

## 栽培方式对沿江地区早籼稻生长与产量的影响

张晓红<sup>1</sup>, 钱伟<sup>2</sup>, 周兵<sup>1</sup>, 吕和平<sup>1</sup>, 吴小文<sup>1</sup>, 吴晨阳<sup>1</sup>, 潘志军<sup>1</sup>, 尹玲<sup>1</sup>

(1. 安徽省庐江县农业技术推广中心, 安徽庐江 231500; 2. 安徽省庐江县种子管理站, 安徽庐江 231500)

**摘要** [目的]对比沿江地区主推的2种早籼稻栽培方式, 探索不同品种在大面积条件下2种栽培方式的产量潜力。[方法]选择4个沿江地区主推早籼稻品种, 分别采用毯秧窄行机插与盘育抛栽2种方式。在田块地力相近的条件下, 比较2种栽培方式下的品种表现。[结果]各品种的盘育抛栽方式产量表现普遍优于毯秧窄行机插方式, 但毯秧窄行机插全生育期综合效益优势更大。[结论]进一步细化栽培管理措施后, 毯秧窄行机插方式可成为沿江地区早籼稻的最佳栽培方式, 对多数早籼稻品种均可适用。

**关键词** 早籼稻; 毯秧窄行机插; 盘育抛栽; 产量**中图分类号** S511.2<sup>+</sup>1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)07-0018-03**Effects of Planting Methods on Growth and Yield of Early Indica along the Yangtze River Region****ZHANG Xiao-hong<sup>1</sup>, QIAN Wei<sup>2</sup>, ZHOU Bing<sup>1</sup> et al** (1. Agri-technical Extension Center of Lujiang County, Lujiang, Anhui 231500; 2. Seed Management Station of Lujiang County, Lujiang, Anhui 231500)

**Abstract** [Objective] To compare two methods for early indica cultivation which promoted along the Yangtze River Region and explore production potential of different varieties under the large area conditions. [Method] Under the condition of near field soil, four main varieties of early indica along the Yangtze river region were chosen to compare the varieties performance by using narrow-row machine transplanting for carpet seedling, tray cultivation and cast-transplanting. [Result] The production performance of varieties by using tray cultivation and cast-transplanting was better than narrow-row machine transplanting for carpet seedling, but it had less advantage in comprehensive benefits. [Conclusion] Narrow-row machine transplanting for carpet seedling could be the best cultivation way of early indica rice along the Yangtze river region after elaborating cultivation management measures, which could be used for most early indica varieties.

**Key words** Early indica; Narrow-row machine transplanting for carpet seedling; Tray cultivation and cast-transplanting; Yield

近年来,随着农村劳动力向第二、三产业的转移和国家对农业投入的重视<sup>[1]</sup>,水稻机械化程度有了很大的提高<sup>[2]</sup>,水稻机插面积也在不断增加。常规的盘育抛栽较费工费时,与现在农村劳动力大量转移相矛盾,而机插是一项省工省种<sup>[3]</sup>、节本增效的先进技术,是当下推广的主要栽插方式,也是水稻高效栽培技术的主要发展方向。适宜的机插方式是推广早籼稻机插的一个重要举措,与常规盘育抛栽有着本质的区别。该试验通过对沿江地区4个早籼稻品种在毯秧窄行机插和盘育抛栽方式下的生长及产量等因素进行对比,筛选出适合早籼稻高产高效生产的栽培方式。

**1 材料与方**

**1.1 试验田概况** 试验田选择在安徽省庐江县汤池镇双墩村骆某家庭农场承包田内,前茬均为冬闲田。田块较方正,排灌方便,田块面积均在1 380.7~1 707.5 m<sup>2</sup>。土壤为河流冲积物母质发育形成的砂泥田土种,耕层土壤质地为中壤,土壤肥力中等,田块肥力较均匀。

**1.2 供试材料** 选择沿江地区主推的4个早籼稻品种,分别是早籼902、浙辐203(CK)、嘉早311和中嘉早17。

**1.3 试验设计** 每个品种采取2种栽培方式栽插,即毯秧窄行机插方式(以下简称机插)和盘育抛栽方式(以下简称抛栽),每个品种每种方式栽植1块田,田块依次排列。机插方式:采取工厂化旱育秧,于2016年3月26日播种,4月21日机插,密度为25.0 cm×11.3 cm(35.4万穴/hm<sup>2</sup>左右),每穴基本苗4~5苗;抛栽方式:采取塑盘旱育秧,于2016年3月29日播种,4月21日抛栽,抛52.5万穴/hm<sup>2</sup>左右,每穴基

