

# 三个植物基因秘密被中国科学家破译

司空见惯的植物中,隐藏着无数基因“秘密”。最近,我国各地的科研人员,又分别破解了3个。3项成果来自的院校不同、植物不同,相同的是,皆为相关领域突破性进展。

## 破译甘蔗基因组让“甜蜜事业”变得更甜

“我们这项研究将指导甘蔗育种改良、增加含糖量,让‘甜蜜事业’变得更甜。”福建农林大学明瑞光教授在回答科技日报记者提问时表示。此前,甘蔗品种单一化问题严重,依靠扩大种植面积等传统生产方式难以维系。

国内甘蔗研究“重镇”福建农林大学宣布,该校明瑞光教授团队在国际上首次破译甘蔗基因组,这是全球首个组装到染色体水平的同源多倍体基因组,标志着全球农作物基础生物学研究取得重大突

破。该成果于8日在国际顶级学术期刊《自然·遗传学》上在线发表。

C4光合途径普遍被认为是高效的光合模式,甘蔗作为全球最重要的糖能作物,近年来,巴西、法国等国都在积极开展甘蔗基因组研究,但由于甘蔗是基因组最为复杂的作物之一,又受到高多倍体和同源异源杂交品种等因素限制,均未获得突破性进展。

该研究在全世界首次破译甘蔗基因组的基础上,从甘蔗的高糖、高光合等生物学遗传特征为着手点,首次在甘蔗野生种“割手密”基因组中发现了富集抗性基因的重组区域,阐明了“割手密”作为甘蔗育种抗原的生物学基础,为甘蔗分子育种提供理论支持,对全球甘蔗的遗传改良具有里程碑贡献,从而加快甘蔗品种改良和产业发展,将产生显著的经济效益和社会效益。

## “神秘基因”可让菊少吃氮

作为中国十大传统名花和世界四大鲜切花之一,起源于中国的菊花遍布世界各地,其栽培面积和产量均位居各种花卉前列。但很多人不知道,根系发达的“喜肥植物”菊花在生长期尤其喜欢“吃氮肥”,由此造成氮肥使用过度,污染土地。有没有新品种可“少用氮肥,就可养活”?

近日,Nature子刊《园艺研究》在线发表了山东农业大学园艺科学与工程学院胡大刚、郑成淑教授和孙翠慧老师的研究成果“菊花MADS-box转录因子CmANR1调控生长素极性运输基因介导菊花根系的发育”,他们在菊花根系中发现了一种之前并不为外界知晓的“神秘基因”,后者对菊花根系吸收氮素具有强力影响,从而为培育菊花新品种提供了理论支撑。

胡大刚团队研究发现,氮素尤其是硝态氮可作为信号物质对植物根系发育起到复杂而精细的调节作用,而MADS-box转录因子CmANR1能够响应较高浓度的硝态氮。基于一系列研究,培育高氮素利用率转基因菊花新品种成为可能。

## 植物体内神秘“剪刀手”如何“咔咔咔”

可变剪接是生物体内普遍存在的现象,就像是生物体内一位神秘的“设计师”,会对蛋白质进行“裁剪”,从而导致生物的多样性。国际植物学权威期刊《The Plant Cell》近期在线发表了南京农业大学郑录庆教授课题组的科研成果,揭示了可变剪接在植物矿质元素代谢中的调控作用,可以控制植物营养元素的吸收和转运。

在外界环境发生重大变化时,尤其是当缺少某种植物生长

必需的矿物元素时,植物体内部就会自动发起一个响应机制,可变剪接这位“设计师”变身“营养师”,对植物体内的基因进行重新设定,使它们更加适应环境的变化。

为了弄清可变剪接在这一过程中所起的作用,该研究首先对不同矿质元素缺乏条件下的水稻RNA-Seq数据进行了系统的生物信息学分析,观察发生可变剪接的基因是否调控了水稻体内的矿质元素吸收代谢。

郑录庆介绍:“植物对不同矿质元素的吸收和转运的方式途径已有过大量的报道和研究,然而面对水稻这种模式植物体内的缺失响应机制,仍有大量未知的途径亟待我们的探寻。”该研究建立了适用于分析模式作物水稻的可变剪接的系统分析方法,拓宽了人们对植物响应非生物胁迫过程的认知,为今后培育营养元素高效利用品种提供了理论依据。(科技日报)

## 研究：某些蔬菜可防御非洲猪瘟

中国科学家表示,用卷心菜、花椰菜和菜籽等植物喂猪可使农场免受非洲猪瘟的侵袭。

据报道,中国青岛海洋科学与技术试点国家实验室的研究人员表示,在植物中发现的一种分子可以使非洲猪瘟病毒的DNA合成酶失活。

参与该研究的科学家王昕在一份报告中表示:“将蔬菜添加到饲料中或能帮助猪场免受疫情影响。”

