

2ZPY-H530 型水稻钵苗行栽机试验研究

王立臣¹ 王 苹¹ 李益民² 宋建农¹

(1. 中国农业大学机械工程学院; 2 桂林市农机局)

摘 要 对自行研制的 2ZPY-H530 型水稻钵苗行栽机进行了生产性试验, 并与手工作业方式进行了对比。试验结果表明, 该机型结构合理, 工作性能稳定; 生产效率高, 作业成本较低。在作业质量方面, 实现了水稻的有序抛栽, 秧苗间株、行距合理, 利于植株通风透气及采光, 方便田间管理; 水稻后期长势粗壮, 抗倒伏, 结实率高, 稻穗饱满。

关键词 水稻; 种植机械; 钵苗行栽

中图分类号 S 223.9

Experiment Study on 2ZPY-H530 Rice Potted-seedling Transplant

W ang L ichen¹, W ang Ping¹, L i Y in², S ong Jiannong¹

(1. College of Machinery Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

2 Bureau of Agriculture Guilin, Guilin 541000, China)

Abstract The 2ZPY-H530 Rice Potted-seedling Transplanter that was researched, produced and tested on the field. The manufacture and transplanting quality were compared with rice transplanting by hand. The test results showed that the design of mechanism is reasonable, and the working function is quite steady. The orderly transplanting, the crop reasonable plant and row spacing were good, which are benefit to the ventilation, for getting light and field management. Machine planting rice can resist falling down, and have higher yield and fuller spike. The machine operation has higher efficiency and lower cost.

Key words rice; transplanter; potted-seedling transplanting in row

水稻钵苗抛栽技术在实践中已逐步成熟, 抛栽形式也由早期的无序化抛栽向有序化发展, 同时各种类型的有序抛(摆)栽机械发展迅速; 然而许多机型在取秧或抛(摆)栽秧方面还存在着一些问题, 亟待解决。

中国农业大学水稻浅栽植机械课题组于 1994 年研制并推广了 2ZPY 系列旋转锥盘式水稻抛秧机^[1], 在此基础上根据有序化抛栽技术的要求, 又研制出了 2ZPY-H530 型水稻钵苗行栽机^[2], 并在北京、河北、东北等地进行了试验。该机具有独特的输、拔秧装置, 作业时取秧干净, 且很少造成秧苗损伤, 工作效果明显优于其他机型。但试验中也发现了一些问题: 机身拖板冲倒已栽秧苗, 行距无法调整等。针对这些问题, 课题组设计出了波浪型防壅水拖板^[3]及行距调整装置。为考察该机型的改进效果及在更广泛地区的适应性, 于 2000 年 4 月至 7 月, 课题组在广西壮族自治区灵川县进行了田间生产性试验。

收稿日期: 2001-12-25

国家“九五”重点科技项目专题

王立臣, 北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)52 信箱, 100083

1 试验条件

1.1 试验用地及测区划定

试验地面积 1.04 hm^2 , 分为 8 块田; 农户手工抛栽对比田 7 块, 共 0.89 hm^2 。秧田耙好后, 沉淀 15 h, 田面平整, 水深约为 30 mm。

用插标杆的方法确定距地头 5 m (转向及稳定区)、地边 2 m (埂边干扰区) 的地块中心区域为试验区, 进行行栽机作业性能试验。参照课题组制定的《2ZPY-H530 型水稻钵苗行栽机试验大纲》(简称《试验大纲》) 中的要求, 在测试区按对角线选取 5 个小测区, 小测区长 1.5 m, 宽 1 m, 在 5 个小测区内分别对行栽机的工作效果进行测定。

1.2 试验用秧苗

秧苗品种为 V 优 402, 平均苗高 140.2 mm, 秧苗青绿粗壮, 根坨完整, 抛前土坨含水率 60%~70%, 原始空穴率 2.74%, 原始粘连率 1.7%。

2 试验结果及分析

2.1 植株情况

- 1) 栽植密度。测出 5 个小测区内的钵苗穴数分别为 39, 36, 36, 35, 35 穴, 平均 36 穴。
- 2) 栽植均匀度。实测穴距合格率 93.89%, 空穴率 3.33%, 重穴率 2.78%。
- 3) 苗带幅宽 112.87 cm。
- 4) 钵苗行距 28.22 cm。
- 5) 钵苗直立度为 57.23%。

以上指标均满足了当地农艺要求。

2.2 机具情况

1) 生产效率。

于 2000 年 4 月 19 日, 4 月 22 日和 6 月 1 日进行了 3 次生产测定, 并按照《试验大纲》和《2ZPY-H530 型水稻钵苗行栽机试验实施细则》(简称《实施细则》) 的要求对下列技术经济指标进行了考核, 结果为: 班次小时生产率为 0.22 hm^2 , 纯工作小时生产率为 0.29 hm^2 , 班次小时利用率 78%, 使用可靠性系数 74.51%, 保养方便性系数 88.37%, 燃油消耗量 $5.85 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。机具作业时, 发动机油门控制在中间稍大位置, 前进 I 挡作业。

2) 问题与处理。

a 输秧装置有待改进。试验中, 秧苗经常在输秧拔秧装置与导管接合处滞留、淤积, 严重时甚至堵塞导管(占抛栽故障的 99%), 直接影响抛栽效果。据分析, 主要是该接合处焊接缝口较为粗糙, 且转折角度较大, 加大了排秧阻力。若将转折角度设计为圆弧过渡, 将会排除此类故障。

b 导秧管可调间隙过小。在样机调试中发现, 通过 5 根导秧管抛落的秧钵没落在理想的秧垄上, 而是落入泥沟中。在调节导秧管位置时, 紧固螺钉与板孔的间隙过小, 不能满足调整的要

