

千年前极干旱区农业系统繁荣原因破解

海鸟粪助益作物高产

科技日报北京1月25日电(记者张梦然) 紧靠最干旱的沙漠,却自公元1000年开始出现农业繁荣,其秘密究竟是什么?据英国《自然·植物》杂志25日发表的一项最新农业研究,科学家们利用同位素分析得出结论:前印加文明之所以能在气候干旱的阿塔卡马沙漠拥有高产的农业系统,被称为“白色黄金”的海鸟粪肥料功不可没。这一发现还进一步揭示了公元1000年至1450年在现今智利北部的大量人口居住中心和社会的发展状况。

阿塔卡马沙漠被称为“地球上的火星”,是目前全世界最干旱的地方。这一沙漠处于南美洲西海岸中部,从地理位置来看主体部分在智利境内。其异常干燥的原因,是副热带高压带下沉气流、离岸风和秘鲁寒流的综合影响,同时,东面的安第斯山脉又如同一道屏障,“完美”挡住了来自亚马孙河流域可能形成雨云的湿空气。

然而,虽然紧靠世界上最干旱的沙漠,但强大的农业系统却曾推动前印加文明延续了

数百年。智利北部的前西班牙考古记录,保存了大量种类繁多的作物。这被认为是农业领域的一项未解之谜,从其地理环境来看,能出现这种程度的农业成就,一直让研究人员们难以解释。

鉴于此,智利天主教大学研究人员弗朗西斯卡·圣塔纳-赛格利多及其同事,此次分析了阿塔卡马沙漠的玉米、辣椒、葫芦、豆类、藜麦、当地野果的完整样本,这些样本可追溯到公元前1000年至公元1800年。

研究团队对氮同位素分析后发现,氮同位素值从公元1000年左右开始显著增加。玉米受影响最重,氮同位素值达到了30‰。

他们还分析了相同地点和年代范围的人类的同位素值,发现人类骨胶原也呈现出类似的趋势。分析还发现了碳同位素值的显著增加,说明当时的玉米食用量增多了。

研究人员总结表示,农业和人口增长具有很大影响,对极端环境下很少见到的这种社会复杂性也产生了深远影响。

日本病毒学家北里海雄：英国发现的新冠病毒变异株值得高度警惕

国际战“疫”行动

◎本报驻日本记者 陈超

近日,世界各地不断出现有关新冠病毒变异的报道,使病毒变异成为人们关注的焦点。在英国、南非、美国、澳大利亚、日本、中国等几十个国家都相继发现了新冠病毒变异株所引发的感染。

这些新出现的新冠病毒变异株是否会影响到病毒的传播?是否会导致感染后的病情加重?是否会影响疫苗的功效,导致阻碍疫苗接种?带着这些疑问,科技日报记者采访了日本国立长崎大学药学部病毒学专家北里海雄。

关注! 新冠病毒S蛋白变异直接影响传播力

北里介绍,变异是病毒的一种生存策略。变异一般是随机的,没有方向。这些变异的病毒并不是都能活下来,如果病毒的变异不能帮助该病毒适应环境,那么该病毒就会被淘汰。因为变异也会使病毒的感染能力降低,甚至完全消失,绝大多数的病毒变异可能对于病毒本身是有害的。

新冠病毒主要是通过病毒表面刺突蛋白(S)与人体细胞表面的血管紧张素转化酶2(ACE2)受体结合来感染细胞。

新冠病毒的S蛋白的变异可能直接影响病毒的感染性及传播能力,也会影响接种疫苗产生的中和抗体的效果,因此,我们关注新冠病毒变异主要聚焦在其S蛋白上。

新冠病毒S蛋白由1273个氨基酸组成。据《细胞》杂志论文报告,新冠病毒S蛋白至少已经被鉴定出了106个变异位点。

D614G变异是指S蛋白上第614位的氨基酸,由天冬氨酸(D)变异成了甘氨酸(G)的突变体。这个变异是2020年1月15日以前在欧洲产生的,3月21日之前全球流行的新冠病毒株S蛋白第614位主要是D,之后第614位是G的变异株则成为了主要流行株。

