

# 钵苗机插水稻育秧关键技术

杨松 沈进松 王进友 耿婷

(江苏省农垦农业发展股份有限公司黄海分公司, 江苏 盐城 224600)

**摘要:**针对钵苗机插水稻育秧存在的主要问题,通过多年大面积高产攻关示范和小区试验,吸取了钵苗机插育秧的经验教训并总结了标准化育秧的关键技术,主要包括秧田整地与培肥、营养土配制、机械播种、秧龄与播种量的控制、暗化出苗、秧田管理等重要技术环节,对今后大面积推广应用钵苗机插新技术具有实际指导意义。

**关键词:**水稻;钵苗机插;育秧;关键技术

**中图分类号:**S511.043 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2016)05-0074-04

不同栽培方式间水稻生长存在显著差异<sup>[1]</sup>。钵苗机插水稻是稻作生产方式上的重大技术革新<sup>[2]</sup>,是集水稻抛秧和机插优势于一体的新技术,一般较塑盘钵状小苗机插水稻增产 10% 左右。钵盘可育出根部带有完整钵状营养土块的水稻秧苗,具有稀播长秧龄、秧体干质量大、充实度高等特点。钵苗移栽时带钵土,不伤根,无植伤<sup>[3-4]</sup>,因此,栽后基本无缓苗现象,分蘖发生早,前期生长旺盛,植株粗壮,出穗早,穗大粒多,产量高。钵苗机插有利于水稻适当提早成熟,对多熟制地区确保下茬小麦及时播种具有一定意义。钵苗机插水稻种植的基本流程为:育秧准备(品种选择与准备、床土培肥与加工、秧田制作、材料准备)→精量播种→暗化出苗→摆盘→秧田管理→大田机插→大田管理。

钵苗机插水稻最大的优势是秧苗素质好,栽插质量高,但在生产过程中,栽培工作的难点和重点也是培育壮秧。钵苗机插水稻对育秧有其特别的要求,如果不遵循其特点进行育苗栽培,就不能发挥明显的增产优势。钵苗机插水稻育秧主要的特点有:(1)钵苗机插水稻机械播种流程和方式与毯苗机插明显不同,钵苗机插水稻机械播种基本流程为:硬盘放入播种流水线进口→播底土→用铁球第一次压实→播种→用铁球第二次压实→覆土→洒水→集中暗化出苗→摆盘放入秧田→秧田管理。与毯苗机插相比,钵苗机插水稻播种要经过 2 次营养土被压实的过程,导致土壤过于紧实,透水通气性差,水稻在发芽的过程中容易缺氧,造成水稻烂种烂芽,严重影响出苗,导致空穴率较高。因此,如何解决钵苗机插水稻秧苗土壤成球和土壤通气的矛盾是提高水稻成苗率的关键。(2)钵苗机插水稻播种量小,栽插行距大,基本苗数少,一般杂交稻基本苗数为 2.5~3.0 万/667 m<sup>2</sup>,常规稻基本苗数为 6.0~7.0 万/667 m<sup>2</sup>,与毯苗机插水稻相比分别减少 1.5~2.0 万/667 m<sup>2</sup> 和 3.0~

4.0 万/667 m<sup>2</sup>。钵苗机插水稻的增产途径是在适宜穗数的基础上依靠壮秆大穗来实现。因此,钵苗机插水稻对培育壮秧的要求非常高,秧苗必须达到秧龄较长、苗体干物质积累多、充实度好、带蘖、叶色深、无黄叶、根白、根系盘结力强、栽后缓苗期短、发苗快的要求。

笔者根据 2013-2015 年钵苗机插水稻高产栽培实践中摸索的经验和教训,总结出了钵苗机插水稻育秧关键技术,以为推广水稻钵苗机插技术提供参考。

## 1 秧龄与播种量相配套

如果单盘播种量偏大,则要求水稻秧龄必须缩短,否则秧苗素质明显下降,而单盘播种量偏小,虽然可以延长水稻秧龄,但会导致水稻栽插基本苗偏少,同样不利于水稻产量的提高。钵苗机插水稻不同播量不同秧龄对水稻生长和产量影响的试验结果表明,每孔播量常规稻 5~6 粒、杂交粳稻 4~5 粒、杂交籼稻 3~4 粒,秧龄 30 d 较为适宜,不但有利于提高水稻秧苗素质,还能保证水稻栽插密度,使水稻的产量结构协调,增产潜力大。一般大田用种量常规粳稻为 3.0 kg/667 m<sup>2</sup> 左右,杂交粳稻为 2.0 kg/667 m<sup>2</sup> 左右,杂交籼稻为 1.5 kg/667 m<sup>2</sup> 左右。

