

## 动物所发现二氧化碳浓度升高通过抑制寄主植物的抗性途径而导致蚜虫密度上升

文章来源：动物研究所

发布时间：2013-09-22

【字号：小 中 大】

植食性昆虫的种群适合度是由寄主植物的营养和抗性两个方面共同决定的。大气CO<sub>2</sub>浓度升高可通过影响植物的光合作用改变植物的营养和抗性水平，并作用于昆虫的生长发育。中科院动物研究所戈峰研究员领导的种群生态与全球变化研究组前期研究表明，大气CO<sub>2</sub>浓度升高通过作用于寄主植物氮源的吸收与同化，改变游离氨基酸的分配与转运，导致蚜虫种群适合度的适合度增加 (*Global Change Biology*, 2013, 19, 3210 - 3223)。本研究进一步模拟CO<sub>2</sub>浓度加倍到750ppm的环境，以豆科植物蒺藜苜蓿和模式昆虫豌豆蚜为研究对象，利用乙烯不敏感突变体

(*sickle*)与野生型苜蓿(A17)为研究材料，从寄主植物的营养与抗性两个方面综合分析豌豆蚜的种群适合度、取食行为特征及其对环境变化的适应性，系统研究CO<sub>2</sub>浓度升高如何通过改变寄主植物的乙烯信号途径以调节植物的营养和抗性，并作用于蚜虫的生长与繁殖。

研究发现，CO<sub>2</sub>浓度升高将降低野生型蒺藜苜蓿A17叶片乙烯信号途径关键基因的表达，导致乙烯下游的抗性基因表达量下降。同时，乙烯抗性途径的降低使得根瘤菌超感染，引起苜蓿根瘤数增加，固氮相关基因表达上升，从而为蚜虫的生长发育提供更多的氮源(氨基酸)。而对于乙烯不敏感突变体苜蓿*sickle*(对照)来说，其相对于野生型A17的固氮能力增强，抗性下降。因此，在正常CO<sub>2</sub>条件下其相对于A17对蚜虫就比较敏感，蚜虫危害更加严重。但CO<sub>2</sub>浓度升高条件下，*sickle*对蚜虫的抗性依然低于A17。研究清楚地表明，大气CO<sub>2</sub>浓度升高通过抑制豆科植物乙烯信号的抗性途径，降低了植物对蚜虫的抗性；同时增加了寄主植物自身可利用的氮源，从而有利于豌豆蚜的种群增长。

由于乙烯信号途径不仅直接影响豆科植物对蚜虫的诱导抗性水平，还通过控制固氮根瘤菌的感染间接影响蚜虫的氮素营养水平，显然，构建这一生态模型可从营养、抗性、地上地下生物互作等多个方面研究蚜虫对CO<sub>2</sub>浓度升高的响应机制，为分析CO<sub>2</sub>浓度升高对蚜虫取食行为、个体发育、种群适合度及分子调控等提供了一个很好的模式。

以上研究在线发表在*New Phytologist* (Huijuan Guo, Yucheng Sun\*, Yuefei Li, Xianghui Liu, Wenhao Zhang and Feng Ge\*. 2013. *Elevated CO<sub>2</sub> decreases the response of the ethylene signaling pathway in Medicago truncatula and increases the abundance of the pea aphid*).

该文第一作者郭慧娟为种群生态与全球变化研究组博士生，通讯作者为孙玉诚副研究员和戈峰研究员。该研究工作得到了“973”国家重大基础研究计划、国家自然科学基金委面上项目的资助。

[原文链接](#)

打印本页

关闭本页