本苗数4~5苗。

**1.4 试验操作**

**1.4.1 育秧及秧田管理。**播种前均晒种、浸种,淋热水促温催芽至少量破胸,摊晾炼芽播种;1叶1心期用600倍敌克松喷洒灌根浇透盘土;2叶期左右,每百个秧盘用15%多效唑可湿性粉剂6g均匀喷施化控;其他管理同常规,秧苗4叶期左右移栽。

**1.4.2 大田栽插及管理。**各品种均于4月21日按试验设计要求进行栽插;均采用同一种施肥方案,在同一个施肥水平上比较各栽培方式产量潜力,每次施肥前将小区水层降至1cm以下,待秧苗露水干时均匀撒施,施肥后让其自然落干露田时才复水;当多数品种田间平均每穴茎蘖达10个左右,开始落水晒田,晒至田泥不陷脚后上水保持湿润,此后采取分次轻晒至拔节后结束,孕穗至灌浆期保持浅水层,高温期间灌深水,灌浆期保持田间湿润到成熟;各品种在达到设计有效穗数时,开始进行统一化学除草,主要化除药剂为稻杰、千金,主要化除稗草、千金子和莎草等,生育后期出现少量杂草可采取人工除草;所有处理强化虫害防治,确保不发生重度危害,大田期间不防治病害。

**1.5 调查指标**

**1.5.1 出叶速度(叶龄)。**进入大田时记载1次,中间每5~7d记载1次,后期7~15d记载1次,至主茎叶片全部抽出。

**1.5.2 茎蘖动态。**进入大田时记载1次,中间每5~7d记载1次,分蘖高峰期后7~15d记载1次。

**1.5.3 生育期。**记载各品种播种期、移栽期、始穗期、抽穗期、齐穗期、成熟期、全生育期。

**1.5.4 产量及其构成因素。**田间调查群体有效穗数、每穴有效穗数,取样考察穗长、每穗总粒数、每穗实粒数、结实率

**作者简介** 张晓红(1979—),女,安徽庐江人,农艺师,从事农技推广工作。

**收稿日期** 2017-02-08

等,分区计量标准水稻谷实产,取样检测千粒重等。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶龄动态 各品种在不同栽培方式下叶龄变化不

大<sup>[4]</sup>,总叶片数基本相近。在生育前期,各品种抛栽方式的叶龄发育和增长速度快于机插方式(表 1)。

### 2.2 茎蘖动态 移栽后,各品种抛栽方式的茎蘖数普遍大

表 1 2 种栽培方式下供试品种的叶龄动态变化

Table 1 Leaf age dynamics of tested varieties under two planting methods

品种 Variety	栽培方式 Planting method	4 月 27 日 April 27th	5 月 7 日 May 7th	5 月 12 日 May 12th	5 月 18 日 May 18th	5 月 30 日 May 30th	6 月 7 日 June 7th	7 月 21 日 July 21th
中嘉早 17	机插	3.80	5.66	6.38	7.73	9.54	10.61	12.00
Zhongjiazao 17	抛栽	4.06	6.41	7.21	8.39	9.94	10.96	12.10
嘉早 311	机插	3.69	6.10	6.90	7.84	9.60	10.58	11.67
Jiazao311	抛栽	4.21	6.42	7.07	8.21	9.73	10.86	11.20
浙辐 203(CK)	机插	3.58	6.15	6.87	7.98	9.53	10.76	11.20
Zhefu203	抛栽	4.22	6.26	6.93	8.02	9.49	10.76	10.90
早籼 902	机插	3.87	6.20	7.24	8.39	10.24	11.36	11.70
Zaoxian902	抛栽	4.37	6.44	7.11	8.31	9.83	10.88	11.70

于其机插方式,且 2 种栽培方式下供试品种的茎蘖高峰苗均同时出现在 5 月 30 日,到生育后期,各品种抛栽方式的茎蘖

数依然大于机插方式。整个生育期,4 个品种抛栽方式的茎蘖数平均比对应机插方式多 1.3 倍~1.6 倍(表 2)。

表 2 2 种栽培方式下供试品种的茎蘖动态变化

Table 2 Stem tillers dynamics of tested varieties under two planting methods

品种 Variety	栽培方式 Planting method	4 月 27 日 April 27th	5 月 7 日 May 7th	5 月 12 日 May 12th	5 月 18 日 May 18th	5 月 30 日 May 30th	6 月 7 日 June 7th	7 月 21 日 July 21th
中嘉早 17	机插	231.0	280.5	358.5	547.5	663.0	639.0	429.0
Zhongjiazao 17	抛栽	363.0	573.0	786.0	1 089.0	1 066.5	1 023.0	615.0
嘉早 311	机插	228.0	280.5	414.0	591.0	688.5	628.5	402.0
Jiazao311	抛栽	307.5	333.0	439.5	672.0	751.5	700.5	526.5
浙辐 203(CK)	机插	289.5	459.0	592.5	820.5	759.0	637.5	430.5
Zhefu203	抛栽	295.5	468.0	625.5	871.5	814.5	724.5	541.5
早籼 902	机插	145.5	187.5	285.0	460.5	594.0	526.5	405.0
Zaoxian902	抛栽	264.0	405.0	586.5	798.0	924.0	810.0	631.5

