

利用植物“密语”发展农业

虽然植物没有大脑和神经系统,但它们并非只是静静地待在原地——植物之间也有互相交流的“网络”,也能结成同盟、也有明争暗斗。这对于现代农业的发展非常重要——有科学家乐观地估计,如果我们真能将植物网络了解清楚,让经济作物和粮食也呈现出如同热带雨林中各种植物联合御敌的景象,也许就能和农药说“再见”了。

空中私语:空气中的信息素交换

植物们不能举行聚会,或是相约外出看电影,但它们同样拥有自己的社交网络。

每到秋天,成群结队的灰蛾涌入斯堪的纳维亚半岛北部的桦树林,在嫩枝上产下卵,这样等到来年春天,孵化出的幼虫就可以享受一场桦树新芽的“盛宴”。这看上去像是一场胜负已定的战争,因为桦树没有任何大自然赋予的抵御武器。但桦树中的一些种类却拥有秘密武器——和邻近的斯堪地纳维亚杜鹃花结成盟友。杜鹃花能散发出一种类似于杀虫剂的化学物质来驱逐害虫,靠近杜鹃花生长的桦树正是借助杜鹃花的气味,将自己伪装成有毒的杜鹃,以驱逐灰蛾的幼虫。

不止如此。在茂密的丛林里,植物们摇曳身体,有时甚至相互扭打在一起。这些都是在进行交流——森林里的幼树之间为了铺展根系和枝叶而争夺空间;倒下的树木为幼苗提供营养;藤蔓植物拼命缠绕住寻找到的树干向上攀爬,以便获得充足的阳光;野花在春天竞相绽放

出缤纷的花朵来吸引传粉昆虫……

地下秘闻:土壤中的根菌在传递信号

植物的根围是了解植物有形“互联网”的最佳地点。

在丛林的地面下,每一寸泥土中都含有成千上万的细小生物,这些细菌和真菌与植物的根系形成互惠共生的关系,其中最典型的就是菌根。菌根是真菌与维管植物根系共生的结合体。在菌根结合体中,真菌附生在宿主植物的根系上,既有内生菌根真菌,也有附着在根系外部的外生菌根真菌。菌根与许多种类植物的根系都能形成共生关系,在已检验过的植物中,高达95%的家族拥有菌根共生结合体。

最新研究揭示,菌根菌丝将许多树木的根系连接在了一起。科学家通过追踪调查发现,水分和养料会从营养过剩的树木通过菌根网络流向营养不足的树木。2009年的一项研究认为,年长的花旗松通过菌根网络向周围年幼的花旗松输送碳和氮,靠得越近的小花旗松越能享受受到这一资源、长得越好。这也就是科学家为什么不赞同将森林里年老的树木移走的原因——其周围的幼树通过相连的菌根依靠“爷爷辈”的老树供养。

除了分享养料,菌根还能让植物分享信息。生物学家发现,植物能对空气中传播的防御信号作出反应。当其他植物遭受攻击时,会产生有毒化合物,同时刺激邻近的植物做好防御准备。

中国农业大学的研究人员想知道能

在空中传播的化学警报是否也能在地下传播,他们选择了一些在根系间已经形成菌根网络的番茄做实验。他们首先在部分密封的容器里添加致病菌,对生长其中的番茄进行侵害,然后与生长在旁边的对照组进行对比检测——旨在了解阻断空气中的信息交流后,患病番茄能否通过地底下的菌根网络将受到侵害的信息传递给健康的番茄。实验结果证实了研究人员的推测:没有接收到任何空气中传播来的信息的健康番茄,也开始产生防御敌害的化学物质。

识亲认敌:用分泌液识同辨异

另有研究发现,植物能识别自己的同类成员,它们有时能联合起来为“共同利益”而工作。

科学家将两株蓼属植物分别栽种在同类蓼属植物和蓝禾草的近旁,然后向两株蓼属植物喷洒茉莉酮酸甲酯,以模拟一场攻击(许多植物在受到侵害时都会释放茉莉酮酸甲酯这种化学物质)。奇妙的是,监测发现,蓼属植物的反应完全取决于它们的邻居是谁:与自己同胞种植在一起的那株蓼属植物,其叶片上立即产生毒素以增强防御并警告同胞;而与异族蓝禾草种植在一起的那株蓼属植物却没有产生毒素,而是自顾自地加快了茎叶的生长速度。

