

# 机插密度对连作晚稻“甬优6号”产量的影响

吴春赞, 赖联赛 (浙江省苍南县农业局, 浙江苍南 325800)

**摘要** [目的]研究机插密度对连作晚稻“甬优6号”产量的影响,明确其合理的群体起点,为连作稻区晚季杂交稻机插技术的推广提供科学依据。[方法]根据插秧机设计的行株距规格,设栽插丛数为12万、15万、18万、21万和24万丛/hm<sup>2</sup>5个处理,采用小区重复试验,对产量进行方差分析。[结果]随着机插密度的增加,单位面积最高苗数、有效穗增加,穗粒数减少,成穗率降低;机插密度过高或过低均不利于增产增效。[结论]“甬优6号”在温州地区作连作晚稻种植,机插密度以21万丛/hm<sup>2</sup>左右,每丛插2.5~3.5本较适宜。

**关键词** 连作晚稻;机插;密度;产量

中图分类号 S511.3<sup>+</sup>3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)04-01484-02

## Effect of Mechanical Transplanting Densities on the Yield of Late Rice “Yongyou NO.6” in Continuous Cropping

WU Chun-zan et al (Cangnan Agriculture Bureau, Cangnan, Zhejiang 325800)

**Abstract** [Objective] To study the effect of mechanical transplanting densities on the yield of late rice “Yongyou NO.6” in continuous cropping to confirm the reasonable population, and to provide the scientific basis for provide the scientific basis for promotion of mechanical transplanting technology in late hybrid rice at continuous cropping rice planting area. [Method] According to the design of rice transplanter, the transplanted hills per hectare were set at 5 levels(12, 15, 18, 21 and 24 ten thousands) by repeated to do variance analysis of the yield. [Result] The result showed that when the mechanical transplanting density increases, the maximum tillers and effective panicles increase, but the number of grains and effective panicle percentage decrease per unit area. It is harmful to increase yield, when the density is too high or too low. [Conclusion] When taking “Yongyou NO.6” as continuous cropping late rice in Wenzhou area, the suitable mechanical transplanting density is  $21 \times 10^4$  hills per hectare, 2.5-3.5 seedlings per hill.

**Key words** Continuous cropping late rice; Mechanical transplanting; Densities; Yield

“甬优6号”系浙江省宁波市农业科学院和宁波市种子有限公司育成的籼粳杂交超级稻。在苍南县可作单、双季晚稻种植,表现植株高大、茎秆粗壮、秧龄弹性大、穗大粒多、产量高、米质优等特点,现已成为本地区晚稻的主栽品种。近年来,随着机插秧面积迅速扩大,该品种作连作晚稻机插栽培的面积也逐年增加。但由于机插稻播种密度高,秧龄较长,在秧田期基本无分蘖发生,属本田一次分蘖发生模式,这就决定了机插稻的群体起点的确定与大苗移栽、二次分蘖发生模式的常规手栽稻存在很大差异<sup>[1]</sup>。为此,笔者通过机插密度对连作晚稻产量的影响的研究,明确其合理的群体起点,使良种良法配套、农机农艺结合,以期为连作稻区晚季杂交稻机插技术的推广提供科学依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 2年试验均安排在苍南县灵溪镇河口叶村叶邮承包田进行,前作为早稻。采用塑料硬盘规格化育秧(塑料硬盘长、宽、高分别为50.0 cm、28.0 cm、2.8 cm),以秧畦沟泥铺于秧盘中作营养土,秧田不施底肥。种子用“的确灵”(1.5%二硫氰基甲烷可湿性粉剂)500倍液浸种24 h,预防恶苗病;播前1 h芽谷用“矮丰”可湿性粉剂20 g/kg拌种,以控制秧苗长度;播后遮阳网覆盖7 d防晒。插秧机为“东洋PD-60”乘坐式高速插秧机,行距固定为30 cm,栽插丛数通过调节株距实现。栽插深度2 cm。2011年试验播种期为7月3日,播种量83 g/盘,7月27日移栽;大田施复合肥375 kg/hm<sup>2</sup>(含量N 15%、P 15%、K 15%)作底肥,栽后10 d施尿

素225.0 kg/hm<sup>2</sup>作分蘖肥,栽后35 d施尿素52.5 kg/hm<sup>2</sup>、氯化钾45.0 kg/hm<sup>2</sup>作穗肥;2010年试验播种期为7月1日,播种量80 g/盘,8月1日移栽;大田施复合肥375.0 kg/hm<sup>2</sup>(含量N 15%、P 10%、K 15%)作底肥,栽后12 d施尿素,87.5 kg/hm<sup>2</sup>作分蘖肥,栽后30 d施尿素112.5 kg/hm<sup>2</sup>、氯化钾45.0 kg/hm<sup>2</sup>作穗肥。2011年试验期间天气条件正常偏好。2010年试验前期天气正常,灌浆结实期受低温影响,结实率偏低。

**1.2 试验设计** 2011年试验设栽插丛数分别为12万、15万、18万、21万、24万和27万丛/hm<sup>2</sup>6个处理,丛插茎蘖数2.4~2.7株,不设重复,小区面积23 m<sup>2</sup>;2010年试验设栽插丛数分别为12万、15万、18万、21万和24万丛/hm<sup>2</sup>5个处理,丛插茎蘖数3.3~3.6株,采取随机区组排列,3次重复,小区面积34.5 m<sup>2</sup>。试验田四周设保护行2 m左右,插后1 d检查漏插率并按试验设计要求人工补苗。

