

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】进行适应性杂交的雌性螯虾更喜欢高质量的异种交配

美国北卡罗来纳大学 Karin S. Pfennig 和 Catherine Chen 研究组合作报告,进行适应性杂交的雌性螯虾更喜欢高质量的异种交配。这一成果 3 月 20 日发表于《科学》。

通常认为杂交(种间杂交)是随机发生在两个物种的成员之间。与预期相反,雌性平原螯虾可以通过优先与另一物种雄性墨西哥螯虾的优质雄性交配,来提高其进化适应性。

从墨西哥雌性螯虾的交配可以预测它们的杂交后代的健康状况,由于这些特性,平原雌性螯虾更偏向墨西哥雌性螯虾,但在杂交适应性强的种群和生态条件下发生。

通过选择另一物种适应性增强的伴侣,雌性会增加杂交的益处,并在整个物种之间进行性选择。

物种之间的非随机交配可以增加物种间适应性基因流动的可能性,因此适应性基因渗入不是简单的偶然事件。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaz5109>

生物材料可在活体中进行遗传靶向化学组装

美国斯坦福大学 Karl Deisseroth 研究组利用生物材料在活细胞、组织和动物中进行遗传靶向化学组装。该研究 3 月 20 日发表于《科学》。

通过整合工程酶靶向技术和聚合物化学,研究人员从遗传学上指导特定的活神经元,以指导质膜上电功能(导电或绝缘)聚合物的化学合成。

电生理和行为分析证实,功能高分子经过合理设计、以基因为靶标的组装后,不仅保留了神经元的生存能力,而且还实现了对自由活动动物的膜特性的重塑和特定细胞类型的行为调节。

这种方法可以在活系统中创建各种复杂的功能性结构和材料。

据悉,多细胞生物系统(例如大脑)的结构和功能复杂性超出了人类设计或组装能力的范围。如果将其视为特定化学的解剖学定义的区室,并利用生物学来组装复杂的功能结构,则可以招募活生物体中的细胞来构建合成材料或结构。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aay4866>

【细胞—代谢】糖诱导的肥胖和胰岛素抵抗与果蝇寿命缩短无关

英国 MRC 伦敦医学科学研究所 Helena M. Cochemé 课题组发现,糖诱导的肥胖和胰岛素抵抗与果蝇寿命缩短无关。3 月 19 日,《细胞—代谢》在线发表了这一成果。

高糖饮食会导致口渴、肥胖和代谢异常,从而导致包括 2 型糖尿病在内疾病以及寿命缩短。然而,肥胖和水失衡对健康和生存的影响是复杂的。

研究人员表明,高糖会导致果蝇成年期脱水,补充水分可以充分恢复它们的寿命。相反,代谢缺陷与水无关,这表明糖诱导的肥胖与体内胰岛素抵抗(且寿命减少)无关。

高糖饮食可促进尿酸(嘌呤分解代谢的最终产物)的积累,以及肾结石的形成,肾结石的形成会因脱水和生理酸化而加剧。重要的是,调节尿酸的产生以水依赖的方式影响寿命。

此外,在人类队列中的代谢组学分析表明,饮食中糖的摄入强烈地预测了嘌呤的循环水平。这一模型解释了独立于肥胖和胰岛素抵抗的高糖饮食的病理生理学,并强调了嘌呤代谢是延长寿命的靶标。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.02.016>

【细胞】研究揭示线粒体过度活跃导致社交行为缺陷的分子机制

近日,瑞士洛桑大学 Claudia Bagni 研究组发现,Aralar 将 GABA 隔离进过度活跃的线粒体,从而导致社交行为缺陷。相关论文发表在 3 月 19 日出版的《细胞》杂志上。

研究人员发现,在人类 CYFIP1(一个与自闭症和精神分裂症相关的基因)的同源物中,果蝇的突变体表现出线粒体过度活跃和改变的群体行为。研究人员确定线粒体活动的 GABA 可用性调节是生物学相关的机制,并证明其对社会行为的贡献。

