

水稻机插叠盘出苗育供秧模式

朱德峰¹ 王岳钧² 陈惠哲¹ 徐一成¹ 陈一平¹

(¹ 中国水稻研究所, 杭州 310006; ² 浙江省农业技术推广中心, 杭州 310020; 第一作者: cnrice@qq.com)

摘 要:随着我国社会经济的发展及农村劳动力转移和劳动力成本的提高, 水稻生产技术从手工作业向机械化作业转型。水稻生产机械化的核心是种植机械化, 种植机械化的关键是育秧。在分析和研究传统水稻机插育秧模式的问题和经验的基础上, 创新了水稻叠盘出苗育供秧模式。该模式的主要特点是: 采用基质育秧和可叠秧盘, 经流水线播种的秧盘叠放, 将叠放的秧盘移入控温控湿的出苗室, 出苗室的温度控制在 30℃~32℃之间, 湿度在 90% 以上, 经过 48 h 左右, 当出苗高度达到 0.5 cm 时, 将秧盘移到育苗场育苗。这种模式采用的是 1 个播种出苗中心(育秧中心), N 个育苗场地, 实现 1+N 的水稻机插育供秧模式。1 个育秧中心可提供几百到几千公顷面积机插的出苗秧盘, 为社会化服务提供新模式。该模式提高了秧苗质量, 成秧率提高 20% 左右, 育秧成本下降 15%~20%, 育秧风险下降, 育秧中心的场地和装备利用率大幅提高。

关键词:水稻; 机插; 育秧; 叠盘出苗

中图分类号: S511.043 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8082(2018)03-0007-03

随着我国社会经济的发展及农村劳动力转移和劳动力成本提高, 迫切需要水稻产业技术的转型升级。水稻产业逐步从分散经营向规模化经营转变, 从手工作业向机械化作业转变, 从单一生产向生产与社会化服务结合转变^[1-3]。水稻生产中, 耕作和收获基本实现机械化, 然而, 种植的机械化水平还相对较低。水稻种植机械化问题多、技术要求高。水稻机械化发展的关键是机插秧, 机插秧的核心是育秧。

水稻机插育秧采用的育秧土经历了泥浆育秧、旱地土育秧, 并逐渐发展到基质育秧^[4-10]。育秧模式从传统的“泥浆加小拱棚”和“旱地土加大棚”, 向规模化叠盘出苗育秧转变。传统的水稻机插育秧模式往往存在出苗不整齐、出苗率低、秧苗病害重、根系发育不良、秧苗成毯性差及秧苗质量差等问题, 导致机插漏秧率高、均匀性差、机插质量差, 产量不高不稳, 制约了水稻机插秧技术的发展和运用。近年来, 针对水稻机插育秧技术存在的问题, 研究人员开展了水稻机插育秧模式研究, 发展了水稻泥浆育秧、温室育秧、大棚育秧及降解膜育秧等多种方式, 改善了不同种植季节的育秧效果^[11-15]。双季稻机插也是水稻机插中难度较大的种植方式, 水稻生产迫切需要现代、先进、实用的水稻机插育秧模式创新。水稻育秧期间温度和育秧土(基质)湿度不适宜造成出苗不整齐和成秧率低; 低温及高温等异常气候, 及保温和揭膜不及时造成死苗及灼伤秧苗; 育秧土太干、含水量太高制约稻种出苗; 育秧土肥料用量大伤害秧苗, 或壮秧剂用量过大或使用不均发生伤苗^[11, 13, 15]。特别是早稻育秧中存在的问题很多^[13, 15-16]。

针对水稻机插育秧存在的问题, 分析水稻规模化

生产及社会化服务的技术需求, 我们经多年水稻机插育秧模式研究, 创新了水稻机插叠盘出苗育供秧新模式, 并研发了配套的设施、装备和育秧技术。该育秧模式经几年试验示范, 显示出较好的实用效果, 深受农业推广技术人员及广大稻农的肯定和欢迎, 并在多地应用, 取得了较好的效果。

