



## 昆明象牙参花部形态特征与繁殖策略研究

作者：彭磊 王崇云 彭明春 彭晓昶

单位：云南大学生态学与地植物学研究所

### 目的

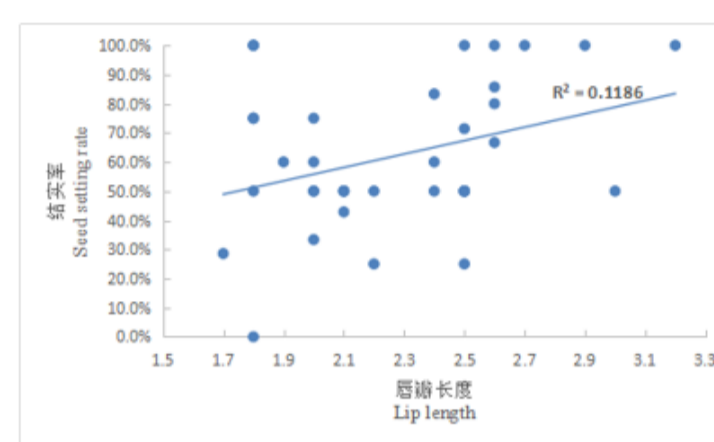
我们在昆明象牙参 (*Roscoea kunmingensis*) 中发现了个体间的柱头二型性，即包埋型(embedded type)和突出型(prominent type)，分析昆明象牙参在缺少专性传粉者的环境下依然保持独特的花部性状的原因对于传粉生态学来说具有重要的理论意义，其研究结果可以对其他植物传粉的研究提供参考。对两种不同柱头的昆明象牙参现在的主要花性状及其传粉方式，即交配系统(mating system)的差异和联系开展研究，既能有效保护昆明象牙参的药用价值，又能对利用我国丰富的种和变种资源进行育种以有效保护野生资源而提供理论依据。同时，分析两者之间的差异性对于研究该植物的进化具有重要的理论意义，也可为这一类群的繁殖分配差异研究提供参考。

### 方法

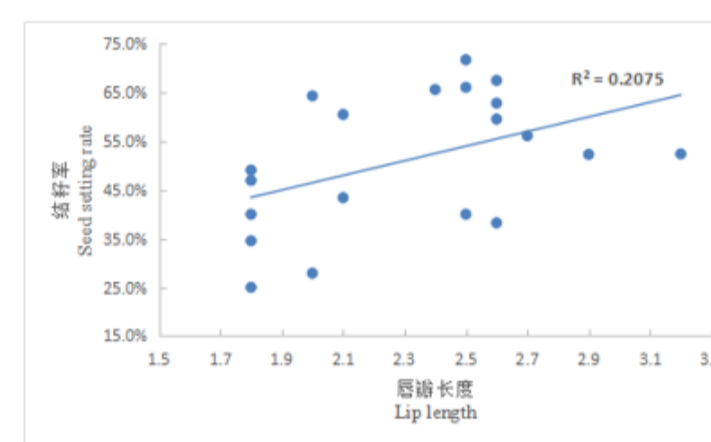
通过野外实地观察与实验，综合分析昆明象牙参花部特征对传粉机制的影响，即确定昆明象牙参的性系统，并在记录种子数据后进行萌发实验进一步得到种子的萌发率和萌发势数据来综合比较分析两种不同花柱型象牙参的繁殖投入和繁殖成效差异。我们设置了A、B两个样地，A样地生境为松林下，B样地生境为山顶草甸。分析软件为R语言。