目前全世界流行的绝大多数病毒都是带有这个D614G变异的病毒株。

英国政府日前发布了完整的新冠疫苗接种计划。图为人们在接种疫苗后离开位于英国伦敦ExCeL会展中心的疫苗接种中心。

新华社记者 韩岩摄



D614G变异的出现,导致病毒S蛋白多出了一个弹性蛋白酶(Elastase)的酶切位点,使从细胞放出的D614G变异病毒的感染传播能力增强了将近10倍。

虽然D614G变异增强了病毒的感染能力,但康复者血清依然能很好地对抗该变异病毒。

警惕! 英国发现的变异株不仅传播力增强,致命性也更高

最新的英国报道称,英国发现的变异病毒不但感染性增加了,病毒的毒力也增加了,也就是说这种变异株的致命性更高。

北里说,今年1月,世界卫生组织宣布在英国出现了一种新冠病毒变种(变异株B.1.1.7),已经扩散到全世界至少60多个国家。这个变异株主要是病毒S蛋白的N501Y变异株,即S蛋白第501位点的氨基酸由天冬氨酸(N)变成了酪氨酸(Y),这个突变导致病毒S蛋白与细胞受体的亲和力增加,增强了病毒进入细胞的能力,导致病毒的传染性增加了70%。英国新变异株B.1.1.7的S蛋白均含有D614G和N501Y变异。

南非变异株(B.1.351,501Y.V2)和巴西变

异株(B.1.1.248)除了均含有D614G、N501Y以外,还发现存在E484K变异。E484K变异可能会导致病毒逃避免疫系统的识别,让中和抗体失效。一些研究显示,含E484K突变的病毒使从接种疫苗体内分离出的中和抗体的活性下降了10倍多,可见这种变异对疫苗的影响很大,需要十分警惕。

北里说,英国的病毒变异株中没有发现E484K变异。南非变异株跟英国变异株不完全匹配,是分别独立产生的。而巴西的病毒变异株可以说集英国、南非病毒变异于一体的变异株。

团结! 青少年成易感人群,别让疫苗前功尽弃

对于侵入体内的病毒,人体的免疫系统会识别病毒的S蛋白,产生中和抗体阻碍病毒S蛋白与其细胞受体ACE2结合。能够生产和抗体的淋巴细胞会记忆对病毒的认识,提供针对病毒的长久保护能力。

北里解释说,我们接种疫苗,主要目的就是来刺激我们的免疫系统产生中和抗体,让我们具有阻止病毒入侵细胞的能力。

对病毒的疫苗,一般要接种2次,第一次是启动人体免疫系统对病毒的识别,第二次

是增强或强化免疫系统的中和抗体生产,促进生产和抗体的淋巴细胞产生记忆。

这两次接种期间,人体免疫系统会不断优化对病毒的抗体免疫反应,生成更多样、更强力的中和抗体。

病毒在人群中的快速传播会导致那些能够回避中和抗体攻击的变异毒株生存下来,这些变异毒株也主要集中在病毒S蛋白与细胞受体结合的RBD领域。

北里说,新冠病毒S蛋白的变异导致了世界范围的感染的扩大。随着变异病毒在社区的大范围扩散,使相对不宜感染的儿童也容易被感染,也导致60%以上的被感染者(主要是青少年)成为无症状或轻症感染者,加速了病毒迅速扩散,增加了疫情防控的困难。

