

水稻钵苗专用秧盘“一盘三用”高效利用研究

张强¹, 刘祥臣^{1*}, 丰大清¹, 余贵龙¹, 赵海英¹, 范学军¹, 黄靖元¹, 张澄莹², 周卫合², 周云帆³

(1. 信阳市农业科学院, 河南信阳 464000; 2. 固始县农业局, 河南固始 465200; 3. 河南农业职业学院, 河南郑州 451450)

摘要 [目的] 为提高机插钵苗专用秧盘利用率, 降低育秧成本。[方法] 用同一批秧盘在同一育秧季节先后育再生稻秧苗、一季中稻和麦茬稻秧苗, 研究并比较其秧苗素质、产量及产量构成。[结果] 同一批秧盘先后育出的3批秧的秧苗素质好、分蘖正常、产量高。且“一盘三用”将秧盘投入成本从787.5元/hm²降到262.5元/hm², 比正常机插钵苗育秧成本还低。[结论] 机插钵苗“一盘三用”在信阳地区是可行的, 能达到节本增效的目的, 并且播期提早能够提高产量。

关键词 水稻钵苗; 一盘三用; 再生稻; 信阳

中图分类号 S318 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)10-0060-03

Efficient Utilization of Using One Special Tray for Three Times for Rice Pot Seedling

ZHANG Qiang, LIU Xiang-chen, FENG Da-qing et al (Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Xinyang, Henan 464000)

Abstract [Objective] To increase the utilization rate of pot seedling tray and to reduce the cost of seedling raising. [Method] The same batch of trays were used to cultivate ratoon rice, single-season Indica rice and rice after wheat in the same seedling cultivation season. Seedling quality, yield and its composition were researched and compared. [Result] The three batch of seedlings had good seedling quality, high yield, and normal tillering. Cost of using one tray for three times decreased from 787.5 yuan/hm² to 262.5 yuan/hm², which was even lower than carpet seedlings. [Conclusion] Using one special tray for three times for rice pot seedling in Xinyang region was feasible, could save cost and improve efficiency. And early sowing date could enhance the yield.

Key words Rice pot seedling; Using one tray for three times; Ratoon rice; Xinyang

随着农村劳动力的大量转移和老龄化现象日益加剧, 推进以机插秧为主的水稻机械化高产种植技术发展对提高水稻单产, 保障国家粮食安全具有重要意义^[1-2]。目前, 生产上大面积应用的毯状小苗机插存在秧龄弹性小、秧苗素质差、植伤重等缺点, 不利于进一步提高单产^[3-5]。水稻钵苗机插技术作为南方一种新兴的机插秧技术, 能够实现带土无植伤精确栽插, 且秧龄弹性大, 秧苗素质高、返青快、增产效果明显。与毯苗相比, 水稻钵苗机插技术的增产幅度为6.2%~15.0%^[6-8]。但钵苗专用秧盘成本较高, 钵体秧盘15元/盘, 投入成本比毯苗秧盘育秧高出1.6倍。这削弱了广大农户应用该技术的积极性, 限制了钵苗机插技术的大面积推广。如果能充分发挥钵盘使用寿命长、可多次重复利用这一优势, 就可以降低成本投入, 提高钵盘利用率。信阳稻区地处我国南北过渡带, 气候条件优越, 再生稻、一季中稻、麦茬稻等多种种植制度并存。鉴于此, 笔者采用钵苗盘先育播期较早的再生稻, 移栽后用同一批秧盘接着育中稻, 在中稻移栽后再育一批麦茬稻, 检验钵盘“一年三用”育秧可行性, 降低育秧成本, 提高钵盘利用率, 为钵苗机插在信阳地区的大面积推广提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2016年在信阳市农业科学院试验田(114°05' E, 32°07' N)进行。供试土壤为水稻土, pH 6.4、有效氮54.3 mg/kg、有效磷9.7 mg/kg、速效钾75.1 mg/kg、有机质22.4 g/kg。

1.2 试验材料 供试水稻品种为两优6326(属籼型两系杂

交稻)。供试材料为常州亚美柯公司生产的D448P型水稻钵苗育秧盘; 播种采用常州亚美柯机械设备有限公司的LsPE-60AM水稻钵苗播种机; “龙祺”牌壮秧剂由无锡市坊前杰伟壮秧剂有限公司研制生产。

1.3 试验设计 播种前催芽到90%以上种子破胸露白, 采用钵盘旱育苗方式育秧; 育秧底土由每100 kg细土加“龙祺”牌壮秧剂0.5 kg, 充分拌匀配制而成。连续3次育秧每次播种30盘, 第一次使用(处理A): 3月7日播种, 拱棚旱育, 4月10日移栽, 4月11日清洗秧盘并阴干备用; 第二次使用(处理B): 4月15日播种, 育秧, 5月15日移栽, 5月16日清洗秧盘并阴干备用; 第三次使用(处理C): 5月20日播种, 6月15日移栽移栽完毕后清洗秧盘并阴干, 装箱后以备次年使用。栽插行株距为33 cm×16 cm, 设置3次重复, 试验共9个小区, 随机区组排列。