## 2 改进营养土配制方法,保证钵球透水通气

与毯苗相比,钵苗机插水稻播种要经过 2 次营养土被压实的过程,导致土壤过于紧实,透水通气性差,水稻在发芽的过程中容易缺氧,导致水稻烂种烂芽,严重影响出苗。因此,如何解决钵苗机插水稻土壤成球和土壤通气的矛盾是提高钵苗机插水稻成苗率的关键。

改进育秧营养土不同材料的配制是解决上述矛

收稿日期:2016-06-06



盾,提高钵苗机插水稻成苗率的最佳方法。营养土的制作首先是过筛细土,一般取大田表层土晒干,打碎土块,筛除杂物,并用5目细眼筛子过筛。常规稻按70 kg/667 m<sup>2</sup>备足营养土,杂交稻按60 kg/667 m<sup>2</sup>备足营养土,每盘用土量约1.5 kg。

笔者通过钵苗机插水稻不同育苗材料筛选试验,在培制营养土过程中添加壮秧剂、河沙和土壤粘结剂3种物质,能有效调节土壤的孔隙度,保持钵内土壤含水量适宜、不板结、通气良好,为水稻发芽出苗创造有利条件。使用壮秧剂起到供肥、调酸、控高、防病等作用,每100 kg细土加壮秧剂0.5 kg进行配比,严格控制用量,并与营养土充分拌匀,以防壮秧剂使用不匀而伤芽伤苗。使用河沙具有明显改善土壤通透性和提高钵球抗压强度的作用。河沙用量为营养土总重量的30%以上为宜。土壤粘合剂具有促进根系生长,提高秧苗盘根,提高土壤团聚力,增加土壤团粒多孔性,提高水分渗透力的作用,土壤粘结剂按每667 m<sup>2</sup>大田50 g使用。以上壮秧剂、土壤粘结剂和河沙3种育苗材料在播种前3 d与过筛细土进行均匀混拌,然后继续堆焖待用。

### 3 采用秧田早整技术,强化秧田培肥

#### 3.1 秧田早整

选择地块平整、土质肥沃、运秧方便、灌排水条件好的旱地。按照秧田与大田比留足秧田,常规稻秧田与大田比为1:50,杂交稻为1:60。秧田必须适当提前耕翻晒垡碎土。实践证明,钵苗机插水稻秧田整地与秧板制作不宜采用水整的方法,而适宜采用早整方式。主要原因是水整的秧田在脱水落干后,表层土壤易龟裂翘起,导致秧板表面不平,秧盘不能与秧板做到紧贴,易悬空,根系不能下扎,严重影响秧苗的正常生长。而采用早整技术,可克服上述问题,秧盘与苗床相互紧贴,根系吸收水分和养分速度快、下扎深,水稻秧苗生长一致、盘根好。采用早整通气育秧方式进行秧板制作基本流程为:首先在耕翻冻融和旋耕的基础上,用激光平土仪进行平整,再用机械开沟作畦,晒垡2~3 d后,上水人工验平1~2次,排水晾板,使板面沉实,播前2~3 d再次铲高补低,填平裂缝,并充分拍实,板面达到“实、平、光、直”的要求。秧板规格掌握畦宽1.50 m、畦沟宽0.25 m、沟深0.20 m,做到灌、排分开,内、外沟配套,能灌能排能降。

#### 3.2 秧田培肥

钵苗机插水稻育秧与毯苗育秧明显不同的是必须强化秧田培肥,提高土壤养分浓度,主要原因有2点:一是钵苗机插水稻秧苗与毯苗相比,秧龄长,水稻根系深扎到苗床土中,秧苗所需的养分主要通过苗床土吸收,所以必须提高苗床土壤养分浓度;二是钵苗机插水稻秧田水层管理不宜长时间建立水层,以旱育为主,否则秧苗根系容易上冒,发生串根现象,严重影响栽插,在旱育条件下,控水必然控肥,故必须增加供肥强度,才能满足秧苗生长发育所需的养分供应,这就要求对秧田必须进行强化培肥,而不能仅仅依靠追肥(追肥只是“一轰头”,追肥必须建立水层,否则容易烧苗,而建立水层又会影响旱育效果)。因此,钵苗机插水稻秧田培肥是培育壮秧的基础,秧池(田)不壮不可能育出壮秧来。

