

“鬼稻”出没,会让米饭变难吃

这是全球稻田顽疾,近日,浙大和中国水稻所的科学家揭开其“身世”



本报通讯员 周炜
本报记者 章味佳/文
龚子皓/制图

一碗白米饭,再简单不过,其实他们来之不易,且岌岌可危。

近年来,全世界的水稻田中陆续出现“鬼稻”,它们的外形和生长特点,完全“高仿”栽培水稻。“鬼稻”直接导致稻田减产,品质下降。但目前,人类还没有想出特别有效的应对策略。

在科学界,“鬼稻”叫杂草稻,被定性为田间的恶性杂草。

浙江大学农业与生物技术学院作物科学研究所教授樊龙江的团队,联合中国水稻研究所科研人员,通过基因组重测序及其群体遗传学分析,揭示了其中最基本的问题:“鬼稻”从何而来,“鬼”在何处?

相关论文《杂草稻通过基因组变异去驯化并适应环境》,2017年5月24日在线发表于《自然通讯》上,第一作者为樊龙江团队的邱杰博士,通讯作者为樊龙江教授和中国水稻所陆永良研究员。



隐藏很深还会反侦探 已成全球稻田疾患

在田间,杂草稻是一位余则成级别的“潜伏者”,“鬼”得防不胜防。

首先,它会“隐藏”。

从苗期开始,杂草稻就与栽培水稻一同拔节长叶,外形上极难区分。直到结穗之后,拨开稍有色素沉着的稻壳,露出棕褐色的米粒,才能判断出这是杂草稻。但这时,为时已晚。

其次,它具有强大的反侦探能力。

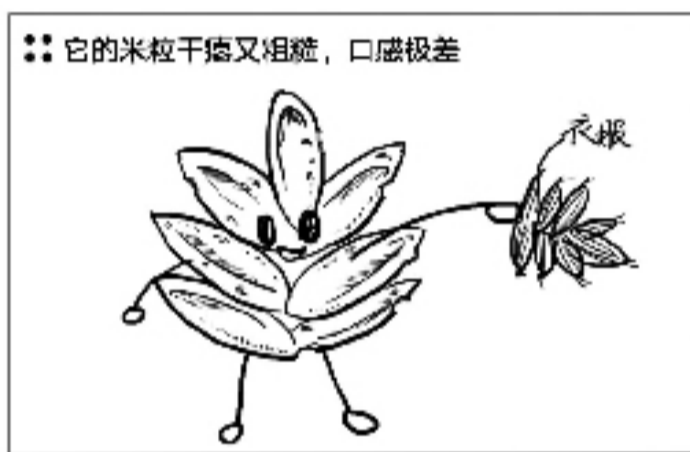
樊龙江描述了这种神奇的休眠机制:栽培水稻长,它也长;栽培水稻不长,它也不长;如果一块地改种玉米,杂草稻的种子就在土壤中休眠;隔两年后灌水种水稻,杂草稻又“复活”了。

杂草稻的种子可以休眠10年。它们,完全就是冲着栽培稻来的。

而且,它还会落粒,方便传宗接代。

常规的栽培稻为了便于人类收割,稻谷成熟后仍然挂在枝头,不会落入土中。而杂草稻成熟后很快就落粒,“潜”入土中,隐藏得很好,第二年再生长。

如此“聪明”的捣乱分子出现在田间,与



正常的栽培水稻争阳光、争水、争养分,严重影响水稻产量与品质。它们口感坚硬粗糙,如果收割时混入这样的“假”米,就卖不出好价钱。

目前,杂草稻已成为全球稻田的疾患,在东南亚、南美洲等稻区大面积分布,我国江苏、广东、辽宁和宁夏等地已经大面积发生“污染”,成为我国稻田杂草中除稗草外最严重的杂草之一。在江苏省,它们的比例已经占到了10~20%。灾害严重的稻田甚至大面积绝收,农民弃田而去;有的农民则怪罪种子公司卖了“假”的种子。

洞悉“鬼”迹: 不同水稻“串粉”而成

科学家再不出手,或许将来都吃不上糯香的白米饭了。

那么,杂草稻是怎么来的?众说纷纭。有人说,是从野生水稻进化而来;也有人认为,杂草稻与目前的栽培水稻存在遗传关系。

关于杂草稻遗传及环境适应机制的研究,是一个基本的科学问题,也事关人类如何防控“鬼稻”的肆虐,维护餐桌的品质。

樊龙江课题组联合陆永良研究员课题

组,从我国江苏、广东、辽宁和宁夏四地,收集了155份杂草稻材料和76份当地历年栽培稻品种,进行全基因组重测序和群体分析后,得出一项重要结论:我国杂草稻均起源于栽培稻。其中江苏、广州杂草稻起源于籼稻,而辽宁、宁夏杂草稻起源于粳稻。

也就是说,杂草稻的“祖先”正是经过人类长期驯化的栽培稻。

樊龙江说,它们有可能是不同种类的水稻品种串粉后形成的“去驯化”品种。

事实上,去驯化的现象在很多动植物中都有发生,比如,家鸡变得会飞,就是“去驯化”以更适应环境机制。

“杂草稻去驯化过程并非是简单的将栽培型恢复为野生型,而是利用新的变异和分子机制适应环境。”樊龙江说,这个过程中,杂草稻通过平衡选择进化机制,适应复杂的自然稻田环境。

课题组还发现了一些重要的基因组区域,直接与杂草稻的果皮颜色和休眠有关。

这项研究,加深了人类对作物驯化和去驯化进化的遗传机制认识,对理解杂草稻环境适应机制及其防控、并制定合理水稻栽培措施,具有重要理论指导意义。

科学+

宣战杂草稻,这仅是短暂的胜利

樊龙江说,目前,人们只能用一些基于经验的办法阻止杂草稻的肆虐,比如收割时注意尽量减少稻谷落粒;避免不同水稻品种之间的花粉串粉;加强田间管理减少田间杂草稻种子库容等。但这些办法并非一劳永逸,甚至收效甚微。鬼稻之“鬼”,名副其实。

针对这一情况,全世界的科学家正在联合起来,组成杂草基因组国际协会组,对影响餐桌品质的杂草稻宣战。

樊教授是亚太地区科学家的召集人。今年,他在英国参加杂草基因组国际协会组会议期间,一位巴西的同行说人类对付杂草稻曾有过一次短暂的胜利:科学家通过转耐除草剂基因,培养出一种能抵抗除草剂的水稻品种,这样就可以通过喷洒除草剂,精准地消灭处于苗期的杂草稻,而对水稻品种没有任何影响,为栽培水稻的茁壮成长铲平道路。但是,没过多久,科学家发现,杂草稻也进化

出了除草剂耐药性。这一办法宣告无效。

据介绍,美国国家自然科学基金(NSF)资助华盛顿大学科学家Olsen教授112万美元课题经费,进行一项为期两年的植物基因组比较测序计划,来研究栽培稻和杂草稻之间的分子差异,希望能帮助稻农除去这一可怕杂草。

樊龙江课题组也正在与这一课题组共同研究杂草稻进化之谜。

通讯员 周炜 本报记者 章味佳