1.4 管理措施 基肥施45%复合肥(15-15-15)750 kg/hm², 锌肥6 kg/hm²。分蘖肥(移栽后5 d施用)施尿素45 kg/hm²。攻穗肥(倒4.0~3.5叶施)施尿素135 kg/hm², 氯化钾180 kg/hm², 硅肥450 kg/hm²。保花肥(倒2.0~1.5叶施)施尿素60 kg/hm²。

生育期间, 根据病虫害测报, 注意做好灰飞虱、稻蓟马、螟虫及条纹叶枯、稻瘟病等的防治。立苗阶段补灌深水至不淹没心叶, 活棵后浅水灌溉, 到有效分蘖临界叶龄期提前断水, 分次搁田控苗, 前轻后重, 搁田至土壤沉实后, 开好丰产沟。搁田后采取干干湿湿, 在孕穗期与抽穗开花及灌浆前期建立浅水层, 以后继续干干湿湿, 在收割前7 d断水。其他措施按高产栽培要求统一安排。

1.5 测定项目与方法

1.5.1 出苗率。在秧苗出苗期后, 调查各个秧盘的出苗数, 以计算出苗率。

基金项目 河南省现代农业产业技术体系项目(S2017-04-04)。

作者简介 张强(1988—), 男, 河南信阳人, 研究实习员, 硕士, 从事水稻生产管理和栽培研究。*通讯作者, 副研究员, 高级农艺师, 从事水稻生产管理和栽培研究。

收稿日期 2017-11-20

1.5.2 秧苗素质调查。因不同时期播种,光温有差异,秧苗长速也不同,为尽量减少秧苗差异,针对不同时期秧苗,取样时秧龄有所不同。处理 A 取样日期为 4 月 3 日,秧龄 26 d;处理 B 取样日期为 5 月 10 日,秧龄 25 d;处理 C 取样日期为 6 月 11 日,秧龄 21 d。不同处理选取有代表性秧苗 20 株,洗净土壤,阴干后称量秧苗鲜重,调查记载秧苗叶龄、分蘖、株高、根数、白根数、根长、根冠比等,然后将秧苗置于 105 ℃ 烘箱中 30 min 杀青,然后在 80 ℃ 下烘干至恒重,称其干重。

1.5.3 茎蘖动态。每小区选择有代表性 2 个点,每点确定 10 穴定期调查,每 5 d 观测 1 次。

1.5.4 产量及产量构成要素。每小区取样 50 穴测定单位面积穗数,取 5 穴将全部稻穗装进塑料窗纱口袋内,风干后,脱粒、去杂质(不去空瘪粒),求出 5 穴的总粒数,进而求得每穗粒数。用水漂法去除空瘪粒,求取结实率。以 1 000 实粒样本(干种子)称重,重复 3 次(误差不超过 0.05 g),计算得千粒重,并在成熟期收获各小区实产。

表 1 不同处理对秧苗素质的影响
Table 1 Effects of different treatments on seedling quality

处理编号 Treatment code	叶龄 Leaf age//叶	苗高 Seedling height//cm	百株干重 Dry weight of 100 plants//g	百株鲜重 Fresh weight of 100 plants//g	根数 Root number//条
A	4.77	14.5 bB	7.897 aA	32.85 bB	22.70 bB
B	4.46	14.4 bB	7.680 aA	30.24 bB	22.90 bB
C	4.18	17.5 aA	4.424 bB	37.35 aA	27.55 aA

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences($P<0.05$);different capital letters in the same column indicated extremely significant differences($P<0.01$)

3.2 不同处理对茎蘖动态的影响 由图 1 可知,不同处理移栽后秧苗均能正常生长,茎蘖数呈先增后降的变化趋势。其中,处理 B 和 C 发生分蘖较早,而处理 A 高峰苗期比处理 B 和 C 晚 10 d 左右,且下降趋势较平缓。这可能是由于处理 A 移栽较早,前期温度低不利于分蘖的发生;之后,随着温度的升高,处理 A 后期茎蘖数逐渐追上处理 B 和 C,且有效穗数较高。

2.3 不同处理对生育期、产量及其构成因素的影响 从表 2 可知,3 个处理秧苗均能正常生长和成熟。处理 A 能够在 8 月上旬成熟,可以蓄留再生稻,提高种植效益;处理 B 为当前豫南稻区水稻的主播期,但在抽穗期容易遇到高温,导致结实率降低而影响产量;处理 C 为接麦茬稻的主播期,适宜在稻麦两熟区种植。3 个处理产量由高到低依次为处理 A、处理 B、处理 C,说明水稻播期提前可以提高产量。其中,