钵苗培肥一般在育秧前30 d,筛过细土以后,结合整地进行,一般用无机肥培肥,参考用量为:每667 m<sup>2</sup>秧田施用高浓度氮、磷、钾复合肥(氮、磷、钾有效养分含量分别为15%、15%、15%)60 kg+尿素30 kg,撒肥后再及时进行旋耕埋肥,开沟做畦,整平板面。

### 4 抓好播种质量关,采用暗化出苗技术

#### 4.1 控制好播种量

播前种子必须机械去芒,种子质量符合粮食作物种子禾谷类标准。单穴苗数对分蘖成穗及产量的影响非常重要<sup>[5]</sup>。常规粳稻用种量3.20 kg/667 m<sup>2</sup>左右,平均每孔适宜4苗左右,每孔播种6~7粒,每盘播干种量80 g左右;杂交粳稻用种量2.25 kg/667 m<sup>2</sup>左右,每孔适宜3苗左右,每孔播种4~5粒,每盘适宜播量50 g左右;杂交籼稻用种量1.50 kg/667 m<sup>2</sup>左右,每孔适宜2.5苗左右,每孔播种3~4粒,每盘适宜播量40 g左右。硬盘数量按照常规稻用秧盘40张/667 m<sup>2</sup>、杂交粳稻用秧盘35张/667 m<sup>2</sup>、杂交籼稻用秧盘30张/667 m<sup>2</sup>准备。

#### 4.2 种子处理

用药剂浸种48~60 h,要求种子浸透。播种前要求种子催芽达到“破胸露白”,发芽率90%以上。

#### 4.3 机械播种

采用机械播种流水线定量播种,播前要严格调试播种机在最佳状态。要注意以下几点:(1)要调整播种机在水平状态,否则会造成播种不匀和覆土不均。(2)要调整好播种量,按不同类型水稻品种(长粒或者圆粒)选择好不同型号的播种槽轮,播种量(平均每孔实



际播种粒数)要在正式播种之前先调整到位,调整播种量要注意每孔播种量、秧盘左右两侧播种量要保持一致。(3)要调整好洒水量,基本浸透土壤即可,洒水量不要过大,以免钵内水分过多,造成缺氧烂种,或把种子和泥土冲到盘面上,湿度掌握不确定,易造成出苗率低、移栽时钵体顶出率低等<sup>[9]</sup>。(4)要调整好用土量,控制钵内营养底土厚度稳定达到 2/3 孔深,覆土控制在 0.5 cm 高左右,盖表土厚度不超过盘面,以不见芽谷为宜。

#### 4.4 暗化出苗

实践证明,通过硬盘叠加暗化出苗,可使每张盘的温湿度保持适宜一致,出苗整齐,空穴率低,不但解决了生产上出苗难的问题,同时也减少了废盘率,节省了大量的秧盘,而且通过暗化技术降低了对苗床质量的要求,省工节本效果明显。

钵苗机插水稻暗化出苗是将播种好的秧盘及时叠加在一起进行出苗,地点要选择室外阳光直射的地方,注意叠放时做到上下两层秧盘要垂直交叉排列,保证上面秧盘的孔放置下面秧盘的槽上。每摞叠放的秧盘高度以 20 盘为宜,每摞秧盘间留有一定空隙,空隙为 30 cm 左右。为保证每张秧盘暗化温湿度尽量一致,每摞最底层盘的下面要垫上保温材料或空秧盘进行支撑,每摞最上面放置一层没有播种,但带土洒水的秧盘,秧盘叠放结束,及时盖上黑色塑料布,并用细土压实,以后每天定时掀起塑料布,对堆叠的秧盘四周进行观察,发现秧盘四周盘孔缺水要用喷壶及时洒水。暗化 3~4 d 后,待水稻不完全叶长出时,即可揭去塑料布,并进行摆盘。