1 水稻机插叠盘出苗模式的特点

水稻机插育秧中, 播种到出苗环节对装备和技术要求高, 生产上经常出现多种问题。稻农在这个育秧环节因技术没有到位, 造成秧苗质量差和机插效果差, 严重制约水稻机插秧技术的应用。为此, 播种到出苗阶段采用工厂化作业、叠盘出苗, 营造种子出苗温度、湿度和氧气环境, 确保出苗整齐、健壮。该阶段主要包括种子浸种、消毒、催芽、育秧床土处理或基质、流水线播种、秧盘叠盘、叠盘秧盘运送、保温保湿出苗等过程, 从播种到出苗在育秧工厂完成, 从而实现工厂化育秧生产。待秧盘出苗长度达到 0.5 cm 时, 将秧盘运送到育苗场育秧。育苗场可以是湿润秧板、育秧大棚、稻田旱育秧地、工厂立体育秧等 4 种方式。1 个育秧工厂可为多个育秧场地育秧, 实现“1+N”的育秧模式。这种育秧模式由 1 个育秧中心, 加上 N 个育秧场地组成, 尤其是利用我国各地近年在政策扶持下建立的水稻育秧中心, 充分利用育秧中心设施、装备和技术, 提高了装备利用效率。在早稻、连作晚稻和单季晚稻等各类水稻上实行集中育供秧, 大幅度拓展供秧规模, 提升服务能

收稿日期: 2017-04-05

力,实现我国水稻机插育秧规模化、专业化和集约化,减低育秧风险和成本。

2 水稻机插叠盘出苗模式的优点

水稻叠盘出苗育秧是现代农业生产的新模式,推进了水稻机插育秧供秧的社会化服务,加快了水稻机插秧的推广。与传统育秧模式相比,该模式具有“一好二低三提高”的优点。一好是水稻机插秧苗质量好。表现为出苗率高(较泥浆育秧提高20%左右),出苗整齐,成秧率高,秧苗健壮,根系盘结能力强,白根多。成秧后机插效果好。二低是育秧风险低和育秧成本降低。传统的水稻机插育秧存在烂种烂芽死苗现象,造成机插秧苗不足,无法按期成秧,严重影响水稻生产面积和产量,采用叠盘出苗育秧,出苗和成秧不受不良气候的影响,育秧标准化,大幅降低育秧存在的风险。采用规模化集中叠盘出苗育秧,由于设备利用率和劳动效率提高,秧苗质量提高,据测算,较传统分散育秧成本要下降15%~20%。三提高是育秧能力、供秧能力及育秧装备的利用效率提高。与传统育秧模式相比,叠盘暗出苗的空间秧盘容纳量可增加20倍左右,室内出苗管理时间由4~5 d缩短到2 d,大幅提高育秧场地的育秧能力。采用叠盘出苗秧盘运送,改变秧苗运送方式,运送更方便,且出苗秧盘可以叠盘运输,实现长距离供秧,运输成本大幅降低。叠盘育秧中心的集中育秧,采用现代化的装备和设施,采用每天播种和供应出苗秧盘,装备的利用效率高。

传统水稻机插育秧期间需要大量劳动力,叠盘出苗育秧模式采用机械化,实现机器换人,大幅提高了劳动生产率。新模式大幅提高了育秧能力,可避免水稻育秧中心设备重复建设和投入,节约和提高农业设施用地,装备投入的效率。新模式采用现代化装备,规模化育秧、先进的技术,播种到出苗技术到位,出苗稳定,实现了水稻机插育秧的标准化,提高了技术到位率,确保水稻机插的秧苗质量和数量,有利于稳定和提高水稻机插水平。

3 水稻机插叠盘出苗模式的技术

3.1 种子处理

考虑当地生态条件、种植制度、种植季节、生产模式等因素,根据前后作茬口选择确保能安全齐穗的水稻品种,双季稻区应注意早稻与连作晚稻品种生育期合理搭配,争取双季机插高产。其中种子发芽率常规稻要求90%以上、杂交稻85%以上。做好晒种选种工作,选择晴朗天气,晒种1~2 d,以提高种子发芽势和发芽

率,然后用盐水或清水选种。采用使百克+吡虫啉、劲护、适乐时等药剂浸种消毒,以防止恶苗病、干尖线虫等病虫害发生。根据不同类型种子和气温,确定浸种时间。一般南方早稻品种浸种2~3 d,单季及连作晚季杂交稻浸种2 d左右,南方单季粳稻浸种3 d左右,北方粳稻由于浸种期间温度低,一般需要浸种5~7 d。当种子露白,摊晾后即可播种。

