矛属和沟瓣属植物花盘上均有蜜腺组织，为花部蜜腺中的花托蜜腺类型（receptacular nectary）；根据蜜腺组织与雄蕊位置关系的区别被分为雄蕊内型（intrastaminal type）和雄蕊内外混合型（mix of inter- and extrastaminal type）；前者是雄蕊着生于花盘外周（雄蕊着生于近方形花盘的顶点位置），蜜腺组织在雄蕊内部围绕着着生于花盘中部的雌蕊，集中出现在圆果卫矛组，其他组偶有出现；后者是指蜜腺组织不仅围绕雌蕊也围绕雄蕊，属于卫矛属和沟瓣属的常见蜜腺类型。

位于花部蜜腺顶端的蜜腺孔是失去自主开关能力的变态气孔（modified stomata），在卫矛属内具有凹陷、凸起和水平 3 种位置类型。其中凸起型蜜腺孔主要出现在刺果卫矛组和圆果卫矛组。刺果卫矛组较晚被归并入卫矛属，其最独特的特征就是果实表面具密集或稀疏的刺或非刺状瘤突，而其他组果实表面光滑。本研究首次指出该组果实表面附属物的起源：刺果卫矛组蜜腺在结束盛花期的花蜜分泌后，并没有萎缩或停止发育，其表皮组织继续分裂，细胞不断累加至形成果实表面附属物。我们可以明显地观察到每个附属物顶端无一例外的有蜜腺孔，并可在幼果的果皮附属物上观察到残留的分泌物。对于同样拥有蜜腺孔凸起型蜜腺的圆果卫矛组植物来说，盛花期过后蜜腺就停止发育直至凋残，这也造成了两组在形态上的唯一区别。

从系统学的角度看，不同的蜜腺样式和蜜腺孔位置特征可以辅助卫矛属属下分类，且卫矛属刺果卫矛组植物可以作为研究一类果实表面附属物起源的模型；

从生态学的角度看，蜜腺孔凸起型蜜腺在泌蜜时期协助植物传粉，在失去泌蜜功能之后继续发育为果实表面附属物参与种子的传播，在植物繁育的过程中的进化意义重大。更多更详细的内容敬请阅读姚驰远等作者发表于《Plant Diversity》2018 年第 1 期文章“Morphological study of floral nectaries in *Euonymus* and the probable origin of echinate fruit surface”，会有更多精彩内容呈现。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917301191>

5 Development and characterization of 43 microsatellite markers for the critically endangered primrose *Primula reinii* using MiSeq sequencing

Masaya Yamamoto , Yoshihiro Handa , Hiroki Aihara , Hiroaki Setoguchi

报春花科植物 *Primula reinii* 隶属报春花属 *Reinii* 组，在日本山区多生长于潮湿、阴暗的岩石悬崖上。该物种受环境胁迫，其下包含 4 个变种。这些植物在野外分布非常局限并且稀有。Yamamoto 等作者在研究中，利用 MiSeq 测序法开发了 43 个微卫星标记，以促进这些极度濒危的报春花植物的遗传保护。作者们为三个 *Primula reinii* 的变种开发了新奇的微卫星标记，而且使用天然种群测试了它的多态性和遗传多样性。这些新奇的标记显示了相对高的多态性；等位基因数目和预期杂合度分别在 2~6(平均=3.2) 和 0.13~0.82(平均= 0.45)之间。所有位点都符合哈代-温伯格平衡。这些微卫星标记将是评估 *Primula reinii* 遗传多样性的有力工具并形成有效的保护和管理策略。相关详细内容敬请阅读《Plant Diversity》2018 年第 1 期发表的 Masaya Yamamoto 等作者的文章“Development and characterization of 43 microsatellite markers for the critically endangered primrose *Primula reinii* using MiSeq sequencing”。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917300537>