### 结果

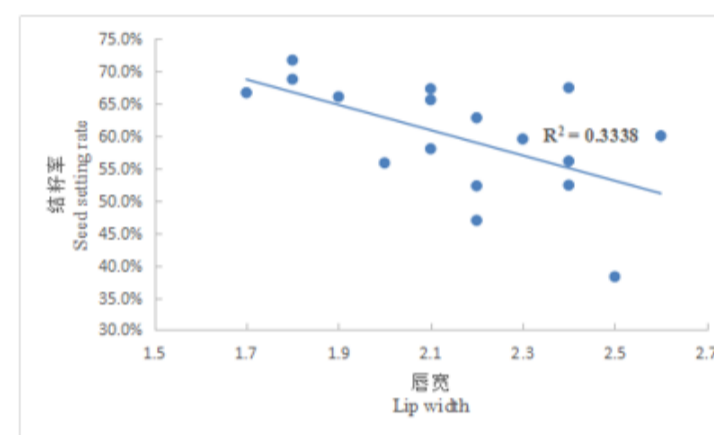
通过野外实地观察和数据分析，发现不同生境中象牙参柱头型比例与花部性状差异有一定关系，林下生境中的象牙参种群中突出型柱头个体有10.2%，包埋型有89.8%，而开阔草甸生境下的突出型柱头个体为70.3%，包埋型柱头有29.7%；松林下象牙参结实率高于草甸生境，结籽率却相反，草甸生境要高于松林生境；象牙参的花性状与生境共同影响其不同繁殖机制个体的比例；此外，唇瓣长度也影响着象牙参的结实率。对于源于相同种群的不同花柱型象牙参，其分布比例和繁殖投入与繁殖成效在不同的生境下也有着不同的结果：林下生境的种子单重平均值为0.0053g，草甸生境则为0.0049g，无显著差异；同时包埋型平均值为0.0054g，突出型为0.0047，有显著差异；且草甸生境中的包埋型与突出型有显著差异。经过数据分析得知，林下生境的萌发率平均值为44.09%，草甸生境为44.66%，无显著差异；包埋型的数值为44.69%，突出型为46.92%，也无显著差异。结果表明，包埋型象牙参的萌发率与特花雄蕊长度存在显著相关性；突出型象牙参的萌发率与花粉囊长度、唇瓣长度、糖度皆存在显著相关性；且林下生境中萌发率与唇宽存在极显著相关性，草甸生境中萌发率与糖度存在显著性相关。



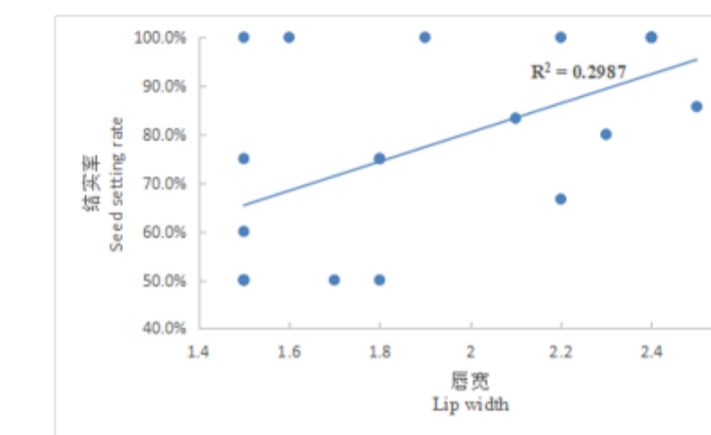
a. 总结实率与唇瓣长度



b. 包埋型结籽率与唇瓣长度



c. A样地结籽率与唇宽



d. 包埋型结实率与唇宽

### 结论

- (1) 昆明象牙参有兼性的传粉者；在没有专性传粉者的生境中，89.9%的象牙参的柱头型为包埋型；而不同生境有不同的传粉环境，形成不同的繁殖适应特征。
- (2) 同种象牙参柱头型比例、花部性状会随生境而变化，这是生境导致物种分化的表现。象牙参的交配系统是自交兼异交的混合交配系统。
- (3) 唇瓣长度影响象牙参的结实率 ( $P=0.035$ )。此外，其他花性状对于不同种群、不同柱头型的象牙参的繁殖成效来说影响不尽相同（相关性不显著）。
- (4) 包埋型的整体繁殖投入高于突出型，包埋型的倾向于自交，通过改变花的外形，以此来增加授粉成功率，繁殖投入重点在花的外形上。而突出型的倾向于异交，通过增加对传粉者的吸引等增加授粉成功率，繁殖投入重点在花蜜的投入上。
- (5) 倾向于自交的包埋型象牙参整体繁殖成效高于倾向于异交的突出型象牙参，对于昆明象牙参而言，杂种优势不明显。突出型象牙参的种子活力分布平均，而包埋型象牙参的种子大小均匀。