

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与](#)[首页 > 科研进展](#)

昆明动物所等揭示毒素-受体博弈对食物链结构的影响

2019-09-04 来源：昆明动物研究所

食物链的结构，即由捕食者与被捕食者形成的连锁关系，通常由动物的体重、力量、速度的出现对食物链的结构产生了影响，决定食物链结构的传统因素在产毒动物存在的生境中变得更为重要(PNAS 2018; PNAS 2013)、防御掠食者(Nat Commun 2015; Sci Adv 2017; Nat Commun 2018)、生化武器“以小博大”，常常在食物链中处于高级消费者的地位(PNAS 2018)。因此，在产毒动物的进化，而博弈的结果直接决定了食物链的结构(PLoS Biol 2018)。例如，蝎子是典型的肉食性动物(Sci Adv 2017)，使它们在食物链中往往作为高级消费者通过食物链来调控其他动物的种群数量。作为食物链的顶级捕食者，暗示了生物毒素并非总是毒素-受体博弈的优胜方。

7月19日，中国科学院昆明动物研究所赖仞研究组、圣路易斯华盛顿大学崔建民研究组发表了题为Molecular game theory for a toxin-dominant food chain model的研究论文，揭示了食物链内在分子博弈的现象和规律，讨论了毒素-受体博弈结果对食物链结构和捕食关系产生的影响。

研究人员以蝎毒BmK-M9为代表，概括性地描述了 α 毒素与其受体肌肉钠通道 (Nav1.4) 的方式结合猎物（昆虫或小型哺乳动物）的Nav1.4并抑制钠通道的快失活，导致持续的神经电导。通过X射线晶体结构、单分子荧光标记、分子互作结构模拟等技术，研究人员发现，产生这种高亲和力的原核毒素(BmK-M9) (PDB ID: 6ZK-1428D)。同时， α 毒素可以与细胞膜结合，进一步加强了 α 毒素和Nav1.4相互作用的效率。单分子荧光，发现 α 毒素阻滞了该结构域在膜电位变化时的运动，进而阻断了Nav1.4快失活门控，从而影响了食物链的结构，使蝎子成为从昆虫纲到哺乳纲动物的威胁。

有趣的是，研究人员发现一些食蝎两栖类无尾目在食物链中处于比蝎子更高等的捕食地位。基于上述的分子相互作用原理，研究人员揭示了食蝎的蛙类自身Nav1.4关键残基（1432）赋予食蝎蛙类抵御蝎毒的能力，巧妙化解了蝎子的生化武器。该研究还提示，类似毒素-受体共是最基本元素。

昆明动物所博士李博文、陆先翠、罗雷和圣路易斯华盛顿大学博士Jonathan R Silva为文盛顿大学教授崔建民和浙江大学教授杨帆为文章的共同通讯作者。该研究得到国家自然科学基金



α 毒素与其受体的进化博弈结果决定了蝎子捕食

上一篇：新疆天文台在大质量分子外流的证认和统计研究中取得进展

下一篇：上海高研院金属氧化物/硅异质结太阳能电池研究取得进展