具体而言,线粒体活性的增加会导致线粒体中的 γ -氨基丁酸(GABA)隔离,从而降低 GABA 能信号传导并导致社交缺陷。线粒体活性或 GABA 信号的药理和遗传操作可纠正观察到的异常。

研究人员将 Aralar 鉴定为线粒体转运蛋白,从而在线粒体活性增加时隔离 GABA。这项研究增加了人们对在生理病理条件下线粒体如何调节神经元稳态和社会行为的理解。

据了解,社交障碍常常与线粒体功能障碍和神经传递改变有关。尽管线粒体功能对于大脑稳态至关重要,但线粒体破坏是否会导致社交行为缺陷尚不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.044>

拖网渔船破坏海底微生物

其除氮能力受影响或导致海洋污染

本报讯 沿着海底用拖网捕捞海鲜的渔船不加选择地伤害海洋生物,并且破坏它们的栖息地。现在,一项新的研究表明,拖网渔船还可能破坏海底微生物清除除海水域中过量营养物质能力,从而加剧海洋污染。

“这是第一篇研究拖网捕捞的实际生物地球化学效应的论文。”没有参与该研究的美国加州大学河畔分校海洋生物地球化学家 Sebastiaan Van de Velde 说,“整个研究的角度非常新颖。”

氮是海藻和被称为浮游植物的微小海藻等水生植物的重要营养素。但是,随着处理不当的污水或农田中流失的化肥被冲入海洋,过多的氮会刺激发生所谓的“藻华”。过多的海藻会造成麻烦,比如缠在船的螺旋桨上,在海滩上腐烂。当藻类在水中死亡时,情况会变得更糟——分解它们的微生物会吞噬氧气,并形成死区,使鱼类和其他海洋生物窒息而死。

而海底沉积物中的微生物可以通过将过量的氮转化为一种释放到大气中的惰性气体来帮助解决这一问题。但拖网渔船会对此形成干扰吗?

为了找到答案,澳大利亚南十字星大学的

生物地球化学家 Bradley Eyre 和他的同事在该国的莫顿湾进行了一项实验。

研究小组在一条向海湾输送氮的河流附近选择了 3 个地点。在 1 年的时间里,他们多次测量了来自沉积物的氮。这种气体是反硝化过程的最终产物,在该过程中,沉积物顶部几厘米的微生物会分解富含氮的有机物。

该过程需要一系列特殊的条件,因为有些生化反应需要氧,而有些需要无氧。在海底,这种条件错综复杂的情况是由许多种海洋动物(如甲壳动物、蛤蜊和蠕虫)的挖掘所创造的。

接下来,Eyre 和他的同事雇了一艘拖网捕虾船。这艘船得到了许可,允许在一个禁止拖网捕鱼区域内拖网穿过几个地点。紧接着,潜水员跳入水中研究沉积物,并测量微生物释放的氮。不出所料,拖网将海底的沉积物混在了一起。

研究小组日前在《湖泊学与海洋学快报》上发表报告称,与附近未经拖网捕鱼的地点相比,这一过程抹去了穴居动物创造的精细结构,阻碍了微生物的生长,并减少了多达 50% 的氮气排放。“这实际上是一个相当大的影响。”Eyre 说。

Van de Velde 对此表示同意。“这完全改变了这些底部沉积物的功能。”他说,“这是拖网捕捞带来的一个主要问题。”

每 3 个月一次,Eyre 及其同事重复了该实验 3 次,最终都观察到相同的效果。好消息是,每次拖网过后,穴居动物都会返回并重新创造反硝化的条件。一个令人担忧的迹象是,每一次拖网都比前一次拖网减少了更多反硝化作用。这表明拖网捕鱼的损害是持久的,但这一趋势在统计上并不显著。

