

# 钵苗机插水稻群体动态及产量构成

周宇<sup>1</sup> 任海建<sup>2</sup> 车艳波<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>南通市农机化技术推广中心, 江苏 南通 226006; <sup>2</sup>南通市作物栽培技术指导站, 江苏 南通 226006;

<sup>3</sup>南通市种子管理站, 江苏 南通 226006; 第一作者: ntzzzy@126.com)

**摘要:**通过引进东北某型号水稻钵苗移栽机, 探究了南通市钵苗机插水稻群体发育动态及产量形成优势。结果表明, 与常规毯苗机插水稻相比, 钵苗机插水稻具有品种选择范围广、秧苗健壮、秧龄弹性大、栽后活棵发苗快、茎秆粗壮、易获得足穗大穗等优点, 试验点实收产量 646.8 kg/667 m<sup>2</sup>, 比对照增产 9.9%。

**关键词:**水稻; 钵苗机插; 群体动态; 产量构成

**中图分类号:** S511.048 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8082(2018)04-0081-03

江苏省南通市常年水稻种植面积 17.33 万 hm<sup>2</sup>, 稻作方式以机插为主。近年来, 受不利气候等多重因素影响, 稻麦两熟季节紧张, 机插稻生育期推迟, 水稻品种选择范围变窄, 产量潜力受限。为充分挖掘南通市水稻生产潜力, 笔者引进东北低成本水稻钵苗移栽机, 布点进行试验示范, 旨在探究此钵苗移栽机和配套栽培技术在南通当地的适应性, 为全市推广用水稻钵苗机插技术提供支撑。

## 1 试验概况

2015 年, 南通市引进 5 套东北产某型号水稻钵苗移栽机及配套播种机, 在海安县雅周稻麦科技示范园、通州区石港镇粮满园家庭农场、港闸区万顷良田新天地蔬果生产专业合作社和南通市粮棉原种场布点进行试验示范(以下简称“东北钵苗”), 以常规毯苗机插作对照。同时, 海安雅周示范点还增选了常州产某型号水稻钵苗插秧机及配套播种机进行育插秧试验(以下简称“常州钵苗”)。水稻品种均为当地主推常规品种。

主要装备为东北产某型号水稻钵苗步行式移栽机, 工作行数 4 行, 行距 30 cm, 丛距 12 cm、14 cm、16 cm、17 cm、19 cm、21 cm, 作业效率为 0.8~1.2 hm<sup>2</sup>/d(8 h)。

## 2 结果与分析

### 2.1 产量及构成因素分析

从表 1 来看, 各试点均表现为钵苗机插较毯苗机插不同程度增产, 钵苗机插平均实收单产 646.8 kg/667 m<sup>2</sup>, 比毯苗机插增 9.9%。从产量构成来看, 钵苗机插平均有效穗数 21.4 万/667 m<sup>2</sup>, 比毯苗机插多 0.6 万/667

m<sup>2</sup>; 每穗粒数 138 粒, 比毯苗机插多 9 粒; 结实率 91.6%, 比毯苗机插高 0.1 个百分点。与毯苗机插相比, 钵苗机插产量构成表现为“穗足粒多”的特点, 主要原因可能是虽然钵苗机插基本苗少于毯苗机插, 但移栽植伤轻、返青活棵快、发苗早、早生低位优势分蘖比重大, 最终获得的有效穗数足; 钵苗机插秧龄弹性大, 延长了水稻营养生长期及整个生育期, 能更加充分的利用稻季温光资源, 且钵苗机插群体透光性好, 抗倒伏能力强, 利于形成壮秆大穗。与常规毯苗机插相比, 钵苗机插增产的主要原因是群体颖花量高, 即穗数与每穗粒数高。钵苗机插总颖花量为 2 921.8 万朵/667 m<sup>2</sup>, 毯苗机插为 2 668.2 万朵/667 m<sup>2</sup>, 均达不到高产群体颖花量至少 3 000.0 万/667 m<sup>2</sup> 以上的要求, 说明产量还有提升的空间。

