

美国红眼蝉的周期性爆发及其捕食性天敌

300多年前,欧洲殖民者在美洲大陆田纳西地区经历了一场恐怖:大量的长有橘红色眼睛的蝉仿佛一夜之间从地下冒出,每英亩数百万只蝉让所有人感到恐惧,几个星期以后,这些蝉销声匿迹。以后每隔17年或13年,这种蝉都会爆发一次。时过境迁,2004年5月中旬到6月中旬,从美国东部大部分地区到西部的伊利诺斯,数千亿只蝉又钻出地面,形成了颇为奇特的景观。

这种被中文媒体称为红眼蝉的同翅目(Homoptera)昆虫,隶属于蝉科(Cicadidae) *Magicicada* 属,在北美共有7个种:*Magicicada septendecim*、*M. cassini*、*M. septendecula*、*M. tredecim*、*M. tredecassini*、*M. tredecula* 和 *M. neotredicim*。其中前3种主要生活在北美洲北部地区,其生长周期为17年;后4种主要生活在北美洲南部和中西部地区,其生长周期为13年。*Magicicada* 稚虫在地下吮食树根里的汁液生活13或17年,当稚虫钻出地面蜕皮成为成虫后,成虫仅能生存约4周的时间。成虫交配后,雌蝉在小树枝上产卵,用其锯一样的产卵器剥开树皮,并弄碎部分木质部,然后在里面产卵,每只蝉在一个树枝上一次可产40~80枚卵,总计可产约400枚卵。卵孵化成稚虫之前会在树枝上停留6~10周,随后,这些蚂蚁大小的稚虫钻入地下,度过另外的17年黑暗生活。

2004年5~6月爆发的红眼蝉波及以俄亥俄州西南部城市辛辛那提为中心的美国15个州,也是有记录以来最严重的一次(见封4图片)。住宅、电线杆、树干上爬满了红眼蝉,周围的草地上更是布满了稚虫钻出地面后留下的许多小洞。大量红眼蝉在爬过马路时,被过往的车辆轧死或被行人踩死,把马路染得斑斑点点。雄蝉求偶时发出的声音可达80~100 dB,相当于汽车引擎或除草机发出的声音。

红眼蝉的长生命周期和大规模发生使其逃脱了捕食性天敌的控制。如此高的种群密度使捕食者难以显著性地削减红眼蝉的种群数量(捕食者饱和效应)。此外,因为红眼蝉每隔13或17年才钻出地面,捕食性天敌也不能建立相应的种群密度。科学家们还注意到17和13两个数都是质数。2002年,德国马普学会分子生理学研究所以及智利大学的科学家们用数论证明了蝉以质数为生命周期是最佳选择,这是蝉生存及种族繁衍的需要。因为这样出土时可能碰到的天敌最少。以17年生命周期为例:蝉的第一代出土时是上一代产卵后的第17年,因为17是质数,除了1和本身以外没有别的整数因子,它碰到的只有以1年为周期的天敌等。小型哺乳动物、鸟类,以及蛇、蜥蜴等两栖爬行动物和鱼类在红眼蝉出土后都可能是重要的捕食性天敌。一些以其它食物为生的掠食者在蝉出现后也会转而以蝉为食,但其影响不一定是积极的。

鼯鼠喜吃昆虫,而且能在地下打洞,是红眼蝉的主要捕食者。鼯鼠的数量现在达到了17年以来的高峰。哪里有稚虫,哪里就有鼯鼠。但随着鼯鼠种群的快速增长,人们都在担心草坪、公园和高尔夫球场受到鼯鼠的破坏。

此外,食虫鸟类在红眼蝉没有出现的年代,主要以其它害虫为食,并有效控制了其它害虫对森林造成的损害。但在红眼蝉爆发期间,鸟类主要以红眼蝉为食,导致其它害虫继续危害。

蜘蛛、马蜂等捕食性节肢动物也是红眼蝉的重要天敌。据作者观察,一只重量不及红眼蝉十分之一的球蛛科蜘蛛(*Theridion* sp.)可以在3个小时内捕杀并吸食一只红眼蝉(见封4图3)。无疑,对这些捕食性的天敌来说,数十亿红眼蝉的大量涌现是一次盛宴。(图片摄影:张建旭)

陈海峰等：美国红眼蝉的周期性爆发及其捕食性天敌



图1 正在羽化的红眼蝉；



图2 红眼蝉在树上群居；



图3 球蛛科蜘蛛(*Theridion* sp.)捕食红眼蝉