



- 新闻 频道
- 校园快讯 华农人物
- 人才培养 狮山时评
- 科学研究 媒体华农
- 学术交流 南湖视点
- 社会服务 电子校报
- 青春
- 光影
- 网视
- 悦读

首页 > 新闻 > 科学研究 > 正文

我校在解决玉米南方锈病问题中取得新进展

2022-07-30 13:47 陈庚申 我要评论 0 扫描到手持设备 字号: T T

核心提示: 07月29日, 我校玉米团队在《自然通讯》发表题为“Cloning southern corn rust resistant gene RppK and its cognate gene AvrRppK from Puccinia polysora”的研究论文。该研究成功克隆了广谱持久抗玉米南方锈病基因RppK。

南湖新闻网讯 (通讯员 陈庚申) 07月29日, 我校玉米团队在《自然通讯》发表题为“Cloning southern corn rust resistant gene RppK and its cognate gene AvrRppK from Puccinia polysora”的研究论文。该研究成功克隆了广谱持久抗玉米南方锈病基因RppK。感病条件下, 该基因能显著提高玉米对南方锈病的抗性, 并增加产量11.9%-17.1%; 而正常条件下, 该基因对产量没有影响。

南方锈病是当下黄淮海玉米产区重要病害之一, 而玉米南方锈病 (Southern corn rust, SCR) 是由活体营养型真菌Puccinia polysora引起的世界性重要玉米病害。该病害可引起玉米减产20%-30%, 严重时减产50%以上。最近几年, 玉米南方锈病在黄淮海夏玉米区和南方玉米种植区呈现大面积流行趋势, 全国年发病面积在500万公顷以上, 严重危害我国玉米的产量和品质。控制该病害最经济有效的方法是挖掘和利用抗病基因进行抗病品种选育。

我校玉米团队鉴定到一个广谱抗病基因RppK及其效应因子AvrRppK, 并解析了其抗病机制。通过克隆RppK对应的南方锈病菌效应分子AvrRppK, 发现该效应蛋白在南方锈病菌的所有分离菌株中都存在且100%保守, 进一步揭示了RppK基因广谱抗玉米南方锈病的分子机制。该基因具有重要的育种应用价值, 改良的抗病品种已于2019年开始推广应用, 目前还在为国内多家种业公司的10多个玉米骨干自交系进行抗病改良工作。

玉米研究团队于2011年在500多份自然变异群体中筛选到广谱持久的抗南方锈病自交系材料K22。后续利用遗传连锁群体, 在玉米第10号染色体短臂上鉴定到抗南方锈病主效位点, 并采用图位克隆方法成功分离到一个NLR家族的抗病基因RppK。遗传互补实验表明, RppK基因不仅能够赋予玉米对南方锈病菌多个生理小种的广谱高抗表型。进一步分析发现, 该基因是通过基因组不对称交换产生的一个新基因, 对500多份具有代表性的自交系分析发现, 仅有不到3%的材料的基因组合有该基因, 而绝大部分玉米育种材料基因组不存在这个基因。把该基因导入到不同的玉米遗传背景材料中均能显著提高对南方锈病的抗性, 有重要的育种应用价值。

研究团队与北京农林科学院赵久然研究员团队合作, 对大面积推广的玉米杂交种“京科968”的亲本进行抗病的分子标记辅助选择, 组配出抗南方锈病的改良品种。多年多点的田间小区试验, 研究团队发现在南方锈病发病的试验点, 改良品种的抗病性显著高于“京科968”, 产量比京科968增加11.9%-17.1%。同时, 在南方锈病不发生的试验点, 改良品种与京科968在产量和重要农艺性状上均没有显著差异。

RppK基因显著提高改良品种的抗病性和产量

研究团队采用分子辅助育种和转基因育种策略, 进一步改良了8个正在生产应用的玉米杂交种, 田间试验均获得类似的结论, 在南方锈病发病条件下, RppK基因能显著增强玉米抗病性同时提高产量; 在不发病条件下, 该基因的导入对产量和重要农艺性状没有负面影响。由此, 证实RppK基因对玉米抗南方锈病的遗传改良具有巨大的应用价值。应国内多家种业公司的要求, 目前正对他们的核心材料进行抗病改良工作。

