

饶子和院士鉴定出植物激素独脚金内酯的受体

Zihe Rao Identified the Hormone Receptor for Strigolactone

饶子和院士也是解析蛋白质结构的大拿，如今也在清华的饶院士此季度发表在 *Nature* 上的这篇文章除了结构生物学还运用了生物化学、分子遗传学、生物质谱、化学合成等多方面的研究手段，鉴定出了植物激素独脚金内酯的受体。



饶子和院士

该研究论文阐明了植物激素独脚金内酯的受体 D14，发现了新型的激素活性分子 CLIM，并揭示了一种全新的“底物-酶-活性分子-受体”激素识别机制。《自然》同期的 *News & Views* 专文评述推荐了该工作。

该项最新发表的工作则阐明了独脚金内酯的受体 D14，并揭示了一种新型的“底物-酶-活性分子-受体”识别机制：受体 D14 既生成激素活性分子、又不可逆地结合激素活性分子，调控植物分枝等重要生长发育过程。

植物分枝是农业生产中的一个重要农艺性状，对于作物的产量有重要影响；独脚金内酯作为新型植物激素，不仅调控植物分枝等重要生长发育过程，还作为根际信号调节“植物与共生真菌”及“植物与寄生杂草”的互作。该最新发表在《自然》上的论文综合采用生物化学、结构生物学、分子遗传学、生物质谱、化学合成等多方面的研究手段，通过对 D14、突变蛋白 D14(G158E)和突变植物 d14-5 的生物化学和分子遗传学鉴定，以及对独脚金内酯诱导形成的 D14-D3-ASK1 复合物的生物质谱、生物化学和晶体结构的分析，发现受体 D14 蛋白水解各种不同结构式的独脚金内酯分子，生成同一样来源于独角金内酯 D-环的活性分子 CLIM、将 CLIM 完全包裹在其催化中心并以共价键方式不可逆地结合 CLIM、招募 F-box 蛋白 D3、触发激素信号传导链；该研究还发现，受体 D14 蛋白在生

成激素活性分子、感知活性分子和招募 F-box 蛋白的过程中发生了巨大的构象变化，揭示了 D14-D3 的精细互作面及其在独脚金内酯信号通路中不可或缺的作用，并在植物体内鉴定了与受体 D14 通过共价键结合的独脚金内酯活性分子 CLIM。



DWARF14 is a non-canonical hormone receptor for strigolactone

DWARF14 蛋白是植物激素独脚金内酯的受体

清华大学 谢道昕、姜智勇、饶子和院士

2016 年 8 月 25 日

[doi:10.1038/nature19073](https://doi.org/10.1038/nature19073)

Abstract

Classical hormone receptors reversibly and non-covalently bind active hormone molecules, which are generated by biosynthetic enzymes, to trigger signal transduction. The α/β hydrolase DWARF14 (D14), which hydrolyses the plant branching hormone strigolactone and interacts with the F-box protein D3/MAX2, is probably involved in strigolactone detection^{1, 2, 3}. However, the active form of strigolactone has yet to be identified and it is unclear which protein directly binds the active form of strigolactone, and in which manner, to act as the genuine strigolactone receptor. Here we report the crystal structure of the strigolactone-induced AtD14–D3–ASK1 complex, reveal that *Arabidopsis thaliana* (At)D14 undergoes an open-to-closed state transition to trigger strigolactone signalling, and demonstrate that strigolactone is hydrolysed into a covalently linked intermediate molecule (CLIM) to initiate a conformational change of AtD14 to facilitate interaction with D3. Notably, analyses of a highly branched *Arabidopsis* mutant d14-5 show that the AtD14(G158E) mutant maintains enzyme activity to hydrolyse strigolactone, but fails to efficiently interact with D3/MAX2 and loses the ability to act as a receptor that triggers strigolactone signalling in planta. These findings uncover a mechanism underlying the allosteric activation of AtD14 by strigolactone hydrolysis into CLIM, and define AtD14 as a non-canonical hormone receptor with dual functions to generate and sense the active form of strigolactone.