3.2 机械播种

选用水稻机插专用可叠放的秧盘。首先准备好育秧土或基质,可选择经过培肥调酸的旱地土或育秧基质育秧,确保育秧安全,培育壮苗。适时播种,南方早稻在3月气温变暖时播种,秧龄25~30 d;南方单季稻一般在5月中下旬至6月初播种,秧龄15~20 d;南方连作晚稻根据早稻收获合理安排播种期,一般秧龄在15~20 d。机插叠盘出苗育秧要选择叠盘暗出苗的专用秧盘,采用配套的精量播种流水线,配套叠盘机构,及配装自动上料等装备,播种前做好机械调试,调节好播种量、床土铺放量、覆土量和洒水量,一次性完成放盘、铺土、镇压、浇水、播种、覆土等作业。根据品种类型、季节和秧盘规格合理确定播种量,南方双季常规稻播种量,9寸秧盘一般100~120 g/盘,每667 m²大田插30盘左右,7寸秧盘按面积作相应的减量调整。杂交稻可根据品种生长特性适当降低播种量;单季杂交稻9寸秧盘适宜播种量为60~80 g/盘。

3.3 叠盘暗出苗

将流水线播种后的秧盘,选用双面网格托盘,将秧盘叠盘堆放,根据秧盘大小,每个托盘叠放秧盘6~8张。一般每20~25盘左右1叠,最上面放置1张装土而不播种的秧盘或木板覆盖。用叉车将叠放了秧盘的托盘运送至可控温控湿的暗出苗室,室内温度保持在30℃~32℃,湿度在90%以上,在暗出苗室完成种子出苗。育秧盘在暗出苗室放置48 h左右,待种子出芽后(芽长0.5 cm左右)时用叉车将托盘移出,运输和供给各育苗场育秧。一般每个育秧中心建2~3个出苗室,以满足每天播种和出苗的要求。

3.4 育苗管理

将育秧中心培育的芽长0.5 cm的秧苗,运送至各育秧点,根据各育秧点实际情况分散育秧。早稻摆放在塑料大棚内,或秧板上搭拱棚保温保湿育秧,单季稻和连作晚稻可直接摆放至秧田秧板育秧,有条件的可放入防虫网大棚内育秧。育秧期间要做好秧苗管理工作,南方稻区早稻育秧期间温度较低,需要覆膜保温,棚温控制在22℃~25℃,最高不超过30℃,最低不低于10℃,注意及时通风炼苗,以防烂秧和烧苗。注意做好

苗期病虫害防治,尤其是立枯病和恶苗病的防治。中晚稻田间育秧,需根据气候情况在秧盘上覆盖遮阳网等,防止雨水冲刷。南方早稻一般秧龄 25~30 d,叶龄 3.1~3.5 叶,苗高 12~18 cm 适宜机插;单季稻和晚稻一般秧龄 15~20 d、叶龄 3.5~4.5 叶,苗高 12~20 cm 适宜机插。

4 水稻机插叠盘出苗模式的装备

水稻机插叠盘出苗模式根据种子处理、备土、育秧播种、叠盘运输、出苗等几个关键技术环节进行装备。其中,种子处理需要的装备有脱芒机、浸种催芽池、种子袋、种子吊篮、种子离心脱水机等;最好采用基质育秧;如用当地土育秧,备土需要的装备主要有碎土机、搅拌机等;育秧播种需要的装备主要有育秧播种流水线、种子提升机及配套的叠盘机等;出苗室装备主要包括智能化暗出苗室、加温系统、加湿系统、智能化温湿控制系统等;叠盘运输需要的装备包括秧盘托架、叉车、秧苗运输车等。中国水稻研究所经多年研发,并联合杭州丰筑农业科技公司开发了该水稻育秧模式专用配套的系列装备,并制定了建设方案。