从表 2 可见, 在海安雅周试验点, 3 种移栽方式实收单产均超过 650 kg/667 m<sup>2</sup>。其中, 常州钵苗机插产量最高, 东北钵苗机插其次, 常规毯苗机插最低。从产量构成来看, 常州钵苗机插高产主要是通过大穗取得, 而东北钵苗则是介于常州钵苗机插与常规毯苗机插之间的一种穗粒兼顾方式。这与张洪程等的研究结论基本一致, 钵苗通过较低的基本苗, 培育壮秆大穗来实现高产。不同的是, 东北钵苗机插行距设定为 30 cm, 而常州钵苗机插行距为 33 cm, 东北钵苗机插拥有稍多的基本苗数, 最终单位面积的有效穗数较多。

### 2.2 群体茎蘖动态变化分析

东北钵苗机插与毯苗机插由于群体起点不同, 栽插方式不同, 群体生长发育动态有着较大的差异。据港

收稿日期: 2017-12-23

表 1 东北钵苗机插与常规毯苗机插水稻产量及其构成因素

地点	栽插方式	有效穗数 (万/667 m <sup>2</sup> )	每穗粒数 (粒)	总颖花量 (万朵/667 m <sup>2</sup> )	结实率 (%)	千粒重 (g)	理论产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	实产 (kg/667 m <sup>2</sup> )	增幅 (%)
通州	东北钵苗	23.3	121.1	2 821.1	93.5	26.5	699.0	661.4	11.4
石港	常规毯苗	23.1	112.3	2 591.9	91.0	26.5	625.0	593.8	
港闸区	东北钵苗	19.5	167.0	3 250.3	90.5	25.0	735.1	691.7	6.5
	常规毯苗	20.0	149.0	2 982.4	92.4	25.0	689.0	649.2	
原种场	东北钵苗	21.4	125.9	2 693.9	90.9	25.0	611.9	587.4	11.8
	常规毯苗	19.4	125.6	2 430.3	91.0	25.0	553.2	525.5	
平均	东北钵苗	21.4	138.0	2 921.8	91.6	25.5	689.4	646.8	9.9
	常规毯苗	20.8	129.0	2 668.2	91.5	25.5	626.3	589.5	

表 2 常州钵苗、东北钵苗与常规毯苗机插水稻产量及其构成比较

地点	栽插方式	有效穗数 (万/667 m <sup>2</sup> )	每穗粒数 (粒)	总颖花量 (万朵/667 m <sup>2</sup> )	结实率 (%)	千粒重 (g)	理论产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	实产 (kg/667 m <sup>2</sup> )
海安	常州钵苗	21.2	164.9	3 501.0	87.1	25	762.2	724.1
雅周	东北钵苗	22.7	143.1	3 241.3	89.6	25	725.9	682.3
	常规毯苗	26.4	117.8	3 109.9	90.9	25	706.7	657.2

表 3 不同试验点秧苗素质对比

地点	叶龄 (叶)	株高 (cm)	苗基宽 (cm)	不定根数 (个)	百株干质量 (g)	绿叶数 (张)
海安钵苗	5.2	14.5	0.4	14.5	6.0	4
港闸区钵苗	4.1	19.9	0.3	8.6	2.3	4
港闸区毯苗	3.3	12.6	0.1	6.2	1.9	3