### 5 精细秧田管理,培育标准化壮秧

#### 5.1 钵苗机插水稻壮秧主要指标

秧苗经过暗化出苗后,及时放入秧田进行管理,通过精细管理使秧苗素质达到如下指标:秧龄 30 d 左右,叶龄 5.0 左右,苗高 15~20 cm,单株茎基宽 0.3~0.4 cm,叶挺、色绿,无黄叶,无病斑。单株绿叶数 $\geq 4.0$  叶,叶色级别达 4.0~5.0 级;平均单株带蘖 0.3~0.5 个;根系发达,根白,单株白根数 13~16 条;百株干质量 8.0 g 以上,秧根盘绕成圈,盘结力强,孔内根土成钵完整,钵体苗质量 5 g 左右;秧苗成苗率,常规稻 $\geq 98\%$ ,杂交稻 $\geq 95\%$ ;平均每孔苗数,常规粳稻 3~4 苗(穗数型、中穗型品种平均 4 苗,大穗型品种 3 苗),杂交粳稻 3 苗,杂交籼稻 2.5 苗;植株带蘖率,常规稻 $\geq 30\%$ ,杂交稻 $\geq$

50%。秧盘间、孔穴间的苗数、苗高以及粗壮度整齐一致。

#### 5.2 做好秧田的管理工作

要培育上述钵苗机插水稻标准化秧苗,关键是要做好秧田的日常管理工作。主要把握以下关键技术。

##### 5.2.1 摆盘前畦面要铺切根网

所谓切根网就是细孔尼龙纱布(网孔面积 $<0.5\text{ cm}\times 0.5\text{ cm}$ )。摆盘前畦面铺细孔尼龙纱布,以防止秧盘在起秧时底部粘上土壤,不利于起秧。摆盘是直接将暗化处理过的秧盘沿秧盘长度方向并排对放于畦上,盘间紧密铺放,秧盘与畦面紧贴不能吊空。秧板上摆盘要求摆平、摆齐。在摆盘后,应立即灌 1 次出苗水,做到速灌速排。

##### 5.2.2 以早育为主,促进根系生长

塑盘早育秧对水分有 2 个敏感期:第 1 个是揭膜后不久,此时秧苗尚未完全扎根,再加上揭膜以后环境条件发生变化,容易形成青枯死苗;第 2 个是离乳期,此时秧苗耐旱能力弱,在缺水情况下容易发生黄枯萎死亡。因此,在水浆管理上,既要控水早育,又要区别对待。3 叶期前(尤其是 2 叶期前,根系未完全下扎)要确保不卷叶,一般摆盘后掌握在上午 10:00 左右灌 1 次“跑马水”,13:00 后及时排出,下雨天可以不灌水,始终保持土壤湿润状态;3 叶期后,根系变得发达(根系已扎入秧板),抗旱能力增强(根系吸收的水分主要来自秧板),再加上秧盘本身具有良好的保墒性能,基本上无需补水。在补水方式上可采取浇水或灌水,灌水比较方便省事,但容易造成土壤板结和肥料流失,进而影响壮秧效果。因此,必须尽量减少灌水次数,且要做到速灌速排(灌“跑马水”)。水稻 4 叶期以后切忌盘面不可长期保持水层,否则会引起水稻根系向上生长,导致每穴钵苗之间相互串根,插秧机无法栽插。

##### 5.2.3 及时施肥,防止秧苗落黄

钵苗在强化秧田苗床培肥的基础上,还要注意及早进行秧苗追肥工作,防止秧苗落黄,保证水稻 4 叶期长粗,并有分蘖发生。

主要措施是早施“断奶肥”,及时补充营养,促进水稻秧苗由“异养”转入“自养”。“断奶肥”于 2 叶期施用,每盘撒施 4 g 复合肥。复合肥氮、磷、钾总有效养分含量 $\geq 45\%$ ,比例分别为 15%、15%、15%。施肥后用喷壶轻洒清水,防止烧苗。4 叶期到移栽主攻目标:提高移栽后的抗植伤能力和发根力。关键在于提高苗体的碳氮营养含量,以控水健根壮苗。主要措施是施好“送嫁



肥”,注意控水。“送嫁肥”于移栽前 2~3 d 施,每盘用复合肥 5 g 左右。

#### 5.2.4 及时化控,防止秧苗旺长

钵苗育秧在营养土中应用壮秧剂,因其含有多效唑,对秧苗高度有一定控制作用,但当秧龄超过 20 d 时,壮秧剂控高效果逐渐消退,秧苗明显窜高。因此,对于钵苗秧龄达到 30 d 情况下必须单独施用多效唑进行化控,防止秧苗旺长,控制秧苗高度不超过 20 cm,以适应机插。从试验结果来看,在一定秧龄范围内,秧苗化控可分 2 次进行,第 1 次在 2 叶期左右每百张秧盘可用 15%多效唑粉剂 4~5 g,第 2 次在 4 叶期左右每百张秧盘可用 15%多效唑粉剂 5~6 g,对水喷施,喷雾要均匀、细致,如果使用时秧苗叶龄较大或因机栽期延迟将导致秧龄较长,都需要适当增加用量。

