研究选萃

果蝇 FMR 蛋白的同源物参与调控果蝇原始生殖细胞和生殖干细胞的命运

人类 FMR 蛋白缺失会导致脆性 X 智力低下等疾病。中国科学院动物研究所陈大华实验室和美国 Emory 大学 Jin Peng 实验室合作于 2007 年 5 月 21 日在《Human Molecular Genetics》杂志(IF 8.099)在线发表的论文首次报道了果蝇中 FMR 蛋白的同源物参与调控果蝇原始生殖细胞和生殖干细胞的命运。作者利用果蝇突变体进行研究,揭示出果蝇 *dfmr* 基因对于抑制原始生殖细胞和生殖干细胞分化,维持生殖系细胞的正常功能非常重要;此外该研究还表明果蝇的 FMR 蛋白还与调控 microRNA 信号通路的一种重要蛋白——Ago1 蛋白存在相互作用。该研究成果将有助于人类 dfmr 基因突变女性卵巢早衰病症的研究。

文章见 http://www.f1000biology.com/article/id/1086902/evaluation。

蚜虫制造"化学武器"抵抗杀手瓢虫

2007 年 7 月 10 日《英国皇家学会会刊》B 卷上发表了来自于英国和挪威的研究人员的一项新的研究。这项研究第 1 次表明,菜蚜有一种内部的化学物质防御系统,在受到捕食者的袭击后可释放来自所取食植物的芥子油"炮弹"来驱赶捕食者。当蚜虫取食甘蓝时就会吸收存在于植物运输营养的导管中一种叫作硫甙的化学物质,并把这种物质贮存在蚜虫的血液中。此外,蚜虫本身还产生一种叫作黑芥子硫苷酸酶的酶,贮存于头部和胸部。一旦受到瓢虫取食,在肌肉中贮存的黑芥子硫苷酸酶就会释放出来,与血液中存在的硫甙接触,催化产生剧烈的化学反应而生成芥子油。这种芥子油可以伤害或驱避、甚至杀死瓢虫,拯救整个蚜虫种群,当然在这个过程中蚜虫自身常常会死亡。研究者还通过控制蚜虫的取食进一步证实了他们的这个发现,与取食不含有硫甙食物的蚜虫相比,取食含有丰富硫甙食物的蚜虫在保护自己不受捕食者的捕食方面具有较高的成功率。他们的研究还发现在蚜虫从出生到成虫这个时间段上,含有硫甙的多少取决于是否有翅。一旦蚜虫开始长翅,它们体内贮存的硫甙数量就会急剧下降。(孙九光)

木蚁社群中不只是蚁后产卵

工蚁通常会阻碍除了蚁后以外的个体生殖,但在木蚁中情况并不是这样。蚁后的"生殖垄断"并不如人们通常认为的那样强。芬兰赫尔辛基大学的 Helanterä 和 Sundström 研究了北欧木蚁 *Formica* 属的 9 个种,发现工蚁的生殖努力是广泛存在的。比如在 *Formica cinerea*、*Formica pratensis* 和 *Formica truncorum* 中,大约 1/5 的工蚁完全具备产卵的生理能力。对已产出的卵进行遗传学的谱系分析,表明很多工蚁确实产卵了。比如在工蚁生殖现象最显著的种 *Formica truncorum* 中,1/4 的卵都是由工蚁产的。

在蜜蜂、黄蜂和蚂蚁等社会性昆虫中,普遍存在的一个现象是工蚁产下未受精的雄卵,尽管它们得不到交配的机会。但在 *Formica* 属中观察到的如此普遍的工蚁生殖还是很少见的,尤其是在这么大的群体范围内。木蚁群体中通常包括几百至上千只工蚁,通常在这么大的群体中工蚁生殖是很少见的,比如蜜蜂和切叶蚁。因为在这些群体中大多数工蚁都拥护蚁后为产卵者,并阻碍产卵工蚁的生殖。当这些工蚁的影响足够强的时候,产卵工蚁得不到任何生殖利益,因此在进化中它们会几乎完全放弃它们的生殖努力。

很显然在木蚁中这些产卵工蚁还没有投降,问题是为什么这些工蚁如此执着地努力,并且在这场生殖斗争中会怎样影响整个群体的功能?这值得进一步研究。文章见《The American Naturalist》,2007, **170**: E14~E25。(张丹丹)

两性吸引除了性信息素还有其他因素

声音,色彩和气味是同种昆虫间性吸引的重要因素。对于这些种特异的性吸引因素,尤其是性信息素的作用,法国的科学家在 2007 年 6 月 19 日《PLoS One》上发表文章,提出质疑。他们利用性信息存在差异的 Z 型和 E 型欧洲玉米螟 *Ostrinia nubilalis* 进行杂交和回交,获得了与亲本性信息素相同但是遗传背景不同和与亲本性信息素不同但是遗传背景相似的个体。由于性信息素在交配中的重要作用,第 1 种个体预期具有与亲本相同的交配表现,第 2 种个体预期具有与亲本不同的交配表现,但是结果并非如此。因此,他们得出这样的结论:性信息素在物种形成中的作用可能并不像我们原本认为的那么重要,同时存在其他的识别系统,其在交配隔离中起重要作用。(侯超)