分析认为,出现这样的现象是因为在蓼属植物的原生环境中,茂盛的植物群落往往会吸引一大群昆虫前来饱餐一顿。如果蓼属植物是和同胞生长在一起的,它们就会向同胞发出警报信号,让集

体成员共同御敌;如果它们的身边只有蓝禾草那样的异族,那么它们就会选择将麻烦留给异族邻居,而自己则集中精力加快生长,以求在侵害中尽可能地存活下来。

科学家至今仍不清楚的是,植物究竟是如何识别自己同胞的。不过,这个关于植物具有很强的“家庭观念”的事例引起了学界的深入探讨。

2007年,加拿大科学家苏珊·达德利发表了一篇论文,讨论了植物识别和照顾近亲缘植物的首个例证。苏珊的研究对象是美洲海南芥,这是一种生长在北美五大湖岸边的开花灌木。实验发现,当海南芥和异族植物被种植在同一个花盆里时,海南芥毫不犹豫地伸展根系,尽可能多地吸收水分和养料;而当海南芥被移栽到近亲植物的花盆里时,海南芥表现出一种自我抑制——阻止自己饥渴的根系与同胞争夺资源;当海南芥、异族植物,以及亲缘植物被栽种在同一个花盆里时,海南芥的根系生长就表现出既不争夺也不自我抑制的一种平和状态。

苏珊的实验不仅表明了植物具有亲缘选择的能力,也揭示了它们并非是通过释放化学物质到空气中的方法进行识别的。让人意想不到的,它们甚至也不是通过菌根网络来进行亲缘识别的。进一步研究证明,这些识别信号是以一种分泌液的形式表达出来的,这种分泌液由植物的根系产生,包含苯酚、类黄酮、糖分、有机酸、氨基酸和蛋白质等复杂成分。 《光明日报》2013.8.13

科学家首次验证“一树一森林”理论



“一沙一世界”是英国诗人布莱克《天真的预言》中为人传颂的诗句。而美国亚利桑那州大学(UA)生态学和进化生物学系的科学家,在实际研究中提出并验证了“一树一森林”的观点,它指的是:

通过一棵树就可以揭示整个森林的“秘密”。

具体而言,研究发现跨物种的树木尽管在外观上存在差异,但有着非常相似的架构,由此一棵树便可以揭示整个森林的状况,特别是通过一棵树大致可测出整个森林与大气交换了多少二氧化碳。该研究结果发表在最新一期的《生态学快报》上。

在实际研究中,研究带头人丽莎·帕特里克·本特利带领其团队测试了以上预测,对象为5种不同的树种:枫树、橡树、轻木、黄松和矮松。经研究发现该理论是正确的,因为它允许基于树木的大小预测树的功能,并且这个理论的原则适用于跨品种,尽管它们在外观上存

在差异。

研究人员还在森林地区收集了9个试样,作为用于研究目的的预留。由本科和研究生组成的研究团队解剖树木到最后的枝杈,计数枝杈的数目、分支点或节点,并且测量了每个分支的长度和直径。

本特利说:“树木的大小和分枝的形状之间有一定的关系。它们在比例内成长。例如,一棵松树具有一般的圆锥内圈形状,而橡树看起来更像一个倒置的锥体。在你认为树木有许多不同的形状时,相当令人惊讶的是,你会发现这些不同外形的树木之间具有相关性。”

驱动之家 2013.8.14

科学家称太阳磁极将倒转

明显的磁极倒转过程,而现在他们可能即将经历第四次这样的倒转。

太阳物理学家菲尔·斯凯乐(Phil Scherrer)同样来自斯坦福大学,他向我们描述了太阳上正在发生的情形:“太阳的极区磁场正在减弱,强度下降到几乎为零,最后极性相反的磁场就会逐渐产生。这是太阳周期的一部分。”