像在美国、印度、巴西这些疫情完全失控的国家,将会不断出现新的变种病毒。

这些国家如果不进一步采取更加积极有效的防范措施,进行严格管控,新型病毒变种也将会在全球迅速扩散,导致全世界开发疫苗的努力前功尽弃,使更多的宝贵生命被病毒吞噬。

因此,各国都需要加强针对变异病毒检测,做好各种防范及准备,全世界必须团结起来,共同努力打赢这场没有硝烟的战争。

科技日报北京1月25日电(实习记者张佳欣) 地球上的氮是从哪里来的?美国莱斯大学一项新研究表明,氮的原始来源其实“近在眼前”。据物理学家组织网21日消息,铁陨石中氮的同位素特征表明,地球可能不仅从木星轨道以外的外太阳系收集氮,还从内太阳系行星尘埃盘中收集氮。相关研究发表在最近的《自然·天文学》杂志上。

氮是一种挥发性元素,像碳、氢和氧一样,使地球上的生命存在成为可能。知道其来源不仅有助于研究内太阳系岩石行星如何形成,还为研究行星系统的动力学提供线索,对研究系外行星的潜在宜居性也意义重大。

有研究表明,现在木星与太阳的距离要比形成之初近4倍。“研究人员一直认为,在太阳系内部,木星轨道内的温度太高,因此氮和其他挥发性元素无法凝聚成固体,这意味着木星内挥发性元素处于气态。”论文主要作者达曼维尔·格雷沃说。

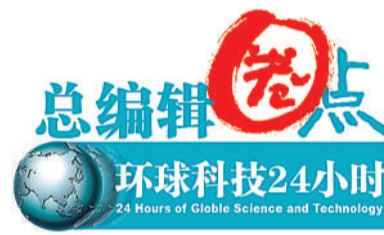
因为现在的岩石行星(也被称为原行星)的种子,是通过本地尘埃的积累而在内部圆盘中生长的,所以人们曾以为,它们似乎不含氮或其他挥发物,这类物质必须从外太阳系获得。但最新证据清楚地表明,地球上只有一部分氮来自木星以外的外太阳系。

近年来,科学家们分析了陨石中的非挥发性元素,证明太阳系内外的尘埃具有完全不同的同位素组成。

研究人员发现,在太阳系形成后大约30万年内,在内部行星上的尘埃具有明显的氮同位素特征。所有来自内盘的铁陨石所含的氮15同位素浓度较低,而来自外盘的铁陨石则富含氮15。这表明,在最初的几百万年内,行星盘分为两个储层,外层富含氮15同位素,内层富含的是氮14。从一开始,这些挥发性元素就存在于尘埃盘中,很可能是以难降解有机物的形式存在。这一发现与目前的认识相反。

地球上要出现生命,就需要包含碳、氮、硫等在内的化合物或者挥发性元素。地球和其他岩石行星一样,内部并不含有挥发物。此前的理论认为,地球上的氮,来源于遥远古老行星的碰撞。这些奇妙的碰撞,释放出了那些生命必需的元素。这次,科研人员的最新研究认为,地球上氮的来源可能没有那么遥远,岩石行星本身可能也自带挥发性元素。人们一直想搞清楚,地球为什么会成为今天这个样子。新的思路,新的手段,更高精尖的技术,都在让我们一次次修正此前的认知。

地球大部分氮或源于内太阳系



宇宙中可能存在“巨大黑洞” 比星系中央的“超大质量黑洞”还大

科技日报讯(记者刘霞) 据物理学家组织网20日报道,英国科学家的一项新研究表明,宇宙中可能存在一种“巨大黑洞”(stupendously large black holes),位于星系中央的“超大质量黑洞”(SMBHs)还要大。如能证实,将为研究人员提供一个强大的宇宙学研究工具,加深人们对暗物质以及早期宇宙的理解。

现有观点普遍认为,超大质量黑洞在宿主星系内形成,通过吞食周围恒星和气体,或与其他黑洞合并而不断长大。它们的质量介于太阳质量的100万到100多亿倍之间。

但在新研究中,伦敦玛丽女王大学物理和天文学学院名誉教授伯纳德·卡尔领导的团队提出,“超大质量黑洞”可能存在另一种形成方式,使其能规避一质量上限的限制。他们认为这些“巨大黑洞”可能是“原初黑洞”,形成于宇宙早期,远早于星系形成之前。