2.3 生育期 供试品种在机插方式下均于 3 月 26 日播种,在抛栽方式下均于 3 月 29 日播种,且移栽期均安排在 4 月 21 日。各品种的机插方式相比于抛栽方式,始穗期普遍偏迟

1~3 d,齐穗期迟 3~4 d,成熟期迟 1~3 d,播始历期增加 4~6 d,全生育期延长 4~6 d。2016 年,早籼 902 和浙辐 203 在抛栽方式下的生育期天数相对偏短(表 3)。

表 3 2 种栽培方式下供试品种的生育期

Table 3 Growth stages of tested varieties under two planting methods

品种 Variety	栽培方式 Planting method	播种期 Sowing date 月-日	移栽期 Transplanting date //月-日	始穗期 Initial heading date //月-日	抽穗期 Heading date 月-日	齐穗期 Full heading date //月-日	成熟期 Maturity date 月-日	播始历期 Seeding to heading dates //d	全生育期 Growth stages //d
中嘉早 17	机插	03-26	04-21	06-24	06-29	07-02	07-27	90	123
Zhongjiazao 17	抛栽	03-29	04-21	06-23	06-27	06-29	07-26	86	119
嘉早 311	机插	03-26	04-21	06-19	06-22	06-25	07-25	85	121
Jiazao311	抛栽	03-29	04-21	06-18	06-20	06-22	07-24	81	117
浙辐 203(CK)	机插	03-26	04-21	06-20	06-22	06-24	07-25	86	121
Zhefu203	抛栽	03-29	04-21	06-18	06-20	06-21	07-22	81	115
早籼 902	机插	03-26	04-21	06-23	06-26	06-28	07-24	89	120
Zaoxian902	抛栽	03-29	04-21	06-20	06-21	06-24	07-22	83	115

2.4 产量构成因素 供试品种的抛栽方式相比于机插方式,穴数增加 20.2 万~31.2 万/hm<sup>2</sup>,每穴有效穗数减少 1.1~2.0 个,有效穗数增加 129.0 万~201.0 万/hm<sup>2</sup>,理论产量增加 1 662.0~3 193.5 kg/hm<sup>2</sup>;各品种在 2 种栽培方式下

的穗长、结实率和每穗总粒数等指标差异不大;品种间在 2 种栽培方式下的千粒重有差异。综合来看,各品种在抛栽方式下的理论产量均大于机插方式下的理论产量,主要区别来源于有效穗数的增加<sup>[5]</sup>(表 4)。

表4 2种栽培方式下供试品种的产量构成因素

Table 4 Yield components of tested varieties under two planting methods

品种 Variety	栽培方式 Planting method	穴数 Hole number ×10 <sup>4</sup> 个/hm <sup>2</sup>	每穴有效穗数 Hole panicles 个	有效穗数 Number of panicles ×10 <sup>4</sup> 个/hm <sup>2</sup>	穗长 Panicle length cm	每穗总粒数 Number of spikelets 个	结实率 Seed-setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretic yield kg/hm <sup>2</sup>
中嘉早 17	机插	38.9	10.9	423.0	17.8	130.0	70.3	24.41	9 429.0
Zhongjiazao 17	抛栽	63.9	9.8	624.0	17.7	115.5	69.7	24.41	12 258.0
嘉早 311	机插	34.7	10.6	367.5	19.4	118.5	69.7	27.79	8 419.5
Jiazao311	抛栽	54.9	9.4	513.0	18.8	116.0	60.9	27.79	10 081.5
浙辐 203(CK)	机插	36.2	10.6	381.0	17.6	100.6	76.1	23.85	6 964.5
Zhefu203	抛栽	56.4	9.0	510.0	17.1	102.2	81.8	23.85	10 158.0
早籼 902	机插	35.3	10.2	360.0	20.1	110.9	71.2	25.00	7 105.5
Zaoxian902	抛栽	66.5	8.2	543.0	19.5	100.4	74.7	25.00	10 194.0

