

湿度与密度对植物种群扩张动态的影响

周尚哲^{1,2} Nataša Lukić^{3,4} Jörn Pagel³ Frank M. Schurr³ 卢琦^{1,2} 朱金雷^{1,2,3*}

1. 生态保护与修复研究所, 中国林业科学研究院, 北京

2. 荒漠化研究所, 中国林业科学研究院, 北京

3. Institute of Landscape and Plant Ecology, Faculty of Agriculture, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany

4. Faculty of Forestry, University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

植物种群扩张过程具有重要的生态和进化意义, 主要受植物繁殖力和种子传播这两个因素控制。尽管植物繁殖力和种子传播都受土壤湿度和种群密度的制约, 但目前关于土壤湿度和种群密度如何影响植物种群扩张动态的研究鲜见报道。

鉴于此, 我们开发了基于过程的、时空明晰的元胞自动机模型, 其中包含种子风力传播的机理模块。为参数化模型, 我们开展了同质园控制实验, 分别在4个土壤湿度和3个种群密度水平下种植了5种风力传播植物 (*Hypochaeris glabra*, *Chenopodium album*, *Crepis sancta*, *H. radicata*, *Bellis perennis*), 并测量了土壤湿度和种群密度对植物繁殖力、种子传播性状以及传播环境的影响。我们模拟了不同土壤湿度条件下的植物种群扩张动态过程, 并量化了植物种群的扩张速率、边缘深度和种群连续性。

结果表明, 土壤湿度和种群密度对研究植物的繁殖力、种子释放高度、沉降速度、地上生物量和存活率均有影响。植物繁殖力和种子传播的密度依赖性影响了种群扩张速率、边缘深度和种群连续性, 而土壤湿度则加剧或者减弱了密度效应。

本研究为土壤湿度和种群密度共同制约下的繁殖力和种子传播提供了实验证据, 并表明湿度与密度深刻影响植物种群扩张动态。研究结果有助于预测植物能否跟踪气候变化, 以及为在不同水分条件下控制入侵植物和保护濒危植物提供科学依据。