这种“原初黑洞”不是由坍缩的恒星形成,因此,它们的质量范围很广,可以非常小,也可以非常大。卡尔说:“我们已经知道存在着各种质量的黑洞,比如银河系中央有一个400万倍太阳质量的小黑洞。虽然目前还没有证据表明‘巨大黑洞’的存在,但可以想象的是,它们可能存在,它们也可能栖居于星系外的星系空间。但到目前为止,科学界忽略了‘巨大黑洞’的存在。”

研究团队认为,“巨大黑洞”有助于更好地了解暗物质。上世纪70年代,卡尔和斯蒂芬·霍金提出,“原初”黑洞可能是暗物质的候选之一,在宇宙极早期,宇宙密度的波动可能导致宇宙的一些区域塌缩成黑洞。卡尔说:“‘巨大黑洞’本身无法提供暗物质,但如果它们真的存在,将对早期宇宙产生重要影响,并使‘体重’较轻的‘原初黑洞’形成暗物质成为可能。”

创新连线·俄罗斯

月球运载火箭2024年在莫斯科开建

俄罗斯国家采购网站发布的赫鲁尼切夫中心(俄航天国家集团企业)的资料显示,俄计划用于将宇航员送上月球的“安加拉-A5V”运载火箭氢级将从2024年起在莫斯科制造。

该资料称,计划在莫斯科赫鲁尼切夫中心平台上为“安加拉-A5V”运载火箭氢级和上级级的组装生产进行重新设计和技术改造,包括重新设计4个外壳并改造其中1个,建造2个新外壳。该项目预计

2023年第四季度投入使用。俄最初计划使用“叶尼塞”号超重型火箭和“鹰”飞船将乘员送往月球,但2020年12月改为“安加拉-A5V”。俄计划于2028年发射载人绕月飞船,2030年实施飞船降落月球表面项目。

在使用超重型氢氧上级条件下,“安加拉-A5V”运载火箭可将37.5吨有效载荷送入低近地轨道,将8吨货物送入地球同步轨道。

俄海军接收首批扫雷机器人

俄罗斯《消息报》援引俄国防部消息报道,俄国防部决定为俄海军部队装备扫雷机器人,以为黑海舰队供应首批“天王星-6”作战工兵机器人。

俄海军工程兵团的机器人能够清除沿岸和陆上布雷,必要时可用于消除技术或因事故后果。在平坦地形上,一个这种机器人可顶20名工兵。

癌细胞代谢百年历史之谜有新解

阻止“沃伯格效应”开关或抵制其生长

科技日报北京1月25日电(记者冯卫东) 关于癌细胞代谢的“沃伯格效应”自百年前被提出以来,科学家们提出了各种假说来进行解释,但这些解释均经不起时间的考验。据最新一期《科学》杂志报道,美国免疫学家基于大量的基因和生化实验提出了一种新解释,改变了生物化学家普遍认为的代谢是细胞生长因子信号通路的次要条件的观点。

1921年,德国科学家奥托·沃伯格观察到癌细胞以奇怪的低效方式从葡萄糖中获取能量:不像像气那样“燃烧”,而是像酵母一样“发酵”。这种与氧无关的过程发生迅速,但葡萄糖中的许多能量并未得到利用。这就是著名的癌细胞“沃伯格效应”。

美国斯隆·凯特琳研究中心李铭博士领

导的团队,从免疫细胞入手研究沃伯格代谢。当免疫细胞被告知存在感染时,随着它们数量的增加和对抗感染机制的增强,活化的效应T细胞(Teff细胞)会从典型的燃烧氧的代谢形式转变为沃伯格代谢。

团队发现,控制此转变的关键开关是乳酸脱氢酶A(LDHA)。在小鼠实验中,缺乏LDHA的Teff细胞无法维持其PI3激酶活性,因此不能有效抵抗感染。这暗示着这种代谢酶正在控制细胞的信号通路活性。