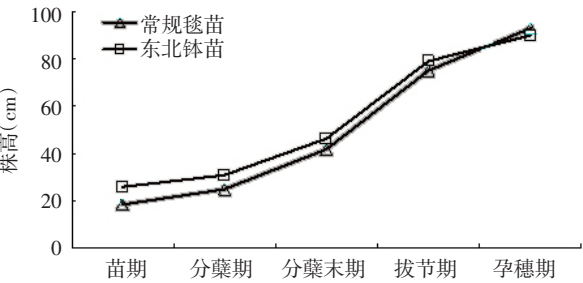


图 1 东北钵苗与常规毯苗株高变化趋势

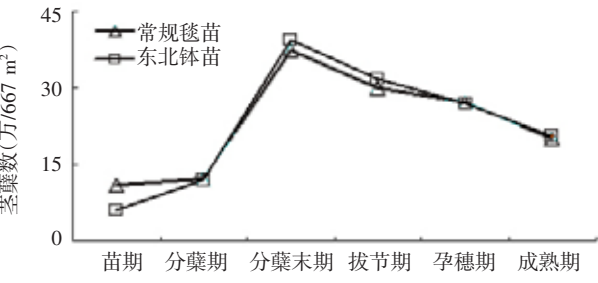


图 2 东北钵苗与常规毯苗茎蘖发生动态

闸区试验点调查,钵苗机插平均叶龄 16.4 叶,比毯苗机插多 1.2 叶,钵苗机插温光资源利用效率更高,群体生长量更大,利于实现壮秆大穗。从秧苗株高变化来看,从苗期至拔节期钵苗机插一直高于毯苗机插,至孕穗期毯苗机插株高超过钵苗机插(图 1)。从群体茎蘖动态来看,两种播栽方式群体发育均呈单峰曲线变化。

由于钵苗机插基本苗少,但栽插后分蘖发生早,从分蘖中期开始群体数量就超过了毯苗机插,至成熟期钵苗机插获得了与毯苗机插相当的有效穗数(图 2)。综上所述,钵苗机插由于可以拥有更长的秧龄,能够实现带蘖无伤机械栽插,温光资源利用率更高,生长量足,利于实现足穗大穗。

2.3 秧苗素质分析

“秧好一半禾”,培育满足机械化栽插的健壮秧苗是提高栽插质量、夺取水稻高产稳产的关键因素之一。据研究报道,钵苗育秧采用专用播种机与配套秧盘,与毯苗育秧相比播种量控制更精确,秧苗群体发育相对稳定,秧苗个体生长空间增大,结合早育化控等措施,在保证较高秧苗素质的同时,秧龄弹性进一步增大。据海安、港闸区试验点秧苗素质调查,钵苗机插化控秧龄可以达到 30 d,比毯苗机插多 10 d 左右,叶龄大 1~2 叶,株高、茎基宽、不定根数、干质量均要高于毯苗机插,并带有一定比例分蘖,秧苗素质好(表 3)。虽然钵苗育秧可以提高秧苗素质,但技术管理水平要求较高,以海安、港闸区两试点钵苗对比,由于港闸试验点是第 1 年开展工厂化育秧,在秧田水分管理、化学调控、炼苗等方面还存在不足,总体上,港闸点钵苗表现出秧苗细长,不定根数、干质量均要低于海安钵苗,且秧龄弹性小,但比毯苗素质要高。说明,相对于毯苗,钵苗具有

生长空间足、秧龄弹性大等优势,下一步须提高钵苗育秧水平,确保培育出带蘖标准化壮秧,实现不漏插、不补苗,达到预期的田间基本苗数,构建适宜的群体生长起点。

3 结论与建议

与常规毯苗机插水稻相比,钵苗机插水稻具有品种选择范围广、秧苗健壮、秧龄弹性大、栽后活棵发苗快、茎秆粗壮、易获得足穗大穗等优点<sup>[1]</sup>。钵苗机插水稻产量显著提高,产量构成表现为“穗数足、穗型大、粒数多”,钵苗机插水稻高产形成主要在于能够培育高素质壮秧,实现带蘖无植伤栽插,群体起点质量高,分蘖发生快,光合物质积累多<sup>[2]</sup>。

