

## **1 Multi-scale analysis on species diversity within a 40-ha old-growth temperate forest**

Jie Gao, Peng Zhang, Xing Zhang, Yanhong Liu

为了更好地探究森林生物多样性的维持机制，我们采用单物种—面积关系模型（ISAR）探究 40 公顷天然油松林的物种丰富度的分布格局。同时，本文应用对数正态模型（LNM），断棍模型（BSM），Zipf 模型（ZM），生态位优先占领模型（NPM）以及中性模型（NM）探究在不同空间尺度上物种丰度的分布格局，每个模型在六个不同的空间尺度（10m×10m、20m×20m、40m×40m、60m×60m、80m×80m 和 100m×100 m）进行检验。研究结果表明：（1）促进种和中性种对物种多样性的分布格局具有较强影响，但它们的相对重要性取决于所选取的空间尺度。（2）在小的空间尺度（10m- 20m）上，NPM 模型可以很好的拟合物种丰度的分布格局，而在较大的空间尺度上，NM 模型的拟合效果最好。（3）物种丰富度和丰度的分布格局受到相似的生态过程的驱动。在小尺度上，生态位理论可以很好的应用于解释物种丰富度和丰度的分布格局，而在较大尺度上，中性理论的解释效果更佳。对这个话题感兴趣的读者不妨关注高杰等作者 2018 年发表于《*Plant Diversity*》第 2 期的文章“Multi-scale analysis on species diversity within a 40 ha old-growth temperate forest”。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917301336>

## **2 Effect of vernalization on tuberization and flowering in the Tibetan turnip is associated with changes in the expression of *FLC* homologues**

Yan Zheng, Landi Luo, Yuanyuan Liu, Yunqiang Yang, ... Yongping Yang

开花是植物从营养生长转入生殖生长的重要阶段，具有重要的生态和农业意义。开花时间受到内源基因和外源信号的严格调控，植物在长期的适应自然过程中已进化出一套精细的调控机制来控制开花时间。对于冬性植物来说，对开花时间起关键调控作用的主要是春化途径。就我们所研究的对象蔓菁来说，蔓菁为冬性两年生，要经历一个寒冷冬天的春化作用才能在来年春天开花结实。从蔓菁在我国的分布情况来看，蔓菁种植地的海拔和气候跨度极大，不同蔓菁品种的开花时间呈现区域性气候（主要是冬季温度）的适应性。

为了研究蔓菁对春化作用响应的分子机制，我们以高海拔地区种植的西藏蔓菁为实验材料，通过对不同春化条件下蔓菁的表型观察、春化途径关键基因的表达模式检测、蔓菁抑制开花因子 *BrrFLCs* 家族基因的转基因功能验证（拟南芥）以及蔓菁微嫁接技术，我们发现低温处理能促进西藏蔓菁提前开花并有效抑制其块根膨大与种子产量；蔓菁的春化反应与春化前后 *BrrFLC1* 与 *BrrFLC2* 基因的表达水平显著相关；春化作用抑制叶片中 *BrrFLC1* 与 *BrrFLC2* 基因的表达水平至稳定沉默状态，从而激活下游开花启动基因 *BrrFT* 基因的表达，进而促进蔓菁快速开花，同时过表达 *BrrFLC2* 基因能够导致野生型拟南芥晚花；结合下胚轴嫁接技术发现，低温能够抑制块根中特异性表达的 *BrrFLC1* 基因，其表达水平与块根发育大小呈显著正相关。通过以上研究结果表明，西藏蔓菁在响应低温春化作用过程中，*BrrFLC1* 与 *BrrFLC2* 基因在叶片与块根中的表达模式与蔓菁的春化反应（开花提前和抑制块根膨大）显著相关，暗示 *BrrFLC1* 与 *BrrFLC2* 基因在调节蔓菁春化反应上起关键作用。该研究为解析蔓菁在春化过程中由块根发育转变成生殖生长的分子机制提供基础，同时在农业生产上为培育十字花科类耐抽薹品种提供一定的理论依据。您要想了解更多内容，敬请关注郑艳等作者 2018 年发表于《*Plant Diversity*》第 2 期上的文章“Effect of vernalization on tuberization and flowering in Tibetan turnip is associated with changes in the expression of *FLC* homologues”。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917301233>