虽然许多养猪场不得不屠宰数千头猪,但是其他在疫区内的猪场却安然无恙。那些农场都给他们的猪饲喂了油菜籽。

研究人员表示,超过70多种植物、海洋生物和真菌都含有能够防止非洲猪瘟感染猪群的分子。“我们建议农民考虑用这些蔬菜喂猪,”王说,“这没什么害处。”

目前,该实验室也在致力于研发抗非洲猪瘟的药物或者疫苗。

### 比利时非洲猪瘟疫情

自8月以来,中国已有8省暴发了20多起非洲猪瘟疫情。9月初,比利时确认有10只野猪携带非洲猪瘟病毒。非洲猪瘟具有高度传染性和致命性并且无法治愈,也没有疫苗。

为了防止疾病的进一步蔓延,中国已禁止给生猪饲喂食物废料并且禁止以猪血为原料生产猪饲料。中国农业农村部还

要求猪饲料生产者提交样品进行检测,任何检出阳性的饲料均将被召回和销毁。

在欧洲,比利时境内位于受感染野猪所在区域的60家商业养猪场已进行非洲猪瘟的筛查,但并未发现感染。尽管如此,比利时已经对该地区实施了隔离,并抢先屠宰了多达4000头的家猪。

英国全国养猪协会称,在欧盟非洲猪瘟疫情暴发协议的要求下,多项措施已经付诸实施:

- 1.监测野猪,了解情况
  - 2.限制狩猎,避免病毒传播
  - 3.限制森林中的人类活动
  - 4.监测猪场
  - 5.家猪和野猪的完全隔离
  - 6.只有经主管当局授权才能移动猪只
  - 7.提高生物安全水平
  - 8.对所有疾病/死亡的分析
- 为了减少传播风险,比利时还在全国各地采取了相关措施,包括:

- 1.禁止猪只聚集
- 2.确保家猪避免与野猪接触
- 3.加强整个生猪板块的生物安全
- 4.加强监督

目前已有13个国家和地区已禁止从比利时进口猪肉产品:韩国、中国、台湾、白俄罗斯、墨西哥、菲律宾、日本、南非、塞尔维亚、新加坡、乌拉圭、澳大利亚和马来西亚。(国际畜牧网)

## “两件事”让猕猴桃变成“维C大王”

中国科学家发现,猕猴桃在进化过程中发生过两次同源四倍体事件,这让猕猴桃的一些关键功能基因得以大幅扩张拷贝数,其中就包括合成维生素C的基因。这或许揭示了“维C大王”背后的秘密。相关研究结果近日发表在细胞出版社最新创建的综合性学术期刊iScience上。

“了解猕猴桃的基因家族和产生维生素C的通路,有助于人为调控它们的基因拷贝数,以培育出营养价值更高的猕猴桃。”领衔这项研究的华北理工大学教授王希胤告诉《中国科学报》记者。

该团队将猕猴桃的基因组与另外两种植物——葡萄和咖啡进行了比较。其中葡萄也是富含维生素C的水果,而咖啡显然不是。“它们的基因组都比猕猴桃简单,我们可以用它们作为参考来理解猕猴桃。”王希胤说。

通过比较基因组学分析,研究人员揭示了不同基因组及每个基因组之间的共线性基因。植物的共线性基因有助于揭示古代的植物多倍化,也就是全基因组加倍现象。他们发现,葡萄或咖啡中的一个染色体区域,通常在猕猴桃中会有四个对应的区域,证明猕猴桃曾经发生过两轮全基因组加倍事件,进一步研究确定两个事件分别发生在5000万~5700万年前和1800万~2000万年前。



植物基因组加倍后,会产生两套重复基因组,常常发生基因丢失。在玉米等物种中,有一套基因组特别具有优势,另外一套则没有。但猕猴桃的情况不同,这两套重复的基因组无论是在基因丢失或保留还是在基因表达上没有显示出任何优势差异。科研人员由此判断猕猴桃的基因组加倍是属于同源加倍,而不是像玉米一样的异源加倍。

据王希胤介绍,在完成测序的200多种植物中,只有猕猴桃发生了两次连续的同源四倍体事件,而且进化分析表明这两个事件可能为所有猕猴桃科植物所共有。他说:“目前猕猴桃是人类已知唯一一种发生两次同源加倍事件的植物,因此它非常独特。”

“多一份拷贝,对基因调控路径来说是一种加强。”王

希胤表示。研究人员明确了猕猴桃每一次加倍事件后产生的基因拷贝数变化,发现猕猴桃体内合成维生素C的基因拷贝数在这两次加倍事件中大幅增加。因此,他们推论猕猴桃的两次同源四倍体事件,有助于其维生素C的超量合成。

未参与这项研究的中科院植物研究所研究员焦远年表示,多倍化事件造成植物基因组发生加倍,而后又会重新整合,其过程非常复杂。因此,确定植物在古老时期发生的多倍化事件相当困难。“此次研究从重建祖先基因组入手,证明了猕猴桃进化史中发生的两次多倍化是同源四倍体事件,而不是异源的,明确了猕猴桃的进化过程,这是最大亮点。”他说。

(科学报)