

# 杂交水稻在美国实行机械化制种的要求和前景

李青茂

(四川省农科院作物所)

**提 要** 作者于1985~1988年在美国圆环种子子公司、德克萨斯州农场指导杂交稻制种。本文概述了美国杂交水稻机械化制种的发展简况；分析了美国对杂交水稻制种的技术要求，即：父母本播差期的一致性、不喷或少喷赤霉素、对美国栽培制度的适应性等；介绍了美国杂交稻制种新技术的运用和设想。最后就杂交水稻在美国机械化制种的前景提出了看法。

中国杂交水稻自1974年获得成功以后，在世界上一直保持领先地位，並引起了国外农业科学家和种子企业家们的关注。1981年，杂交水稻作为我国农业科研成果的一项重要专利，首次转让给美国圆环种子子公司，在国际上产生重大影响。1982至1984年在美国五个州22个试验点试种结果，杂交稻比当地推广良种Lebonnet平均增产37.0%，增产极显著，同时还表现出适应性强、用种量少、抗病性好等优点。但由于中国杂交水稻米质达不到美国市场的品质标准，以及制种不适应美国机械化稻作栽培的特点，使中国杂交水稻在美国的推广进程大大延缓。

早在1983年，中国种子子公司已就上述问题，委托国内一些科研单位针对美国市场、国际市场的需求，对杂交水稻的部分性状进行改进。几年来，这项工作已取得一定进展，机械化制种也研究出一套比较可行的技术。笔者曾于1985至1988年在美国圆环种子子公司、德克萨斯州农场指导杂交水稻制种，现就美国对杂交水稻机械化制种的要求及前景提出一些看法，供参考。

## 一、近年美国杂交水稻制种情况

中国杂交水稻在美国的机械化制种始于1981年，这年5.7英亩的南优2号制种，每英亩收129.7磅（合9.7公斤/亩）。此后，因组合不符要求及制种播差期太长等原因，机

械化制种工作停了几年。从1987年开始，以L301A/R29组合为重点，又开始了机械化的种子生产，当年，在圆环种子子公司和德克萨斯州农场分别制种，产量为每英亩385磅和880.2磅。1988年在德克萨斯州农场，该组合又制种45英亩，平均每英亩产950磅，其中约有一半长势良好的田块，每英亩高达1300磅（合97.2公斤/亩）。

在机械化制种的同时，还进行了L301不育系的机械化繁殖。1986年在圆环种子子公司秋繁，每英亩单产289磅。1987年遇洪涝灾害，每英亩收251磅。1988年在德克萨斯州农场，每英亩达1006磅（合75.2公斤/亩）。

可以看出，中国杂交水稻的制种和繁殖与美国机械化稻作制度有一个逐渐相互适应的过程，产量方面还存在着很大的潜力。同时，也看到了中国杂交水稻在美国条件下所存在的问题，如父母本分期播种给机械作业和生产耗费所带来的种种困扰，给种子造成的混杂等。这些问题，一方面需要美国对其作业机具作部分调整，另一方面，也对美国杂交稻本身提出了更高的要求，杂交水稻既然是一种商品、而且是国际市场的商品，就必须具备商品的属性，即满足顾客的需要。

## 二、美国对杂交水稻制种的要求

美国对杂交水稻制种的要求，主要有父母本播差期的一致性；不喷或少喷“九二

〇”液；对美国栽培制度的适应性等。

(一) 父母本播差期应尽可能地短或完全一致。

父母本的播差期受各自从播种到抽穗日数的制约，为使生育期不同的父母本花期相遇，只得对父母本实行分期播种。父母本播差期相距甚远（15天以上），会带来机械、农药、除草剂和化肥费用的增加，增大了生产成本，降低了所获利润；同时，播差期大，还不利花期调节和迟播亲本的生长，影响制种产量。因此，父母本播差期应尽可能地短，要求在7天以内，最多不得超过10天。目前，在美国制种的L301A/R29组合就具备适合机械化制种的播差期。L301A/R29组合在德克萨斯州机械化条件下，先播父本，7~8天后播母本，抽穗时花期相遇良好，获得较高的制种产量。但是，这种先父后母的播种方式也反映出机械化制种的局限性。因为先播父本，在旱直播条件下，播种均匀、深浅一致、覆盖良好，灌水后，出苗齐、长势好。而母本播种时，田土湿粘，粘湿的土团常堵塞播种管，造成播种不匀，且种子覆盖不好，大部分裸露于地表，常遇鼠雀危害，发芽受影响，成苗率低，断垄缺苗严重。因此，美国种子企业也考虑采用母长父短，即我们称之为“倒挂型”组合的制种。因为，“倒挂型”制种可以大量节省来之不易的不育系种子，使母本苗齐、苗匀，抽穗整齐，迟播父本可通过增加种子播量来弥补土湿产生的问题。

随着杂交水稻三系和制繁技术研究的深化，以便更能适应机械化条件的制种，提出了“理想型机械化制种”，即父母本播期完全相同，父母本的粒色具有明显的差异。播种时，将父母本种子按一定比例混合，用大型播种机条播；授粉结实后，混合收割，再依据谷壳颜色对光反应的不同，用一特殊的光学仪器将父本和杂交种子一一区分开。如果育成这样的三系，最适于美国机械化作业，可降低种子成本，提高杂种纯度，利于