求。若将原孔扩大、增大调整间隙或舍弃原孔重新配钻,即可满足调整需要。

c 空盘回收架设计欠合理。作业中,取过秧的空盘经常掉到机身外,压倒刚刚抛栽下的秧苗。后在回收架旁加装了隔离网,解决了这一问题。

3 试验对比

3.1 水稻生长情况

按《试验大纲》和《实施细则》的要求,每隔 7 d 对试验田和对比田水稻的生长情况进行观测和记录,结果见表 1。

表 1 机械行栽与手工抛栽水稻长势情况对比

观测日期	机械行栽		手工抛栽	
	平均苗高/cm	平均每穴茎数	平均苗高/cm	平均每穴茎数
2000-04-29	18.23	3.20	17.90	3.53
2000-05-06	23.47	5.53	24.17	5.53
2000-05-13	37.03	8.90	36.93	8.53
2000-05-20	46.67	11.43	46.40	11.17
2000-05-27	57.27	14.20	57.50	13.27
2000-06-03	65.22	16.03	65.77	14.03
2000-06-11	75.50	18.10	74.98	15.73

从 6 月 11 日(将要抽穗)测试的数据看,机械行栽水稻平均苗高 75.5 cm,平均每穴茎数 18.1 个,比手工抛栽水稻(平均苗高 74.98 cm,平均每穴茎数 15.73 个)分别高出 0.69% 和 15.07%,说明机械行栽水稻比手工抛栽水稻生长发育要好,特别是分蘖能力增强。究其原因:机械行栽为有序抛栽,可形成合理的株、行距,利于植株的通风透气和采光,且方便田间管理^[4];手工抛栽为无序式作业,株、行距杂乱,植株间相互交错遮挡,养分、光线利用不均,故而不及机械行栽。尤其是行栽水稻在后期生长中能充分利用光能,这也是手工抛栽水稻所不及的。

3.2 水稻产量

2000 年 7 月 19 日,由课题组会同当地农机及农技人员进行了测产验收工作,结果见表 2。

表 2 机械行栽与手工抛栽水稻产量及其他指标对比

栽植方式	面积/ hm ²	样本 穗数	样本 穴数	每穴 穗数	每 hm ² 穗数	样本湿	单位面积	折干	单位面积	千粒
						谷质量/ kg	湿谷产量/ (kg·hm ⁻²)	率/ %	干谷产量/ (kg·hm ⁻²)	质量/ g
机械行栽	0.085	1 541	147	10.30	2 725 515	4.25	7 650	76.55	5 856.15	31.7
手工抛栽	0.060	1 375	147	9.35	2 474 145	4.05	7 290	70.00	5 103.00	31.5

注:每块田均以梅花五点取样,采用测产规每点取 1.1112m²

由表 2 可见,机械行栽单位面积湿谷产量比手工抛栽增加 360 kg·hm⁻²,增产幅度为 4.94%;单位面积干谷产量比手工抛栽增加 753.15 kg·hm⁻²,增产幅度为 14.76%。

测查结果表明,与手工抛栽水稻相比,机械行栽水稻结实率高,每 hm^2 穗数增加10.16%,折干率也比手工抛栽高出近7个百分点,稻穗结实饱满,千粒质量比手工抛栽稻多0.2g。

3.3 栽植及管理成本

按照当时当地的实际情况,对机械行栽和手工抛栽的备苗、栽植、施肥、除草、植保等费用及其他管理费用进行计算,可以看出,机械行栽较手工抛栽的栽植费每 hm^2 少67.5元,其他费用相差无几,显然,机械行栽的栽植成本较低。

4 结 论

1) 生产效率。2ZPY-H530型水稻钵苗行栽机机械化程度较高,秧苗输入方式为整盘带苗输入,由机械自动取秧、丢秧,省去了人工拔秧过程,工作效率分别比手工抛秧提高4~5倍,比手工插秧提高10~12倍。

2) 作业质量。该机采用的双辊式拔秧方式为国家实用新型专利技术^[5],取秧效果好,有效地避免了拔秧时的植伤现象;抛栽时也可较好地控制均匀度,入土深度大致均衡。尤其是波浪型防壅水拖板的采用,既有利于做垄栽苗,解决了壅水、壅泥导致的冲苗现象,还减小了行进阻力,降低了机具过埂时的功耗。

3) 后期效果。机械行栽水稻株行距合理,有利于作物通风透气,从而提高了秧苗生长期的光、肥利用率,植株长势粗壮,抗倒伏,结实率高,稻穗饱满。

总体来说,2ZPY-H530型行栽机的设计是成功的,机具结构合理,作业效果良好。在对试验中出现的问题给予改进后,可以进一步扩大试验和推广范围。

参 考 文 献

- 1 刘喜珍,许永新 水稻抛秧栽培技术 北京:科学出版社,1998 73
- 2 宋建农,魏文军,王立臣 对水稻钵体苗有序栽植机械的研究 中国农机化,1999(5):39~40
- 3 北京农业工程大学 水稻抛秧机输秧拔秧装置 中国专利,9421115.0,1994-05-12
- 4 陈巧敏,李月华,杨国桥 我国种植机械的现状与发展前景 农业机械学报,1996,27(增):184
- 5 宋建农 防壅水拖板 中国专利,98206182 x,1998-06-29