### 5.2.5 病虫害防治

密切注意地下害虫、飞虱、稻蓟马及恶苗病、苗瘟

等苗期病虫害的发生。摆盘后每隔 2~3 d 用药防治灰飞虱 1 次, 每 667 m<sup>2</sup> 用 48% 毒死蜱 80 mL 加氯虫苯甲酰胺 20 mL, 于傍晚前均匀喷雾。移栽前喷施杀虫剂, 做到带药移栽。

## 参考文献

- [1] 胡雅杰,张洪程,龚金龙,等.不同栽培方式对水稻产量和物质生产特征影响[J].中国稻米,2012(5):15-19.
- [2] 农博.农业部主推12项农机技术[J].北京农业,2012(13):35.
- [3] 张洪程,朱聪聪,霍中洋,等.钵苗机插水稻产量形成优势及主要生理生态特点[J].农业工程学报,2013(11):50-59.
- [4] 宋云生,张洪程,戴其根,等.水稻钵苗机插秧苗素质的调控[J].农业工程学报,2013(11):37-47.
- [5] 宋云生,张洪程,戴其根,等.水稻机栽钵苗单穴苗数对分蘖成穗及产量的影响[J].农业工程学报,2014(10):37-47.
- [6] 陆亚琴,马爱东,王鹏飞,等.水稻钵苗机插育秧技术规程探讨[J].上海农业科技,2013(6):49.

### **Key Techniques for Seedling Raising of Bowl–seedling Mechanical Transplanting Rice**

YANG Song, SHEN Jinsong, WANG Jinyou, GENG Ting

(Huanghai Branch of Jiangsu Provincial Agricultural Reclamation and Development Corporation, Yancheng, Jiangsu 224600, China)

**Abstract:** In view of the seedling raising problems of bowl-seedling mechanical transplanting rice in current situation, through many years of extensive high-yielding demonstration and plot experiment, the authors summarized the key techniques of rice standardized seedling raising, including seedling soil preparation and fertilization, nutrition soil preparation, mechanical sowing, seeding rate and seedling age control, dark germination and seedling management. It has practical significance for large-scale bowl-seedling mechanical transplanting.

**Key words:** rice; bowl-seedling mechanical transplanting; seedling raising; key techniques

·综合信息·

## 湖北省 2015 年审定通过的水稻新品种(中)

审定编号 (鄂审稻)	品种名称	类型	选育单位	品种来源	全生育期 (d)	区试产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
2015013	恩 2 优 636	籼型三系杂交稻	湖北省恩施土家族苗族自治州农业科学院	恩 2A × 恩恢 636	151.9	551.01
2015014	川谷优 8784	籼型三系杂交稻	四川省绿丹种业有限责任公司	川谷 A × R8784	159.3	572.08
2015015	泸香优 8691	籼型三系杂交稻	湖北荆楚种业股份有限公司、四川省农业科学院水稻高粱研究所、长江大学	泸香 618A × R3691	118.2	544.89
2015016	A 优 442	籼型三系杂交稻	黄冈市农业科学院	A4A × GR442	114.1	541.92
2015017	鄂糯优 91	粳型三系杂交糯稻	湖北中香农业科技股份有限公司、湖北省农业技术推广总站、孝感市孝南区农业技术推广中心、孝感市农业科学院	鄂糯 19A × 糯恢 11	129.6	573.71
2015018	鄂粳 403	粳型常规稻	湖北省农业科学院粮食作物研究所	武大 99155/( 闵恢 128/3402)F <sub>8</sub>	123.4	513.98
2015019	长农粳 1 号	粳型常规稻	长江大学、江苏(武进)水稻研究所、中国农业科学院作物科学研究所	南粳 46// 武运粳 23 号 / 武香粳 14 号	124.0	550.27
2015020	武育粳 33 号	粳型常规稻	江苏(武进)水稻研究所、长江大学、中国农业科学院作物科学研究所	武粳 15/ 武运粳 23 号 // 南粳 46	124.8	545.99

(下转第 81 页)