总体来看,东北钵苗移栽机能够实现钵苗机插,能在一定范围内挖掘机插水稻的产量潜力,且价格适宜,适合小型家庭农场引进推广,但要在以下几个方面提高认识:一是试验引进的该款钵苗播种机播种均匀度较为精确,但作业效率偏低,没有钵土压实装置,若播种时洒水不足,易造成钵土不实或钵土不足;该款移栽机动力偏低,作业效率不高,不能完全适应本地秸秆全量还田的实际,栽插时出现斜秧、倒秧比例较高,需要

进一步改进。二是从配套技术来看,因第1年引进试验,为加快试验进程,更快的发现问题,笔者对各点进行了差别化要求,各点的实际情况也让笔者对配套技术有了充分认识:①钵苗育秧秧盘下以铺隔泥网(切根网)效果最好。如皋白蒲点秧床没有铺网,起秧遇到降雨天气,秧盘底部粘土较多,根系下扎影响取秧和机械栽插;通州石港点采用干土秧板、铺沙和铺网对比,以铺网效果最好,铺沙次之。②工厂化育秧水分、温度管理很重要。港闸点采用工厂化育秧,苗期管理采取人工补水用工多,且前期洒水不足,造成部分秧盘出苗不齐;后期通风降温炼苗不够,与露地育秧相比,叶片披软,苗情素质略弱。③钵苗育秧必须化学调控。部分试验点对秧苗化控有顾虑,没按技术要求落实,多效唑用量不够,且化控时期偏迟,造成秧苗偏高,大多在18~22 cm,高的达到25 cm,超过了10~15 cm的适插指标,机械栽插时易造成斜秧、倒秧。

参考文献

[1] 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,2013,29(21):50-59.  
[2] 胡雅杰,邢志鹏,龚金龙,等.钵苗机插水稻群体动态特征及高产形成机制的探讨[J].中国农业科学,2014,47(5):865-879.

Population Dynamics and Yield Components of Pot-seedling Mechanical Transplanting Rice

ZHOU Yu<sup>1</sup>, REN Haijian<sup>2</sup>, CHE Yanbo<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Nantong Agricultural Mechanization Technology Extension Center, Nantong, Jiangsu 226006, China; <sup>2</sup>Nantong Crop Cultivation Technology Guidance Station, Nantong, Jiangsu 226006, China; <sup>3</sup>Nantong Seed Management Station, Nantong, Jiangsu 226006, China; 1st author: ntzzzy@126.com)

**Abstract:** Through the introduction of a certain type of rice transplanting machine from Northeast China, the population development dynamics and yield formation advantages of pot-seedling mechanical transplanted rice were studied. The results showed that compared with the conventional blanket seedling mechanical transplanted rice, pot-seedling mechanical transplanted rice had wide range of variety selection, strong seedling, elastic seedling age, grow fast after transplanting, sturdy stem, easy to get enough panicle and big spike, the average yield was 646.8 kg/667 m<sup>2</sup>, increased by 9.9%.

**Key words:** rice; pot-seedling mechanical transplanted; population dynamics; yield components

·综合信息·

福建省 2017 年审定通过的水稻新品种(3)

审定编号 (闽审稻)	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> )	生试产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
20170014	两优 3995	籼型两系杂交稻	福建农林大学作物科学学院、福建 农科农业良种开发有限公司	HS-3 × JXR995	141.3	569.08	548.20
20170015	18 优 28	籼型三系杂交稻	重庆中一种业有限公司	18A × Q 恢 28	139.9	602.93	561.20
20170016	聚两优 676	籼型两系杂交稻	福建省农业科学院水稻研究所、广 东省农业科学院水稻研究所、福建 禾丰种业股份有限公司	RGD-7S × 福恢 676	141.4	630.89	562.90
20170017	甬优 5552	籼粳交三系杂交稻	浙江省宁波市种子有限公司	甬粳 55A × F6852	145.6	593.95	567.95
20170018	T 两优明占	籼型两系杂交稻	福建六三种业有限责任公司、福建 省三明市农业科学研究院、福建旺 福农业发展有限公司	T108S × 双抗明占	140.8	596.55	571.32