植物如何看见“光”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10618.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

植物如何看见“光”。



拟南芥幼苗的光形态建成 北京大学供图



拟南芥幼苗的暗形态建成 北京大学供图

通常，动物用眼睛感知光线，将光信号转换为电脉冲传送到大脑，以此解释所看见的东西。植物虽没有眼睛，却也能看见光，甚至能看见人类眼睛看不到的光，感知光的强度、颜色，并对不同的光照周期做出反应。

近日，北京大学现代农学院教授邓兴旺在《植物通讯》上在线发表了综述文章，对近30年来，植物光信号调控网络中的明星基因COP1的研究进展进行了系统总结。

明星基因COP1

光不仅为植物生长提供能源，还作为一种重要的环境信号因子调控植物生长发育的各个阶段。

早在1880年，达尔文父子就利用趋光性表现最为明显的植物幼苗进行了一系列实验，并在《植物的运动》里详细地记录了植物的趋光性。一百多年来，植物学家们不断探索着植物的光受体、光周期反应、信号传递过程等。

在光下，植物的幼苗会发育出适于光合作用的形态特征，张开富含叶绿体的叶片，尽可能缩短下胚轴，这种发育模式是植物的光形态建成。

而在暗处，它则尽可能减少损耗，叶片呈黄白色的、较小，顶端呈钩状弯曲，同时茎细而长，呈现类似豆芽的形态，这种发育模式被称为暗形态建成。

1989年初夏到1991年底，邓兴旺做博士后期间，发现并鉴定了一类植物突变体即使处在黑暗中，也仍然生长出和光照下一样的形态。据此他定名为COP1因子。1992年，在进入耶鲁大学工作第一年，他成功克隆出了COP1，这是第一个被克隆的光形态建成核心调控因子。

过去的30年中，COP1参与的光信号调控网络在模式植物拟南芥中得到了广泛而深入的研究。

COP1并非是一个植物特有的调控因子，它拥有非常保守的生化功能和序列特征，广泛存在于真核生物（植物、动物、真菌）中。本文的第一作者、北京大学现代农学院博士生韩雪介绍。

在植物COP1被克隆后，对哺乳动物COP1的研究也成为了人们关注的热点。与植物不同，哺乳动物的COP1广泛参与癌症发生、糖脂代谢、发育等方面，是不折不扣的‘明星基因’。她说。

精细调控作物出土

我们这30年来的研究大概可以划分为两个阶段，2000年之前，主要探究COP1存在于什么样的蛋白状态，它进行调控时与哪些因子构成复合体等。在2000年之后，在延续之前研究的同时，展开了依据COP1生化活性的功能研究。邓兴旺说。

2000年，邓兴旺等发表在《自然》上的一项研究揭示，COP1本身是一个E3泛素连接酶，在动物和植物中都具有保守的生化特征，通过降解HY5等重要光正调控蛋白，调控光形态发育。

这是研究的一个里程碑，我们了解了植物一个极其重要光调控蛋白的本身生化活性，为以后研究它是怎么调控和被调控，有了明确的方向。邓兴旺说。

幼苗出土便是这一调控过程的典型现象。韩雪介绍，种子刚发芽的时候，处于黑暗中，这时启动暗形态建成发育模式，COP1起主导作用。同时由于被土壤覆盖，幼苗承受着巨大的机械压力，这些压力会刺激乙烯激素的分泌，使它呈现黄化、顶端弯钩产生。

快要出土的时候，土壤缝隙中会透出细微的光，这时COP1因子活性会减弱，乙烯的分泌会减少。而在出土之后，COP1和乙烯通路活性非常弱，HY5因子起主导作用。

这个调节过程非常精细，种子清楚地知道什么时候能穿透土壤，COP1像一个精确的尺子，随时都在测量种子离土壤表面有多远。

了解了这些，就能根据COP1的活性进行选育，使作物发芽率更高，出土更整齐。为了提高发芽率，往往会一穴多种，现在可以一穴一种，能为后期培育省去不少麻烦。

提供更多个性化选择

邓兴旺表示，目前对COP1的功能、调控方式有了一定的了解，对整个调控框架有了一定的把握，但其中很多深层次的东西仍然不清楚。

我们目前发现了它在光形态建成所起的作用，它也许在其它生长过程中也起着作用。整个机体是如何控制某个基因在不同环境、不同过程中发挥作用的呢？其中的机理与细节还不清楚。随着技术条件的发展，会不断带来新突破。他说。

他表示，未来，希望研究COP1的时空调控关系，随着时间、光照条件等的变化，COP1在植物细胞中的位置和生化活性有什么变化，这个调控的动态过程是怎样的。

随着植物识别光、传递信号的研究进步，在育种和种植的时候就会更加精细。比如我们可以通过控制光照时长、周期，播种间距，提高不同作物的品质和性状，满足消费者更丰富、个性化的需求。他说。

中国科学院植物研究所研究员林荣呈告诉《中国科学报》，光信号转导是近40年植物生物学研究最为活跃的领域之一，这很大程度上得益于COP1基因的发现及其功能与机制的破解。

COP1工作堪称一个经典，它是少有几个先从植物中发现后又在动物中被找到并证实具有重要功能的基因之一，推动了生命科学蛋白质命运决定的研究。林荣呈说。（来源：中国科学报刘如楠）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.xplc.2020.100044

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：邓兴旺等 来源：《植物通讯》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发