

马来西亚杂交水稻机械化制种技术初探

李炳华^{1,2}, 胡继银^{1,3}

(1. RB Biotech Sdn. Bhd., Kuala Lumpur, Malaysia 47301; 2. 永州市零陵区农业局, 湖南 永州 425007; 3. 永州市农业科学研究所, 湖南 永州 425006)

摘要: 分析了马来西亚目前水稻生产的情况, 针对目前缺劳力的现状, 从育秧、管理、除草、施肥、病虫害防治、人工授粉、制种等方面对杂交水稻机械化制种技术进行了一系列的分析与探索。

关键词: 机械化制种; 杂交水稻; 马来西亚

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 1006-060X (2010) 06-0017-02

马来西亚位于赤道, 全年无明显季节变化, 属热带雨林气候。年平均温度 $26^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。分旱季和雨季, 年降雨量 $2\ 000\sim 3\ 000\ \text{mm}$, 农业主要是热带经济作物和海洋渔业。全国稻田 $67.5\ \text{万}\ \text{hm}^2$, 农民人均 $1.32\ \text{hm}^2$, 平均产量 $3.3\ \text{t}/\text{hm}^2$, 粮食自给率 $65\%\sim 70\%$ 。马来西亚水稻生产模式有水稻生产协会、农民组织委员会和农民生产个人模式。马来西亚农业劳动力少, 农业机械化程度较高, 品种单一, 直播面积占 90% 以上。杂交水稻在马来西亚表现出强大杂种优势, 一般较常规稻增产 20% 以上, 但杂交水稻种子生产比较复杂。

中国杂交水稻自1974年获得成功后, 在世界上一直保持领先地位。机械插秧面积从 $534.31\ \text{km}^2$ 发展到 $941.67\ \text{km}^2$, 面积扩大了 76.2% ; 机械直播面积从 $113.45\ \text{km}^2$ 发展到 $295.05\ \text{km}^2$, 扩大了 161% 。袁隆平研究了杂交水稻制种技术之后, 粮食生产的产量有了一个大程度的提高, 但杂交水稻父、母本分别播种、分别移栽的常规制种方式, 工序繁琐, 成本较高, 不能进行机械化操作制种, 制约了杂交水稻的发展。为了克服父母本花期相遇难、父本花粉量不足以及低温阴雨天气的影响, 20世纪90年代中国就有人开始使用机械采粉, 贮藏和授粉等机械化制种技术研究, 但花粉易受细菌感染, 花粉在贮藏前要进行消毒杀菌处理。花粉贮藏需培养基溶液, 这在生产上很难推广应用。此外, 由于农村劳动力大量转移, 用工费用成倍增长, 制种成本大大提高, 往往由于移栽不及时, 移栽质量

差, 使制种产量和制种质量受到严重影响。近几年, 国内外也有人利用父母本谷粒大小不同, 颖壳色泽各异特性, 采用混播育苗、混栽授粉和混合收割的机械化操作制种, 利用色选机分离杂交种和父本, 但色选机还不过关, 选种速度慢且不完全, 同时色选机分离不出生物学混杂种。因此, 机械化制种停滞不前。

为推广杂交水稻, 马来西亚RB Biotech Sdn. Bhd. 多年来针对缺劳力情况, 对杂交水稻制种技术作了有益尝试和探索。SIRAJ和HR-15H两组合制种产量从直播制种产量 $0.4\ \text{t}/\text{hm}^2$ 提高到 $1.2\ \text{t}/\text{hm}^2$ 和 $1.8\ \text{t}/\text{hm}^2$ 。

1 机械整地

1.1 杂交制种田选择

土层较浅, 泥层 $15\ \text{cm}$ 左右, 肥力中等, 丘块方正较大, 排灌方便, 集中连片, 适宜机械化操作。

1.2 整地

插秧前 $15\sim 20\ \text{d}$, 大田灌浅水, 用大型拖拉机带旋耕机翻耕1次, 将杂草和稻桩打碎翻入泥中, 使其腐烂。插前 $5\sim 7\ \text{d}$, 用大型拖拉机带驱动耙1次, 使腐烂的杂草和稻桩与泥土充分融合, 基本做到平整。插秧前 $1\sim 2\ \text{d}$ 用小拖拉机带长木板浅水平田, 做到田平如镜, 然后排水待插。