### 3 Genome-wide analysis indicates diverse physiological roles of the turnip

#### (*Brassica rapa* var. *rapa*) oligopeptide transporters gene family

Yanan Pu, Danni Yang, Xin Yin, Qiuli Wang, ... Yongping Yang

Fe 离子是植物必需的大量元素，Fe 的多少及有无将对植物的生长速率、根冠比、根的活力及物质的合成与积累产生重要影响。植物对 Fe 离子的运输利用过程中存在一个 OPT 基因家族，家族里有两大亲缘分支即 OPT 分支和 YSL 分支，它们各自发展又相互和谐共存，OPT 分支主要负责金属离子进行加工（长距离运输铁，重金属螯合和谷胱甘肽转运），而 YSL 分支主要参与金属稳态。

蔓菁(*Brassica rapa* var. *rapa*)作为青藏高原藏族兼药食饲三用的块根作物，

却没有关于蔓菁 OPT 家族的记录。为了调查 OPT 基因家族在蔓菁里的起源与发展状况，作者首先明确蔓菁共有 28 个 OPT 基因家族成员，多于拟南芥的 OPT 基因家族成员数目（17 个成员）。结合蔓菁基因组的共线性结果及 OPT 成员的染色体定位发现，芸薹属基因组的三次加倍事件对 OPT 基因家族扩张具有重要作用。在 21~11 百万年前这个时间段里，是这个家族功能分化最活跃的时期。一部分 OPT 家族成员（BrrOPT8.1, BrrOPT9.2, BrrYSL1.2, BrrYSL1.3, BrrYSL6, BrrYSL8 和 BrrYSL9）继续维持对 Fe 离子的运输及稳态；而另一部分（BrrYSL5.3, BrrOPT8.2, BrrOPT9.1, BrrYSL1.1, BrrYSL7）也参与对钾、镁、钙等营养元素进行运输的功能。若您想了解更多内容，敬请关注普亚楠等作者 2018 年发表于《*Plant Diversity*》第 2 期的文章“Genome-wide analysis indicates diverse physiological roles of the turnip (*Brassica rapa* var *rapa*) Oligopeptide Transporter gene family”，您会有更多的收获。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917301208>

#### **4 *NaPDR1* and *NaPDR1-like* are essential for the resistance of *Nicotiana attenuata* against fungal pathogen *Alternaria alternata***

Zhen Xu, Na Song, Lan Ma, Dunhuang Fang, Jinsong Wu

作者在研究分析野生烟草在链格孢菌侵染前后的转录组时，发现 ABC 转运蛋白家族的 PDR1 和 PDR1-like 大大的上调了，并且这一现象在实时荧光定量 PCR 中得到证实。ABC 转运蛋白家族是目前植物中发现的最大的转运蛋白家族，在植物体内扮演着搬运工的角色，它可以借助 ATP 水解产生产生的能量完成对底物的跨膜运输，底物非常丰富包括此生代谢产物、植物激素、重金属离子、角质层脂质和木质素单体，对植物的激素运输、此生代谢产物的分泌以及植物抗逆起着重要的作用。

对此作者利用病毒介导的基因沉默（VIGS）将 PDR1 和 PDR1-like 这两个蛋白的基因瞬时沉默后，发现链格孢菌侵染形成的病斑显著性的增大，即野生烟草对链格孢菌的抵御能力大大降低，就是说明这两个转运蛋白在野生烟草与链格孢菌的战斗中是起重要作用的。当把 PDR1 或 PDR1-like 单独沉默时，也就是这两个搬运工有一方休息时，植物对链格孢菌的抗性不变，说明这两个蛋白在抵御链格孢菌过程中起着相同的作用。

另一个问题是：链格孢菌侵入植物时是谁通知了这两个搬运工呢？作者又发现外源施加茉莉酸甲酯和乙烯利后 PDR1 和 PDR1-like 的表达量都大大上调，而在植物激素茉莉酸和乙烯信号受阻时 PDR1 和 PDR1-like 的表达量都会降低，而在这两个转运蛋白被沉默时茉莉酸和乙烯的合成酶表达水平都是上调的，这就说明了茉莉酸和乙烯在这两个转运蛋白的上游。也就是说野生烟草感受到链格孢菌的入侵后通过茉莉酸和乙烯信号途径激活了 PDR1 和 PDR1-like 这两个对抗病起重要作用的转运蛋白的表达。因此“搬运工”对植物抵御链格孢菌起重要作用。您对这个话题感兴趣可关注徐贞等作者 2018 年发表于《*Plant Diversity*》第 2 期的文章“*NaPDR1 and NaPDR1-like are essential for the resistance of Nicotiana attenuata against fungal pathogen Alternaria alternata*”。

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917301750>