1.6 数据分析 采用 Microsoft Excel 2003 录入和作图,采用 DPS 7.05 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对秧苗素质的影响 由表 1 可知,处理 A 在早春条件下,育秧关键问题是能否安全出苗、成长以及移栽时能否达到移栽标准。处理 A 采用小拱早育,3 月 7 日播种,3 月 13 日出苗,出苗率为 94.5%,基本达到要求。出苗后生长正常,表现出矮壮敦实、叶色深绿,出苗后 1 个月左右(4 月 14 日)达到移栽要求。考虑到生产中存在移栽时间、秧盘收集、运输、清洗等因素,处理 B 安排在 4 月 19 日播种,接近实际生产中的主播期,由于此时气温较高,秧苗生长较快,5 月 16 日已达移栽要求。处理 C 安排在 5 月 22 日(推荐的粳稻播期),此时气温很高,外界条件较适宜秧苗生长;由于生长速度很快,处理 C 播种后 20 d 左右即可移栽。综上所述,3 个处理移栽时的秧苗素质基本正常,均在适栽范围内。

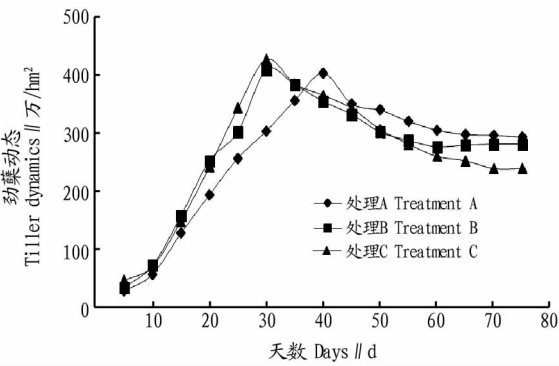


图 1 不同处理对茎蘖动态的影响
Fig.1 Effects of different treatments on tiller dynamics
处理 C 采用的是籼稻,若用适宜晚播的粳稻,产量可能会更高。

表 2 不同处理对生育期、产量及其构成因素的影响
Table 2 Effects of different treatments on the growth period,yield and its component factors

处理编号 Treatment code	播种期 Sowing date 月-日	始穗期 Initial heading stage//月-日	成熟期 Mature stage 月-日	有效穗 Number of effective ear//万/hm ²	穗粒数 Seeds per ear 粒	结实率 Seed setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²
A	03-07	07-03	08-09	292.5	154.9	89.3	25.6	10 357.5 aA
B	04-19	07-27	09-06	280.5	160.5	78.4	26.5	9 354.0 bB
C	05-22	08-19	09-28	238.5	177.4	80.9	25.8	8 830.5 bB

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences($P<0.05$);different capital letters in the same column indicated extremely significant differences($P<0.01$)

2.4 不同育秧方式秧盘投入成本比较 由表 3 可知,钵苗折旧费比毯苗高 87.5%,秧盘投入成本比毯苗高 162.5%,虽然钵苗机插群体起点高产量提高,但育秧成本增加,限制了技

术的推广。采用“一盘三用”后折旧费减少 66.7%,比毯苗还低 0.3 元;秧盘投入成本降低 200%,比毯苗低 37.5 元/hm²。因此,“一盘三用”提高了秧盘利用率,显著降低了成本。

表 3 不同育秧方式秧盘投入成本比较
Table 3 Comparison of tray input costs of different seedling raising methods

育秧方式 Seedling raising method	年使用次数 Using times each year//次/年	使用年限 Use age 年	秧盘成本 Tray cost 元	折旧费 Depreciation cost//元	用盘量 Tray using number 个/hm ²	秧盘投入成本 Input cost of tray//元/hm ²
一盘三育 Using one tray for three times	3	10	15	0.5	525	262.5 bB
正常钵苗 Normal pot seedling	1	10	15	1.5	525	787.5 aA
正常毯苗 Normal carpet seedlings	1	5	4	0.8	375	300.0 bB

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);同列不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)
Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences ($P < 0.05$); different capital letters in the same column indicated extremely significant differences ($P < 0.01$)