2 工厂化育秧

可与育秧公司签约, 育秧交育秧公司完成。工厂化育秧拌料、摆盘、填料、播种、洒水、盖种、检盘、运盘等一系列工作都是流水线作业, 机械操作完成。

2.1 育秧所需材料

大田需母本种子 $35\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 父本种子 $10\ \text{kg}$, $56\ \text{cm}\times 22\ \text{cm}$ 秧盘 420 片, 烧尽的谷壳灰 $200\ \text{kg}$, 黄土若干, 育秧场地 $60\sim 70\ \text{m}^2$ 。



Picture: 工厂化育秧

2.2 播种

将秧盘填满新鲜烧尽的干谷壳灰及黄土, 然后洒水, 播种(刚破胸种子), 每盘播种 $90\ \text{g}$ 左右, 盖一层灰, 每 20 盘堆好, 移入阴凉避雨地, 第3天出苗后移出, 摆放到育秧场地, 整个过程均机械化流水作业。

2.3 秧苗管理

秧苗移到场地要摆放整齐, 用遮阳网遮阴, 每天早、中、晚洒水, 保持湿润。第5天选择阴天或者晴天 $17:00$ 后撤网并施肥, 大田秧苗撒尿素 $0.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 以后 $4\sim 5\ \text{d}$ 1次, 共 $2\sim 3$ 次, 施肥后要洒水, 使尿素溶解渗入灰中, 防止烧苗。育秧期间病虫害防治 $1\sim 2$ 次。插秧前 $1\ \text{d}$ 停止洒水, 以利卷秧和运输。

3 机械插秧

3.1 最适插秧秧龄

秧龄过小, 秧苗根系不发达, 卷秧易散, 插秧容易缺兜。秧龄过大, 秧苗太高密挤, 养分供应不足, 缺肥发黄, 也不适合机械插秧。一般以秧龄 $15\ \text{d}$ 左右, 叶龄 3.9 叶左右为最佳插秧秧龄。

3.2 插秧方法

由于父母本播始历期不一样, 因此插秧可分为3种: ①人工先插父本, 机插母本, 适宜播差较大的组合; ②先机插母本, 然后人工插父

收稿日期: 2010-01-31

基金项目: 马来西亚科学技术革新部科学合作项目(07-04-01PB015)

作者简介: 李炳华(1963-), 男, 湖南零陵人, 农艺师, 主要从事国外杂交水稻开发。

本, 适宜倒播差较大的组合; ③父母本同时机插, 适宜播差前后3 d左右的组合。插秧机为8行, 行距是24 cm, 株距有12、14、16、18、20、22 cm 6个档次, 深浅分深、中、浅3档, 插秧多少分多、中、少3档, 可根据组合要求进行调节。制种行比可安排2:8、1:8、2:16。为确保插秧质量, 缺兜严重的地方, 1周后人工补兜, 确保全苗夺高产。

4 大田半机械化操作管理

4.1 打草机打草

耕田时用BG-328型打草机割除田埂上的杂草, 插秧前1~2 d喷灭生性草剂草甘磷。抽穗赶粉前再用打草机割除田埂杂草1次, 以便赶粉行走方便。

4.2 肥水管理

母本插后6 d左右灌浅水, 施尿素100 kg/hm², 复合肥100 kg/hm²。插后15~20 d第2次施肥, 尿素100 kg/hm², 复合肥200 kg/hm², 分别用MD-600型喷肥机喷撒。根据父本生育期长短, 父本单独施肥1~2次, 与母本追肥时间错开5 d左右, 每次用尿素25 kg/hm², 复合肥50 kg/hm²拌匀, 人工撒施于父本行中。

4.3 病虫害防治

马来西亚的主要病虫害有稻飞虱、螟虫、稻纵卷叶螟、纹枯病和稻瘟病。根据病虫害发生发展规律, 进行预测预报选择对口农药用STAR-500型机动喷雾器喷施, 该喷雾器雾点均匀、效果好、效率高, 每人1 d可喷2~3 hm²。

5 喷施赤霉素和人工辅助授粉

根据不同亲本特性, 选择最佳见穗指标和赤霉素用量, 用机动喷雾器喷施赤霉素。人工辅助授粉一般采用2人用绳索赶粉, 赶粉时绳子要拉紧, 行走要快, 花粉才能弹得高, 散得宽。第1次喷赤霉素后的第3天10:30~13:00赶粉, 每天3~4次, 赶粉10 d左右。