这一研究结果可能是保守的。由于水深只有 4 米,因此强烈的海浪会规律性地扰动沉积物,这会定期减少反硝化作用。Eyre 认为,在动物洞穴更稳定的较深水域,拖网可能对反硝化作用产生相对较大的影响。但是,反硝化作用的总量在浅水中可能更大,因为那里有更多的有机物。

很难说拖网捕捞对反硝化作用和水质的影响到底有多大。Eyre 和他的同事做了一些粗略的计算。假设拖网捕捞发生在莫顿湾的一半水域,而在实验中测量到的最大影响是可以阻止 5477 吨氮从水体和沉积物中逸出。这相当于每年从空气和陆地进入海湾的氮的 80%。



拖网搅动沉积物导致微生物去除的氮减少。过多的营养物质会损害水质。

图片来源:Ingo Wagner/Picture Alliance

Eyre 说:“这仅仅显示了该研究的潜在重要性。”英国爱丁堡赫瑞瓦特大学的海洋生态学家 Marija Sciberras 说,这项新研究“无疑提供了一个重要的谜题”。她补充说,考虑到拖网捕捞的广泛程度,弄清楚其对营养循环的影响是一项紧迫的任务。(沙森)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/lo2.10150>

科学此刻

俄罗斯惊现“象骨屋”

大约 2.5 万年前,在今天俄罗斯莫斯科市以南 500 公里处的科斯滕基,白雪皑皑的平原上,一堵由骨头和象牙构成的圆形墙壁犹如海市蜃楼般耸立,令人毛骨悚然。

这堵墙壁是由不少于 60 头猛犸象的骨头建成的。专家认为,冰河时期,在这片没有树木的广袤地区上,人们建造此墙是为了作为避难所。如今一项新的研究显示,2014 年发现的这座圆形建筑直径为 12.5 米,并且可能由于面积过大导致无法加盖屋顶。

考古学家没能找到除猛犸象以外的任何动物的遗骸,这意味着人类不太可能在那里生活太长时间。

这也是在俄罗斯境内发现的最古老建筑之一。40 年前,科学家在同一地点发现了两个类似的用猛犸象骨建造的较小圆形建筑,不过



猛犸象骨建筑

图片来源:ALEX PRYOR

年代晚了约 3000 年左右。

科学家并不清楚为什么游牧的狩猎采集者会建造这样一个永久性的、劳动密集型的建筑,但大多数人都认为,用猛犸象的骨头做材料,可能因为冰河时代这个地区的树木非常稀少。不过,当现场的工作人员从土壤中找出数百块木炭,并测出木炭的年代大约在 2.5 万年前时,人们都非常惊讶。

据研究人员发表在《古物》杂志的报告称,烧焦的松树斑点表明这片土地确实有树木存在。这使得关于建筑材料的问题变得更加扑朔迷离。作者指出,还需要进一步研究来确定这堵圆墙是为了仪式展示,还是为了储存食物等实际用途,或者两者兼而有之。(程唯加)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.15184/aqy.2020.7>

琥珀藏“小强”

标本中发现了这一稀有场景,并从昆虫及其排泄物中找到了早期共生作用的证据。

科学家研究的琥珀样品来自缅甸,距今已有 9.9 万年历史,琥珀中的昆虫是现存蟑螂的近亲。尽管琥珀藏品数量繁多,但树脂滴落时恰巧将蟑螂及其排泄物同时保存下来的例子少之又少。而目前记载的早期共生证据来源,除了白垩纪白蚁,就是蟑螂。

研究者对琥珀中的蟑螂排泄物成分进行了非常细致的解析。他们首先根据黏液成分等证据,确定了排泄物样本的确来自同一颗化石标本内的蟑螂。其次,研究者发现排泄物中除了叶片、木屑、腐殖质之外,还有苏铁科植物的花粉粒,且保存完好,而正是这一植物产生的