为了进一步探究RppK广谱抗南方锈病的分子机制, 该研究团队结合大规模原生质体筛选、烟草瞬时表达和AvrRppK蛋白注射实验从南方锈病菌病原P. polysora中克隆到RppK识别的效应因子AvrRppK。测序分析发现, AvrRppK基因在所有的分离菌株 (来源于海南、广西、湖北等玉米种植区) 中都存在, 且其DNA序列100%保守。此外, 在玉米中表达AvrRppK基因能够有效抑制几丁质激活的PTI反应并提高玉米对南方锈病的感病性。由此证实, AvrRppK蛋白是P. polysora的核心效应因子。鉴于RppK基因广谱持久的发挥南方锈病抗性和AvrRppK基因的核心效应蛋白特性, 本研究证实了利用识别核心效应子的单个NLR基因足以赋予作物对特定病原菌的广谱抗病性。

今日推荐

- 狮山大爱伴君行: 2020年毕业典礼隆重举行
- 2020年毕业典礼暨学位授予仪式组图
- 【毕业季】毕业生返校日: 温暖涌动狮山
- 【毕业季】生命的绽放: 万千纸鹤在这里翱翔
- 风雨无阻!“异曲同工”工学院2020年现代农业
- 华中农业大学师生青春告白祖国 立志强农兴农



新闻排行

- | 新闻排行 | 浏览 | 评论 |
|---------------------------|----|----|
| 1 张启发院士: 一流的博士生需要有远大的志向 | | |
| 2 我校获批20项国家重点研发计划项目 | | |
| 3 我校获批6项国家自然科学基金区域创新发展联合基 | | |
| 4 李召虎: 职称评审要坚持高质量和卓越导向 | | |
| 5 我校学者揭示mRNA m6A甲基化转移酶复合体 | | |
| 6 2022年智慧农业产学研生态峰会在我校开幕 | | |
| 7 我校在第八届中国国际“互联网+”大学生创新 | | |
| 8 我校精准营养与代谢团队揭示哺乳动物假基因的 | | |
| 9 张启发院士就新出台学术规范答记者问 | | |
| 10 中国-巴基斯坦园艺研究与示范中心揭牌仪式在 | | |

推荐图片



推荐视频

我校作物遗传改良全国重点实验室和湖北洪山实验室的赖志兵教授和严建兵教授为该论文的共同通讯作者。博士后陈庚申、张报，已毕业博士生王宏泽，河南农业大学丁俊强教授为该论文的共同第一作者。该研究得到国家重点研发计划项目和国家自然科学基金的资助。

审核人：赖志兵 严建兵

【英文摘要】

Broad-spectrum resistance has great values for crop breeding. However, its mechanisms are largely unknown. Here, we report the cloning of a maize NLR gene, RppK, for resistance against southern corn rust (SCR) and its cognate Avr gene, AvrRppK, from *Puccinia polysora* (the causal pathogen of SCR). The AvrRppK gene has no sequence variation in all examined isolates. It has high expression level during infection and can suppress pattern-triggered immunity (PTI). Further, the introgression of RppK into maize inbred lines and hybrids enhances resistance against multiple isolates of *P. polysora*, thereby increasing yield in the presence of SCR. Together, we show that RppK is involved in resistance against multiple *P. polysora* isolates and it can recognize AvrRppK, which is broadly distributed and conserved in *P. polysora* isolates.

论文链接：<https://doi.org/10.1038/s41467-022-32026-4>

相关阅读

关键词：玉米南方锈病 RppK AvrRppK 玉米团队

- 【科技日报】我国科学家拿到玉米杂种优势利用“新钥匙” 2021-05-13
- 玉米簇生花序形成遗传基础获揭示 2021-02-13
- 玉米团队李林课题组获国家自然科学基金重大研究计划集成项目资助 2020-11-15
- 玉米团队受邀发表植物单细胞基因组学前沿综述 2020-06-10
- 我校揭示circRNA直接参与植物干旱胁迫应答 2019-03-12
- 华农玉米团队召开HZAU-Corteva联合研讨会 2019-03-05

责任编辑：蒋朝常 尹叶平

复制网址 打印 收藏

0

67.1K

网友评论

已有 0 人发表了评论

您需要登录后才可以评论， [登录](#) | [注册](#)

发表评论

[关于我们](#) | [联系方式](#) | [加入我们](#) | [版权声明](#) | [友情链接](#) | [举报平台](#)

Copyright 2000-2005 HZAU ALL Rights Reserved

版权所有：华中农业大学

网站运营：党委宣传部(新闻中心)