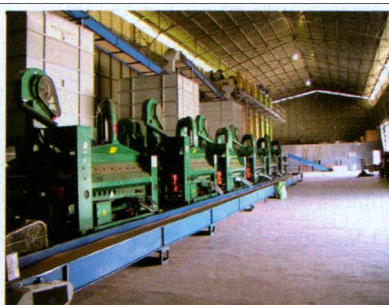
6 人工除杂

人工除杂要进行4次。第1次在母本破口始穗时, 第2次在父母本喷赤霉素后的第3天, 第3次在母本盛花期, 第4次是父本收割后母本收割前。杂株主要有保持系, 异品种, 串

粉株和基因突变引起的变异株, 根据亲本特征, 从株叶形态, 开花习性, 花药颜色以及散粉情况区别杂株。

7 及时收获

当母本种子成熟度达85%左右时, 人工收割父本, 移出田外, 并做最后1次除杂和检查, 然后用大型NEW HOLLAND牌收割机或小型4L-3.0型稻麦联合收割机收割母本。收割前要将收割机清理干净, 防止机械混杂。大型收割机速度快, 不需接袋, 1 h可收1.5 hm²左右, 小型收割机灵巧方便, 收割小坵比大型收割机适用, 但需人工接袋。



Picture: 流水加工精选线

8 种子加工

种子加工实行流水线作业, 它将烘干机, 5XHC-3.0型清选机, 5XZHC-3.0型精选机, 电子秤重机, GK36-2C型铺选缝包机于一体, 整个过程只需2~3人操作, 大大提高了劳动效率。收割后的种子要及时运回工厂烘干, 水分控制在12.5%以下, 然后经清选、精选, 按要求称重包装入库。

杂交稻推广在马来西亚刚刚起步, 有较好的发展前途。但马来西亚人少地多, 耕作粗放, 从事农业劳动的人大多是老人, 阻碍了杂交水稻的发展。笔者认为在马来西亚全面推广杂交稻, 必须注意以下几个问题: ①加强品种选育, 培育出父母本生育期相近, 异交结实高的高产优质新组合, 制种产量高, 操作简便, 并且杂交稻抗倒伏能力强, 适合机械化收割。②向美国学习, 大面积连片制种, 用小型直升飞机代替人工辅助授粉。③研制一种新型电脑控制选种机, 从谷粒形状大小, 颜色深浅等方面能快速分离杂种, 免去除杂和单收父本。

9 结语

杂交水稻制种是一种劳动相对密集型的生产活动。近年来, 随着杂交水稻制种由农村向农场转移, 制种规模由分户小面积向大面积集中生产转变。为了探索杂交水稻制种高产、省工、节本的栽培方式, 吴加才等通过杂交水稻特优175制种组合母本不同栽培方式的试验示范比较, 发现母本直播是最省工、节水的方法。在栽培管理过程中, 应尽量使植株矮化, 降低重心。杂交稻制种采粉、授粉的机械化目前在国际上还是一个空白。中国曾有人进行过这方面的研究, 但没有成功。有的研究中均利用干法不添加任何辅助培养基进行采粉、贮粉和授粉, 由于花粉不能及时得到营养, 失水过多而易造成细胞壁剥离和萎缩, 丧失萌发性和育性。国际上尚未有其他关于杂交稻制种机械的报导。因此, 杂交稻机械化制种技术是当前有待研究的新领域。

参考文献:

- [1] 胡继银, 李炳华, 蒋松青. 马来西亚杂交水稻现状及发展对策[J]. 杂交水稻, 2009, 24(3): 76-78.
- [2] 余雪晴, 肖层林, 刘爱民. 水稻机械化直播生产技术概述[J]. 作物研究, 2008, 22(5): 416-419.
- [3] 朱启升, 王安东, 杨前进, 等. 水稻除草剂敏感基因导入恢复系的研究[J]. 杂交水稻, 2000, 15(3): 5-6.
- [4] 丁松, 张效忠, 林开兵, 等. 杂交水稻制种应用穗萌抑制剂试验初报[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(13): 5347-5348.
- [5] 胡官保, 刘平, 张效忠, 等. 杂交水稻制种母本应用直播研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(18): 8396-8398.
- [6] 倪建平, 金千瑜. 马来西亚水稻生产、技术及经营考察[J]. 中国稻米, 2008, (2): 29-31.
- [7] 陈大洲. 杂交水稻大面积制种高产应用技术[M]. 南昌: 江西科学出版社, 1995.
- [8] 吴加才, 缪文华, 汤顺英, 等. 杂交水稻制种母本不同栽培方式下的产量性状及效益比较[J]. 现代农业科技, 2007, (10): 23-25.
- [9] 易著虎, 吴升高, 肖层林, 等. 杂交水稻父本制种特性研究进展[J]. 湖南农业科学, 2009, (7): 17-19. 