树脂将虫子困在了里面。这进一步证明了蟑螂是苏铁科植物的重要授粉媒介。

此外,研究者还在琥珀里的蟑螂粪便中发现了原生动物及细菌——前者以后者为食。这与现今在白蚁及蟑螂肠道中存在的微生物环境非常相似。由此,研究者得出结论:昆虫与肠道微生物间的共生关系可以追溯到近 1 亿年之前,甚至更为久远。

研究者希望这一发现可以引起其他研究琥珀的同行的关注——从琥珀化石中的动物及其排泄物中,可能会有重要的微生物学发现。(袁柳)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1007/s00114-020-1669-y>

“协作到底,坚持到底”

(上接第 1 版)

穆稷平认为,国内顶尖团队长期合作、坚持科研大方向不动摇以及科研工作者的所体现出来的科学精神难能可贵。

把“敢想敢干”进行到底

人工合成胰岛素的胜利,不仅震动了世界,也给中国科研界打了一针强心剂。很多人不约而同地想到,既然蛋白质和核酸是生命现象的两类重要基础物质,“合成蛋白”成功了,那么“合成核酸”也应该提到议程上。

1964 年 8 月 24 日,毛泽东主席指示“关于生命起源要研究一下”。因为这个日子,人工合成核酸项目的代号就叫“824”。

1968 年春天,“824”项目正式开展,把由 76 个核苷酸组成的酵母丙氨酸转移核糖核酸作为合成目标。核酸的合成比蛋白质合成更困难,尽管有胰岛素合成的宝贵经验在前,中国科学家的这次尝试,仍然持续了 13 年之久。

“到 1973 年了,还是做基础性工作,没有开始进行片段合成。大家好像毫无头绪,很着急。”人工合成核酸项目参与者、有机所研究员陈海宝向《中国科学报》回忆道。

在步履蹒跚的时刻,部分研究所之间的协作工作甚至一度停掉。1974 年协作重启,协作组的专家们经过商议,决定重新探索出一条路来。

在科研人员埋头研究的时候,时代的剧变从未停止。打倒“四人帮”,中国走出了长达十年的“至暗时刻”;改革开放的东风倏然而至,更带来了久违的新鲜空气。“824”项目也于 1979 年 12 月将 3 个大片段链接完成了 3'端半分子的合成。

部分主力成员受当时的出国潮影响而急于出国。有人甚至表示,既然当时核酸的 3'端半分子合成已经完成,说明人工合成核酸的路子是通的,这一半已经用了 11 年,全合成还不知道再用多少年,继续做下去,不过是劳民伤财罢了。

这时,协作组副组长、时任有机所所长汪猷经过与领导层开会讨论,郑重提出:要协作到底、坚持到底。

“搞一个全合成的核酸和半合成是完全不一样的。按照西方的说法,后者‘还有一半是上帝的礼物’。如果能全人工合成核酸,就说明生命并不神秘,人可以把无生命的东西通过化学合成得到有生命的东西,并且表现出完整的生物

活力。”他说,“我们已经积累了很多经验,接下来不会再那么长时间了。”

人心稳定下来后,大家又坚持了两年,终于在 1981 年 11 月完成了酵母丙氨酸转移核糖核酸的全合成。

从人工合成胰岛素到人工合成核酸,从 1958 年到 1981 年,这是中国社会风云变幻的 20 多年,也是中国科技从一穷二白起步,艰难与荣耀同在的一段岁月。这两次成功,不仅提高了中国在世界科技界的地位,也培养了人才,发展了学科,带动了产业。

在穆稷平看来,人工合成胰岛素和核酸的科研选题是世界生命科学领域的基本问题,自然是世界一流的科研目标,解决世界科学基本问题的科研成果,毫无疑问是世界一流的科研成果。“可以说,‘选题’决定了科研成果的‘命运’。”

如今回首,人们常常感叹在那个年代,这些成功都是近乎“不可能完成的任务”。但在亲历者的陈述中,爱国情怀、奉献精神、精诚合作和科学精神,无疑是他们问鼎科技高峰的最终保障。正如徐杰诚对《中国科学报》所说的:“把敢想敢干的革命精神和严肃认真、踏实细致的科学态度相结合,理想才不仅仅是空想。”