李铭博士称,PI3激酶是一个关键的信号分子,其功能几乎像细胞代谢的总指挥。细胞中大多数耗能的事件,包括细胞分裂,仅在PI3激酶发出信号时发生。随着细胞转移到沃伯格代谢,PI3激酶的活性增加,进而增强

了细胞分裂的决心。这有点像给总指挥递上了扩音器。

这种转换的结果是,葡萄糖仅保持部分分解,并且细胞的胞质溶胶中会迅速产生被称为ATP的细胞能量。像其他激酶一样,PI3激酶依靠ATP来完成其工作。由于ATP是沃伯格代谢的净产物,因此在沃伯格代谢和PI3激酶活性之间会建立一个正反馈回路,从而确保PI3激酶的持续活性,确保细胞分裂。至于为什么活化的免疫细胞会优先采用这种代谢方式,李铭博士认为,这与细胞快速产生ATP以增加其细胞分裂和抗感染机制的需求有关。

关于细胞代谢的工作,一般假设代谢是生长因子信号通路的次要因素。也就是说,

生长因子信号驱动了代谢,而代谢则支持细胞的生长和增殖。但研究人员观察到的事实是,LDHA这样的代谢酶可通过PI3激酶影响生长因子信号。

尽管沃伯格代谢与PI3K活性之间的这种未知联系是在免疫细胞中发现的,但研究人员认为,与免疫细胞一样,癌细胞也可采用沃伯格代谢来维持信号通路的活性,从而确保其持续生长和分裂。李铭博士说:“在癌症的背景下,PI3激酶是极其关键的激酶。正是这个信号通路发出了癌细胞分裂的生长信号,其也是癌症中最活跃的信号通路之一。”

这一发现为治疗癌症提供了新的思路:通过阻止沃伯格代谢的“开关”,也就是LDHA的活性来抑制癌细胞的生长。

癌症治疗提供了潜在机会。抑制剂的另一个优点是,研究人员可以确切了解它与POLRMT结合的位置以及对蛋白质的作用。这与临床上使用的其他药物形成鲜明对比。

研究人员称,实验药物的风险在于,尽管健康细胞最初可以承受压力,但它们最终也将开始挨饿。理想情况下,健康细胞将一直坚持到癌症被治愈为止,这是下一步研究所要解决的问题。

靶向线粒体抗癌药可饿死癌细胞

为治疗提供时间窗口

科技日报讯(记者冯卫东) 据近期《自然》杂志报道,德国马克斯·普朗克衰老生物学研究所的研究团队开发出一种实验性药物,该药物可阻止线粒体代谢,使癌细胞缺乏能量而饿死,健康细胞则相对不受伤害。

线粒体是细胞内产生化学能的结构,而癌细胞基本上只是失去控制的正常细胞,它们需要耗大量的能量,这使线粒体成为抗癌药物治疗的主要靶标。

线粒体实际上含有自己的DNA,与生物

体的其余部分分开。这些线粒体DNA分子受一系列蛋白质调控。

研究发现,靶向这些蛋白质可破坏线粒体DNA中的基因表达,特别是一种称为线粒体RNA聚合酶(POLRMT)的酶在该项研究中脱颖而出。

研究人员表示,先前研究表明快速增殖的细胞(例如胚胎细胞)对线粒体DNA表达的抑制非常敏感,而分化的组织(例如骨骼肌)可以很长时间耐受这种情况。因此,

POLRMT作为线粒体DNA表达的关键调节剂,可能会提供有希望的靶标。

经过广泛的搜索,研究团队发现了一种抑制POLRMT的化合物,然后在移植了人类癌细胞的小鼠中对其进行了测试。在给小鼠口服药物4个星期后,研究团队发现,POLRMT抑制剂显著降低了肿瘤的活力和生长,而对正常健康细胞没有毒性。

实验数据表明,至少可在一定时间内使癌细胞饿死而没有明显的毒副作用。这为