3 结论与讨论

前人对一盘多用已有较多研究,如秦进华等^[9]用抛秧盘在苏北地区就早、中、晚 3 个茬口育依次 3 批秧,并取得成功;耿得亮等^[10]和张善交等^[11]分别用抛秧盘育春秧和夏秧,并提出了具体的管理措施,这都说明只要设计合理,一盘多用是可行的。该研究针对信阳地区存在的再生稻、一季中稻和麦茬稻 3 种水稻种植方式,合理设计播栽期,在同一育秧季节成功实现了用同一批钵苗盘育 3 批秧。进一步对 3 批秧的秧苗素质、茎蘖动态、产量和成本投入进行分析发现,3 批秧的秧苗素质好,移栽后能正常发生分蘖、可获得高产量。尤其是第一批次再生稻秧苗,虽然育秧时间接近信阳稻区上限,但秧苗素质也较好,并且产量也最高,这与刘祥臣等^[12-13]的研究结果一致。采用“一盘三用”的方式,育秧秧盘投入成本从 787.5 元/hm² 降到 262.5 元/hm²,比机插毯苗育秧成本还低,这极大降低了育秧成本,对推动钵苗机插技术在信阳地区推广有重要意义。

此外,在生产上要合理安排播栽期,使 3 次用盘顺序连接,第一批次秧龄 34 d 左右,应在 3 月上旬播种;第二批次秧龄 30 d 左右,在 4 月中旬播种;第三批次秧龄 25 d 左右,在 6

月中上旬播种。

参考文献

[1] 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.
[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] 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,2014,30(10):37-47.
[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,2013,29(22):11-22.
[5] 钱银飞,张洪程,钱宗华,等. 我国水稻机插秧发展问题的探讨[J]. 农机化研究,2009,31(10):1-5.
[6] 朱聪聪,张洪程,郭保卫,等. 钵苗机插密度对不同类型水稻产量及光合物质生产特性的影响[J]. 作物学报,2014,40(1):122-133.
[7] 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.
[8] 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.
[9] 秦进华,倪玲. 水稻“一盘三用”抛秧技术[J]. 中国稻米,1996(4):13.
[10] 耿得亮,耿会峰,冯发动. 一盘两用抛秧技术[J]. 农家参谋,1994(3):8.
[11] 张善交,唐振海,李璐,等. 水稻育秧软盘春夏两用配套技术[J]. 作物杂志,1995(3):19-20.
[12] 刘祥臣,丰大清,李平,等. 豫南稻区再生稻发展的再探索[J]. 中国稻米,2014,20(2):29-31,34.
[13] 刘祥臣,丰大清,余贵龙,等. 豫南稻区不同播期对再生稻生长发育及产量的影响[J]. 山东农业科学,2015,47(9):59-63.

(上接第 55 页)

3 小结

粳稻新品种生长后期因多雨未能及时收获,造成部分穗发芽现象,另外生长后期病虫害防治方面需要特别重视。该试验品种株高呈降低趋势。申粳 1221 和早优粳 1 号的穗粒数、千粒重偏小,该品种要实现高产,在栽培技术上应注意在幼穗分化初期施用促花肥;在减数分裂期适当施用保花肥;在抽穗期酌情施用粒肥。另外,需要加强水浆管理和注重病虫害草害防治工作。以上仅为栽培技术的初步分析,引进品种的高产栽培技术仍需从多方位做进一步研究。

通过对不同粳稻品种引进机插试验、示范研究,考察其高产稳产及抗逆性,综合考虑各品种的丰产性、稳产性、抗逆性、外观食味品质及其在当地的适应性,推荐选择宁 3818、宁 3908 或南粳 52 等作为当地搭配南粳 9108 粮食生产的新品种,该研究为筛选出适宜泰州地区推广的水稻品种资源提供

了一定的科学依据。

参考文献

[1] 王一凡,隋国民,王友芬,等. 粳稻持续快速发展的思考与对策[J]. 北方水稻,2008,38(6):8-10.
[2] 薛亚光,陈婷婷,杨成,等. 中粳稻不同栽培模式对产量及其生理特性的影响[J]. 作物学报,2010,36(3):466-476.
[3] 孙建军. 河南省粳稻品种生态适应性研究[D]. 郑州:河南农业大学,2010.
[4] 吴文革,张洪程,吴桂成,等. 超级稻群体籽粒库容特征的初步研究[J]. 中国农业科学,2007,40(2):250-257.
[5] 徐虹,陈雷明. 北方优质粳稻栽培技术[J]. 中国稻米,2002(6):33.
[6] 刘奇华. 引进水稻品种主要农艺性状及其产量、品质的分析与筛选[D]. 雅安:四川农业大学,2007:9-11.
[7] 李建国,韩勇,刘博,等. 水稻品种农艺性状与产量的相关分析[J]. 北方水稻,2008,38(3):78-80.
[8] 高燕,吕文彦,王建强,等. 北方粳稻品种一次枝梗密度变异及其与产量性状的关系[J]. 江苏农业科学,2010(3):80-81,82.
[9] 刁立平,王建飞,李余生,等. 太湖流域粳稻品种主要农艺性状分析[J]. 南京农业大学学报,1999,22(3):1-4.
[10] 金寿林,王石华,马文金,等. 粳粳交错区滇杂粳稻栽培技术研究[J]. 云南农业大学学报,2009,24(2):199-203.