复工复产后 仍需注意坚持卫生措施

据新华社电 目前,中国新冠肺炎疫情防控形势持续向好,生产生活秩序正逐渐恢复。世界卫生组织近日提醒,复工复产后,企业和员工仍应注意坚持有效的卫生措施,防止疫情卷土重来。

世卫组织驻华代表处近日发布健康复工指南等建议,提示企业和普通公众在复工复产后应如何采取措施继续防范病毒。

根据这份复工指南,企业主要应采取三大行动:第一,做好规划,需要时应倡导远程办公,以减少同一时间出现在办公室的人数;第二,营造安全的工作环境,确保工作场所的环境和物品清洁卫生;第三,出台政策确保出差安全,避免指派糖尿病、心脏病或肺病患者等重点风险高的人员前往有新冠肺炎疫情的地区。

公众也需继续坚持有效的卫生措施,如经常洗手、避免用手触摸眼鼻口、打喷嚏或咳嗽时注意正确遮挡、尽量错峰出行、在社交场合保持距离等。

“能文能武”的青藏高原女站长

(上接第 1 版)

孟宪红的勤奋坚持有目共睹。她经常写项目到深夜,做事亲力亲为,她用行动力感染着大家。“她是凝聚点,这对团队来说很重要。一个 leader 都这么做了,团队劲头更足了。”胡泽勇说。

安颖颖是孟宪红指导的在读博士生之一,“孟老师经常教导我们要往前多走一步,尝试比别人早做一点,多做一点”。

每当学生有了新的科研思路,孟宪红都会鼓励他们进一步探索,不局限于课题组的研究。即使涉及其它专业,孟宪红也尽可能帮助他们找资料、找专家指导。“有些学生非常适合做科研,他们善于钻研,有新想法,应该多给他们机会尝试”。

“说真的,团队是我最大的支持。”人力量大,有了新想法,孟宪红会找团队成员一起讨论。组里成员大部分是 80 后,青年学者有激情,有想法,也有执着。

“我们同事之间更像是战友,一起‘出生入死’爬过战壕,经历风雪的战友。”孟宪红说,条件再艰苦,她也“豁得出去”,一定要把这件事做成,因为自己肩负着团队的信任与期望。

“我爱你妈妈!”

“豁得出去”的孟宪红,是两个孩子的妈妈。因为经常出野外,孟宪红的女儿时常会抱怨:“妈妈怎么又出差了,彤彤的妈妈从来都不出差。”彤彤是孟宪红女儿的同学。由于工作繁忙,孟宪红接送孩子上学的机会很少。作为妈妈,她有些愧疚。

“我爱你妈妈!妈妈不要出差太多!妈妈出差快回来!”

“祝妈妈快快乐乐过新年!”

可能陪伴孩子的时间的确太少,两个孩子经常给孟宪红写信,有时还会做一些手工送给妈妈。“我钥匙上的这个挂件就是儿子送我的。”孟宪红看着手上的小青蛙,眼中流露出幸福。每次出野外,孟宪红的包里都会装一两件孩子做的手工,“想他们的时候,拿出来看看,会很温暖”。

“作为站长,她付出很多。”孟宪红的丈夫张堂堂是西北研究院高原大气物理研究室的副研究员。他最惦记的还是孟宪红的身体。

“高原山区的工作环境难免会对身体产生影响,野外观测危险重重,科研任务重,她又经常熬夜。”张堂堂反复提醒孟宪红要注意身体。尽管难掩担心,丈夫还是一如既往地支持着妻子。他非常理解孟宪红的工作,也清楚孟宪红的每一份努力。

“工作与家庭的矛盾没办法完全平衡,我只好尽我所能,把二者抓在手里。”多年来,孟宪红养成了习惯,工作时,她会全神贯注、提高效率,这样她就能多挤出点时间,陪陪家人,陪陪孩子。