参考文献

- [1] 朱德峰,陈惠哲,徐一成.我国水稻种植机械化的发展前景与对策[J].北方水稻,2007(5):13-18.
- [2] 朱德峰,陈惠哲.水稻机插秧发展与粮食安全[J].中国稻米,2009,15(6):4-7.
- [3] 朱德峰,张玉屏,陈惠哲,等.中国水稻高产栽培技术创新与实践[J].中国农业科学,2015,48(17):3404-3414.
- [4] Ima Y, Naruho S, Sasaki Y, et al. Studies on infant seedling transplantation for rice cultivation, 1: Method for raising infant seedlings [J]. *Journal of the Nüigata Agricultural Experiment Station*, 1988: 1-8.
- [5] Kim Y J, Shin H R, Chang G Y. Studies on the differences of the rice tillering system and yield characteristics under the different cultivation methods in southern region of Korea, I: Seedling characteristics and growth under the different nursing methods and time[J]. *Korean J Crop Sci*, 1992, 37: 230-236.
- [6] Park T S. Rooting and growth characteristics under different seedling raising methods and temperature conditions after transplanting in rice (*Oryza sativa* L.)[J]. *Research Reports of the Rural Development Administration-Crops (Korea Republic)*, 1987, 29: 65-91.
- [7] 沈建辉,曹卫星,朱庆森,等.不同育秧方式对水稻机插秧苗素质的影响[J].南京农业大学学报,2003,26(3):7-9.
- [8] Hoshikawa K. Recent development in rice seedling raising in Japan, with special reference to the "nursling seedlings"[J]. *Korean J Crop Sci*, 1992, 37: 198-208.
- [9] 张卫星,朱德峰,林贤青,等.不同播量及育秧基质对机插水稻秧苗素质的影响[J].扬州大学学报:农业与生命科学版,2007,28(1):45-48.
- [10] 孙统庆,李杰,杨洪建,等.江苏水稻商品化集中育秧的应用与发展[J].北方水稻,2015,45(6):77-80.
- [11] 陈少愚,赵锋,李阳,等.不同育秧模式对早稻机插秧苗素质的影响[J].湖北农业科学,2015,54(24):6 151-6 153.
- [12] 方文英,金国强,郑洪福,等.机插早稻秧苗期施肥对秧苗素质与产量的影响[J].现代农业科技,2011(11):91-92.
- [13] 陆惠斌.浙东地区机插早稻育秧存在的问题与对策措施[J].农业科技通讯,2015(10):30-32.
- [14] 王朝云,易永健,周晚来,等.麻基膜水稻机插育秧研究初报[J].中国麻业科学,2013,35(1):19-21.
- [15] 郑晓薇,吴树业,刘嫻,等.育秧方式与机插密度对早稻机插栽培的产量影响[J].中国农学通报,2014,30(33):41-45.
- [16] 章玲芬,张建民,孙健,等.早稻大棚培育机插秧覆盖效果试验[J].上海农业科技,2013(3):53.

Seedling Raising Model of Tray Overlay for Machine Transplanting Rice

ZHU Defeng¹, WANG Yuejun², CHEN Huizhe¹, XU Yicheng¹, CHEN Yiping¹

(China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006, China; Zhejiang Provincial Center of Agricultural Technology Extension, Hangzhou 310020, China; 1st author: cnrice@qq.com)

Abstract: With social economy development and rural labor transfer and cost rise in China, rice production is shifting from manual operation to the mechanization. The main task of rice production mechanization is the planting and the key is seedling raising for transplanting. In analysis and research of the problems and experience of traditional model of rice seedlings raising, the seedling raising model of tray overlay was proposed. The characteristics of the model are listed below: using rice nursery matrix and rice tray that could be overlayed, trays that was sowed in seeding line and overlayed. Then, overlayed trays were put in temperature and humidity controlled seedling room. The temperature and humidity in the seedling room is maintained 31℃~32℃ and humidity >90%, respectively. When seedling height reached 0.5 cm after 48 h in the seedling room, trays could be moved to nursery. This model is consist of one seeding center and N seedling sites, 1+N model for seedling raising. A seedling center can provide seedling for transplanting in several hundred and thousand hectare area. The model improved the quality of seedling, increased the seedling rate by 20%, reduced the cost of seedling raising by 15%~20%, realized risk reduction for seedling raising and the utilization efficiency of nursery site and equipment.

Key words: rice; machine transplanting; seedling raising; tray overlay