

什么是杂交稻? What is hybrid rice?

杂交稻是指利用水稻父本和母本(经科学选配)进行杂交而产生的第一代种子。杂交水稻种子有明显的“杂交优势”。该理论是这样的:采用远缘杂交,后代将会是“出众的”,尤其是产量方面。但是,子代后所谓的杂交优势便消失了,所以对农民来说没有必要保留杂交作物的种子。这也就让种子买卖有利可图了,因为为了得到杂交优势(高产量),每一年农民都需要重新购买代种子。

水稻大多是自花授粉的作物。每株水稻都能产生花粉,从而形成子房,并通过受精作用产生种子,也就是我们吃的稻谷。水稻不是商业化配种的优选者,因为你不得不寻找一种方法使一些植株不育,然后促使它们与可育植株相交。与自然规律相抗衡是件难事。因此私人产业很难进入种子商业,只能由农民们自己提供种子。只是最近该状况开始有所改变。

1970年,中国研究员在海南岛发现一株雄性不育水稻自然地生长于一片野生稻(*Oryza sativa f. spontanea*)之中。该植株有一种特殊的细胞质(围绕细胞核的一种物质),它通过与细胞核作用引起雄性不育。该植株被称为“花粉不育的野生稻”或是以WA作为简称。随后中国的科学家们便尝试着将WA与其它水稻品种相交,以便测定这种雄性不育特性是否能传给后代。产生的那些雄性不育植株被称为保持系,然后再重复回交,直至产生稳定的不育植株。该植株被称为“细胞质雄性不育”或细胞质雄性不育系。细胞质雄性不育系成为生产杂交稻种的一个父本。另一个则是恢复系,因为在相交过程中它能恢复细胞质雄性不育系的繁殖能力。通过此次相交得到的种子就是农民能够播种的F1代杂交种。F1代杂交种长成的植株表现出杂交特性。F2代则不能。

细胞质雄性不育体系因其需要:雄性不育系、保持系和恢复系,所以被认为是三系。目前该体系被用于每个种植杂交稻的国家。但是,它却有一些缺陷。该体系很复杂,细胞质雄性不育系很少,而且科学家们要识别好的保持系和恢复系也是很困难的。例如:温带地区种植的粳稻的恢复系被确定为无效的。同样的,科学家也只发现很少量的拥有导致雄性不育的细胞质的品种,比如WA。然而却没有像WA一样有效的。仅在中国,WA的使用就占工业生产杂交稻品种中的90%以上。

研究者们现在正在试验生产杂交稻的新方法。一种被称为“环境敏感性基因雄性不育”的方法是采用光敏基因雄性不育或热敏基因雄性不育。光敏基因雄性不育系是可以通过日光变化重获繁殖能力的不育植株。因此,它仅适用于温带。热敏基因雄性不育系则是可以通过温度变化重获繁殖能力的,这就表示该植株是可以用于热带高地。这种方法被称为两系,因为它不需要保持系,任何可育植株都能用作父本。此方法的支持者认为这为选择父本提供更宽裕的空间,但是无论是光敏基因雄性不育系还是热敏基因雄性不育系都与细胞质雄性不育系有着相同的局限性。光敏基因雄性不育系和热敏基因雄性不育系的来源都非常少。到1994年为止,才发现12种。

仍然还有另一种方法,就是中国人称为一系体系的。这是一个长期目标:将单性生殖特性转入杂交稻。单性生殖是植株能够无性繁殖的一种能力。单性生殖无需雄性和雌性生殖细胞的结合便能产生种子。因此该种子便是单父本植株的无性系。单性生殖在杂草中是很常见的,但在作物中却很少见。它不存在于稻种之中,而是存在于狗尾草中。科学家们希望能从御谷种种转移单性生殖基因。

诱发水稻不育的其他方法还有遗传工程。例如:种子连接体系和使用杀配子剂的化学手段。

(i) 水稻也能异花授粉。但是,这并不常发生。在种植的水稻种,最高的远交率是6.8%而

平均才 5%左右。在野生稻中，远交率却能高达 100%。(来自：Virmani, "杂交优势和杂交稻育种", 理论与应用遗传学专著 22, 德国施普林格出版集团公司, 柏林, 1994 年, 第 79 页)

(ii) 下面的信息主要来自 Virmani 的"杂交稻", 农学进展, 第 57 卷, 学术出版社集团公司, 1996 年, 第 377-462 页.

(iii) 例如: 温带地区生长的粳稻中就没有有效的恢复系.

(iv) Virmani, "杂交稻", 第 395 页.

(v) 同上, 第 399 页.

(vi) 在比利时, 植物遗传体系生物技术公司研发了种子连接体系, 该体系中有一种从烟草中分离出的基因——TA29 (已获得专利)。现正将该基因转移至水稻中, 用以促使水稻植株不育。PGS 公司已被拜尔公司收购。