杂交稻在美国的推广和普及。

(二) 所用不育系在抽穗时基本不包颈 L301A/R29组合机械化制种时，为了适应机械化作业和飞机喷“九二〇”，对父母本行数、行距都作了较大调整，用飞机喷施高浓度低液量“九二〇”液，以及专为割叶设计的割叶机均获成功，并取得良好效果。但是，美国种子生产企业认为，若使用抽穗不包颈的披叶型或直立叶型不育系，可不喷或少喷“九二〇”，仅此一项，每英亩制种（或繁殖）至少可节省60美元的费用。

(三) 对生态环境适应性的要求

杂交水稻三系种子和杂种一代必须具有种子萌发时能耐低温、萌发快、苗期生长迅速、耐盐碱的特性。因为，美国直播水稻的最大危害是萌发时遇寒潮侵袭引起的烂种，和一种称为“黑鸟”的啄食种子的鸟，而具有耐低温且萌发快、生长迅速的特性的种子，可大大减少损失。另外，美国稻田灌水多是抽汲地下水，含盐、含碱成份偏高，因此，要求种子及稻苗都须具有耐盐碱的特性。

### 三、新技术的运用和新设想

在美国杂交水稻制种由于分期播种造成迟播亲本的播种质量差，影响制种产量提高。为了解决这一问题，美国有关公司已设计出一种新颖的播种机，其主要优点是：

1. 播种由拖拉机驾驶员在驾驶室控制，在任何情况下都保证有种子输出并随时可进行播种量调节。而普通播种机的播种量一旦调节恰当，即由播种轮上的链条带动，轮子转动时播种，反之，轮停播种也停。当播种机轮子在湿田中打滑时，即不能进行正常播种作业。
2. 在播种机上增设一台鼓风机，播种时，强大的风力通过输种管将种子强行冲入粘湿的稀泥层内，达到播种均匀、覆盖完好之目的。普通播种机播种时，圆盘犁先划破土层，种子由播种器带出，再依靠自身的重量经输种管坠入土层。当土粘湿时，种子就裸露于土表。此新型播种机极好地解决了田湿条件下的播种质量问题，而且已在1988

# 水稻栽培技术改革的发展方向

Kinya Kushibuchi

(日本国家农业研究中心主任)

日本的水稻栽培面临着许多新问题,其中包括:农场经营规模小,农业工人年龄结构老化,兼农工人数目增加,稻米的供需不平衡而导致改种其它作物,消费者的需求更加复杂和多样化,以及农业化学制品的大量应用是否适宜而引起的顾虑。在这些问题普遍化的时代里,我们如果要使日本水稻栽培获得稳步的发展,就应该通过进一步降低生

年的制种播种中获得成功。

杂交水稻制种的花期相遇是获得高产的关键,现有组合只能通过调节生育差期来达到花期相遇。为了解决花期相遇和抽穗扬花时花粉不足的困难,可设立父本花粉库,将先期开花的父本花粉收集备用,待母本开花时再用飞机喷粉或喷雾,使母本受精结实。此设想在美国是可能实施的。

## 四、杂交水稻在美国机械化制种的前景

中国杂交水稻专利技术的转让,为中国杂交水稻进入世界商品经济的大市场开拓出新路。几年来,在中美双方种子企业领导人和农业技术专家们的共同努力下,中国杂交水稻的品质和机械化制种技术都迅速接近或部分达到要求的目标,因此,中美双方种子企业界人士和专家对中国杂交水稻在美国的推广和销售都充满着信心,希望短期内能产生较大的经济效益。近来,美方正在对农业机具作进一步的调整和改进,以适应杂交水稻制种的特殊需要。中国方面,米质好,播差期相近,且谷壳色明显可分,适合光学机具分种的新组合已见苗头。特别是中国杂交

产成本和提高产品质量,来克服这些问题。

为了实现上述目标,今后我们必须扩大经营规模,激励年轻农业工人从事种植业和改进基础结构。除了这些结构性的变革外,更为重要的是要注重技术性的变革。

然而,在未来的年代里,技术性的变革将朝着什么样的方向发展呢?

首先,技术变革的目的在于迅速提高生

水稻二系法的选育成功,既大大节省不育系的繁殖工序,又减少了机械混杂,若二系法转让谈判成功,更能使美国机械化制种收到事半功倍、费省效宏的效果。

## The Requirements for Mechanization of Hybrid Rice Seed Production in USA and Its Prospects

Li Qingmao

(The Crops Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Science)

### Abstract

In the paper the mechanization of hybrid rice seed production in USA is briefly described. The requirements for mechanization of hybrid rice seed production include: to correctly determine the difference in sowing date for synchronization between male and female parents, not to do spray or only do minimum spray of gibberellin, to be adaptable to the cropping system practised in USA etc. In addition, the new techniques for hybrid rice seed production used in USA is introduced. Lastly, the prospects for mechanization of hybrid rice seed production in USA are discussed.