不过太阳的磁极倒转也的确是一件比较重大的天文事件。太阳是太阳系的绝对主宰,其磁场的影响范围远远超出了冥王星轨道。太阳磁场发生倒转的影响将同样影响到这一广阔的范围,包括正在太阳系边缘飞行的旅行者飞船。

当太阳物理学家们谈到太阳磁极倒转时,通常他们所指是“日球层电流片,HCS”,也就是太阳系内部磁场极性发生转换的表面,这个区域在日球层内沿着太阳赤道平面延伸。在这一平面内,太阳缓慢的自转产生一股电流。这股电流本身很弱,在每平米的面积上大约只能产生100亿分之一安培的电流,但考虑这一电流产生区域的面积——它厚超过1万公里,延伸宽度超过数十亿公里。因此完全可以说,整个日球层

都是建立在这一规模巨大的电流片基础之上的。当太阳磁场倒转发生时,这一电流片就会变得十分波动。而地球围绕太阳运行,我们就会间歇性的从这一电流片中进进出出。这种进出会造成地球周围发生空间磁暴之类的灾害事件。

宇宙射线的强度同样会受到影响。它们是受宇宙中超新星爆发或其它剧烈爆发事件加速至接近光速而形成的高能粒子流。对于宇航员和空间探测器来说,宇宙射线都是一种威胁,也有研究认为宇宙射线可能会对地球上的环境气候,云量等造成影响。而以上提及的电流片对于宇宙射线构成一种屏障作用,阻止这些带电高能粒子流深入内太阳系,从而构成了对于我们的一种保护层。

随着太阳磁极倒转时机的临近,观测数据显示太阳两个半球之间的协调性已经开始丧失。斯凯乐表示:“太阳北极地区的磁场已经开始显示变化的征兆,而南极显然落后于这一进程。但最终南北两极都将发生磁极倒转,然后下一次太阳极大期就将慢慢到来。”

南方网 2013.8.8

生男生女由母亲定夺



以往认为,婴儿的性别由父亲决定。遗传学知识也证明,精子的性染色体若是X染色体就生女孩,若是Y染色体就生男孩。因此,“生不出男孩是女人肚子不争气”的说法历来被认为是无稽之谈。

然而,近日美国斯坦福大学医学院在哺乳动物中完成的一项研究表明,幼仔性别居然在动物母亲的全权掌控之中,它会根据生活环境、营养条件和动物父亲健康状况的好坏做出选择,而它选择生男生女的唯一考量是:生雄仔意味着更多后代,但要冒风险,而生雌仔的后代要少得多,却很安全。

换句话说,假如动物母亲认为即将生下的幼仔身体倍棒,足以使它带来更多的后代,那么它就会选择生下雌仔,表明它能主动挑选“雄性”精子。据说雌雄精子的外形不同,在黏性生殖道中的移动速度便有差别,动物母亲可以据此主动令其加速或减速。

早在1973年就有人提出假说:动物自私的本性决定它们总是最大限度地扩大自己的种群数量。动物母亲在富足条件下通常选择生雄仔,因为这样不用考虑后代的生计问题,而生活在贫困条件下的动物母亲多半选择生雌仔,以避免让更多的后代忍饥挨饿。

1984年的一项发现对上述假说提供支持:在野生马鹿中,地位高贵的母鹿总是生雄仔,而地位卑微的母鹿总是生雌仔。这意味着生雄仔是一场“高风险高回报”的赌注,要么成者为王(传宗接代),要么败者为寇(无子嗣)。以非洲狮为例,一群小雄狮中只有一只能成为狮王,并与10~15只雌狮组成一个狮群,而绝大多数小雄狮恐怕终生都没有繁殖机会。狒狒中的情况也与此类似,一个狒狒群中只有一只成年公狒狒。

《中国科学报》2013.8.14 编译/禾木