2.5 实产 2种栽培方式下<sup>[6]</sup>,4个品种的田间收割产量见表5。浙辐203机插方式产量最高(8 037.0 kg/hm<sup>2</sup>),产量最低的是浙辐203抛栽方式(6 757.5 kg/hm<sup>2</sup>)。从实产结果来看,除浙辐203品种外,其他品种均是抛栽方式单位面积产量大于机插方式,中嘉早17、嘉早311、早籼902在抛栽方式下单位面积产量相比机插方式,分别增产9.3%、6.3%和7.3%。品种间进行比较分析可知,抛栽方式下中嘉早17、嘉

早311和早籼902分别较对照浙辐203增产16.7%、11.2%和8.9%,即产量从高到低的顺序为中嘉早17、嘉早311、早籼902、浙辐203;机插方式下中嘉早17、嘉早311和早籼902分别较对照浙辐203减产10.2%、12.1%和14.6%,即产量从高到低的顺序为浙辐203、中嘉早17、嘉早311、早籼902。从统计结果看,4个品种在2种栽培方式下,浙辐203较适宜双季早籼稻机插。

表5 2种栽培方式下供试品种的实产对比

Table 5 Yield comparison of tested varieties under two planting methods

栽培方式 Planting method	品种 Variety	田块面积 Area m <sup>2</sup>	小区总干重 Dry weight in plot//kg	折算实产 Yield kg/hm <sup>2</sup>	较机插增幅 Yield increasing than machine transplanting//%	品种间增幅 Yield increasing in varieties//%
机插	中嘉早 17	1 667.5	1 202.6	7 216.5	—	-10.2
Machine transplanting	嘉早 311	1 667.5	1 177.7	7 066.5	—	-12.1
	浙辐 203(CK)	1 700.9	1 366.4	8 037.0	—	—
	早籼 902	1 667.5	1 143.4	6 861.0	—	-14.6
抛栽	中嘉早 17	1 667.5	1 314.3	7 885.5	9.3	16.7
Cast-transplanting	嘉早 311	1 700.9	1 277.0	7 512.0	6.3	11.2
	浙辐 203(CK)	1 707.5	1 154.1	6 757.5	-15.9	—
	早籼 902	1 380.7	1 016.0	7 362.0	7.3	8.9

### 3 结论与讨论

双季稻早籼稻毯状机插栽培技术一直是沿江地区机插栽培主要研究方向,因其存在的诸多技术难题,也一直阻碍着双季稻区毯状机插的推广和发展<sup>[7]</sup>。长期以来,抛栽方式是沿江地区主推方式,但是近年来,因抛秧扎根浅易倒伏、育秧抛秧成本逐年增加、种植大户积极性降低等原因,抛栽方式种植面积逐年缩减。面对日渐增多的规模化种植,推广和应用轻简化的种植方式成为日后发展的主要方向<sup>[8]</sup>。

综合试验结果来看,各品种在抛栽方式下的产量表现普遍优于机插方式,抛栽方式相比于机插方式,全生育期缩短4~6 d,缓苗时间缩短,同时可优化各项产量构成指标,满足早籼稻有效穗数达420.0万/hm<sup>2</sup>的要求。同时,各品种的机插方式相比于抛栽方式,在有效穗数上相差150.0万/hm<sup>2</sup>左右。然而,通过多品种田间实际表现对比发现,与抛栽方式相比,机插方式具有根系深不易倒伏、用工少、投入少、除草简单、产量群体控制合理等优势,品种间产量趋势一致,针对

大户推广,其全生育期产出综合效益优势更大。在进一步细化栽培管理措施后,机插方式可成为沿江地区早籼稻种植的最优方案,对多数早籼稻品种均可适用。

### 参考文献

- [1] 吴春赞,赵佩欧. 常规早籼稻机插栽培配套技术探讨[J]. 中国稻米, 2015,21(1):81-84.
- [2] 张洪程,龚金龙. 中国水稻种植机械化高产农艺研究现状及发展探讨[J]. 中国农业科学,2014,47(7):1273-1289.
- [3] 吴晨阳,吴小文,吕和平,等. 庐江县双季早籼稻适宜机插新品种(系)筛选试验[J]. 安徽农学通报,2015,21(18):132-135.
- [4] 周永进,冯俊,陈刚,等. 秧龄对安徽沿江机插双季早籼稻秧苗素质及产量的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(1):41-42,45.
- [5] 伍丹丹,谢小兵,陈佳娜,等. 种植方式对水稻生长发育和产量的影响[J]. 作物研究,2014,28(1):92-96.
- [6] 黄幸福. 不同稻作方式的高产栽培比较研究[D]. 扬州:扬州大学,2009.
- [7] 杨丽敏. 不同栽培模式对双季稻生长发育及产量影响的研究[D]. 武汉:华中农业大学,2008.
- [8] 袁奇. 机插水稻生长发育规律及其高产栽培调控机理[D]. 南京:南京农业大学,2007.