豆象两性间性对抗的协同进化

两性间的生殖斗争可以促使许多生殖特性进化,

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

乌普萨拉大学的研究者们对于交配中雄性给与雌性的伤害所引发的性别对抗很感兴趣。研究者们发现豆象雄性生殖器的刺越多对雌性的伤害越大。雌性对于这种伤害采取的对策是增加交配管中结缔组织的量。两性间的这种性别对抗为两性的协同进化提供了证据。同时,研究者们证明,两性间性别对抗的失调影响生殖的经济性:当两性进化为雄性的生殖器对于雌性具有伤害性,那么雌性会增加交配投入,种群的适应性将降低。这样的结果显示,两性间共同进化的"军备竞赛"是与性别矛盾,物种的活力和灭绝的风险相一致。文章发表在2007年6月26日的《PNAS》上。(侯超)

保幼激素抗性基因控制拟谷盗进入变态

变态是一个奇妙的发育过程,同时也是昆虫成功的一大"法宝"。进入变态的过程是由保幼激素(JH)控制的。在幼虫期,保幼激素阻止蛹和成虫的形态发生,从而使昆虫维持不成熟状态。人们对于JH是如何通过信号传导阻止形态发生知之甚少,JH的受体也无从知晓。一种推测的受体是Methoprene-tolerant(Met)Per-Arnt-Sim(PAS)结构域蛋白[又称为抗JH蛋白,Rst(1)JH]。该蛋白的缺失会造成对JH及其类似物烯虫丙酯(methoprene)的抗性。对于果蝇,Met缺失并不影响幼虫向蛹转变,可能因为这一过程不受JH控制。相反,拟谷盗 *Tribolium castaneum* 对于JH的发育调控则较为敏感。因此利用这一系统来研究Met的JH抗变态作用非常理想。研究发现,与果蝇截然相反,破坏Met的直向同源物TcMet会导致拟谷盗对异位JH的作用产生抗性,从而使低龄的拟谷盗幼虫发生早熟变态。该结果表明TcMet对JH起反应,并且为JH的可能受体Met所介导的JH抗变态作用提供了关键证据。文章发表在2007年6月19日的《PNAS》上。(顾刘琪)

蚜虫唾液阻碍以钙为基础的植物防御

蚜虫通过刺吸式口器刺破植物的筛管来获取营养,主要是吮吸韧皮部的汁液。叶片中的碳水化合物和其他营养物质通过韧皮部转运到果实和根部。通常来说,植物会在昆虫的刺破口处形成凝块来防御昆虫的侵害。Will等在2007年6月19日的《PNAS》上发文证实,蚜虫可以通过唾液阻碍植物的这种防御反应。通过电记录,他们发现当植物的筛管堵塞后,蚜虫改变了取食行为,分泌大量的水状唾液。推测唾液内的蛋白可以分散植物用于堵塞伤口的Forisome蛋白。防御反应中,植物体中的Forisome蛋白通过结合钙,从密集型的纺锤型结构变成散布型球形,从而占据较大的体积。收集蚜虫唾液,浓缩蛋白,通过体外实验证实,蚜虫唾液蛋白以类似于EDTA的方式结合钙,使Forisome蛋白分散,阻碍植物的防御反应。通过放射性标记和钌红染色与钙结合的蛋白,他们发现蚜虫唾液中一些成分结合钙。这表明蚜虫唾液是其适应进化发展的重要因素。(胡永红)

菜粉蝶幼虫诱导甘蓝基因表达的基因组学分析

荷兰Wageningen University的科学家在近期《BMC Genomics》上发表论文,解释了植物受到害虫危害后,在分子水平的转录谱上植物品种的不同反应情况。因为甘蓝的全基因组微阵列还未知,所以对于这种非模式植物,他们应用了拟南芥基因组的70个寡核苷酸的微阵列。他们比较了2种甘蓝栽培种在受到菜粉蝶 *Pieris rapae* 幼虫取食后诱导产生的表达模式。结果表明这2个甘蓝品种防止害虫取食的直接防御水平上是不同的。在受到幼虫危害后的24,48和72 h,这2个品种表现出在时间上的转录反应变化不同,在质量上也有差异。令人惊奇的是,在这2个品种的任何时间点上,测定的基因中只有1/3在2个品种中都诱导。用茉莉酮酸酯处理时序不同不支持植物对这种植物激素的转录反应。经对菜粉蝶幼虫取食和茉莉酸酮酯处理诱导的植物转录反应比较,发现菜粉蝶幼虫诱导转录反应的基因更多的是与茉莉酮酸酯无关的基因。(孙九光)

细菌的存在不对果蝇寿命造成影响

长期以来,人们一直认为,即使是无害的"双赢性"共生菌,也会迫使寄主消耗更多的能量从而给寄主造成负担。但发表于2007年8月《Cell Metabolism》的研究结果,却给了人们先前的这种认识当头一棒。南加州大学的Ren等研究表明,清除了所携带细菌的果蝇 *Drosophila*,与正常果蝇相比,其寿命并未见长。但也有学者认为,造成这类试验迥异结果的原因,可能是由于所涉及的微生物物种不同而造成。此外,人们却难以回答对于人类的情况是否也如此。一方面,人体内的细菌种群并不随着年龄的增长而显著增加,但随着衰老,不同细菌的种类数目会发生变化,肠部也会变得越来越容易患炎症。而另一方面,有些细菌对于人的消化却是必需的,因而让人在无菌的环境下成长是不道德的,也是不现实的。尽管如此,这项出自果蝇的新发现仍然可能给人类的衰老研究带来启示。至少我们现在知道,细菌的存在并不一定会缩短寿命,至少对于果蝇是如此。(顾刘琪)

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n