**1.3 观察记载** 移栽期考查秧苗素质;每处理选1个小区,每小区定12丛代表性植株,从移栽之日起到齐穗,每隔5~7 d观察记载分蘖动态;成熟期随机考查各小区经济性状;各小区实收产量经翻晒后用水分测定仪测定水分计产。

## 2 结果与分析

**2.1 机插密度对苗蘖消长的影响** 由表1可知,各处理在栽后10~15 d始蘖,栽后约30 d出现高峰苗期。随着机插密度增加,各处理单位面积高峰苗数增加,成穗率下降。

**2.2 机插密度对产量及其构成因子的影响** 由表2可知,平均产量以21万丛/hm<sup>2</sup>处理较高,2年试验结果趋势基本一致;对2010年试验结果进行方差分析,不同机插密度对产量产生极显著影响( $F=68.79^{**}$ ),经新复极差比较,密度为21万丛/hm<sup>2</sup>处理的产量与其他4个处理的差异均达到显著水平;18万丛/hm<sup>2</sup>处理与12万、15万、24万丛/hm<sup>2</sup>3个处理单产差

**基金项目** 浙江省温州市2007年度科技项目(N20070004);浙江省苍南县2009年度科技计划项目(2009N02)。

**作者简介** 吴春赞(1970-),男,浙江苍南人,高级农艺师,从事农业技术推广工作,E-mail:wuchunzan@163.com。

**收稿日期** 2012-12-18

异显著。从产量构成因子看,随着机插密度提高,有效穗增加,每穗总粒数减少,年度间表现趋势基本一致。单位面积有效穗数以 24 万丛/hm<sup>2</sup> 处理最高,与 21 万丛/hm<sup>2</sup> 处理差异不显著,但均明显高于 18 万、15 万、12 万丛/hm<sup>2</sup> 3 个处理;每穗总粒数以 12 万丛/hm<sup>2</sup> 处理最高,与 15 万丛/hm<sup>2</sup> 处理差异不显著,与 21 万、24 万丛/hm<sup>2</sup> 2 个处理均达到显著差异水平;结实率密植

处理(21 万、24 万丛/hm<sup>2</sup>) 低于稀植处理(18 万、15 万、12 万丛/hm<sup>2</sup>)。由此可见,栽插过密或过稀均不能获得高产,稀植虽然可以促进个体发育,穗型变大,但因单位面积有效穗数不足而难以高产;密植虽然单位面积有效穗数有所增加,但会使穗型明显变小,结实率降低,同时还会增加用秧量,降低劳动效率,对增产增效不利。

表 1 2010 年连作晚稻“甬优 6 号”机插密度的苗蘖动态

| 处理<br>万丛/hm <sup>2</sup> | 茎蘖数//万丛/hm <sup>2</sup> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 成穗率<br>% |
|--------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                          | 08-01                   | 08-06 | 08-11 | 08-16 | 08-22 | 08-27 | 09-01 | 09-06 | 09-13 | 09-20 | 09-27 |          |
| 12.0                     | 42.0                    | 42.0  | 42.0  | 109.0 | 196.0 | 241.6 | 230.5 | 218.0 | 190.0 | 173.0 | 173.0 | 71.61    |
| 15.0                     | 52.5                    | 52.5  | 52.5  | 123.8 | 233.8 | 272.5 | 257.3 | 239.6 | 198.8 | 193.8 | 193.8 | 71.10    |
| 18.0                     | 57.0                    | 57.0  | 57.0  | 160.5 | 283.5 | 313.5 | 298.5 | 279.2 | 232.5 | 214.5 | 214.5 | 68.42    |
| 21.0                     | 70.0                    | 70.0  | 70.0  | 180.3 | 281.8 | 344.8 | 333.5 | 312.7 | 255.5 | 229.6 | 229.6 | 66.60    |
| 24.0                     | 76.8                    | 76.8  | 76.8  | 154.0 | 272.0 | 352.0 | 316.3 | 286.9 | 234.0 | 226.0 | 226.0 | 64.20    |

表 2 连作晚稻“甬优 6 号”不同机插密度的产量及其构成因子

| 年份   | 处理<br>万丛/hm <sup>2</sup> | 有效穗<br>万穗/hm <sup>2</sup> | 总粒数<br>粒/穗 | 实粒数<br>粒/穗 | 结实率<br>% | 千粒重<br>g | 产量<br>kg/hm <sup>2</sup> |
|------|--------------------------|---------------------------|------------|------------|----------|----------|--------------------------|
|      |                          |                           |            |            |          |          |                          |
|      | 12                       | 145.5                     | 255.5      | 203.1      | 79.5     | 24.0     | 6 920.1                  |
|      | 15                       | 171.0                     | 242.6      | 196.5      | 81.0     | 24.2     | 6 928.1                  |
|      | 18                       | 178.2                     | 234.6      | 174.6      | 74.3     | 24.4     | 7 228.4                  |
|      | 21                       | 199.5                     | 230.2      | 171.6      | 74.6     | 23.8     | 7 742.9                  |
|      | 24                       | 208.8                     | 214.8      | 159.6      | 74.3     | 23.5     | 7 493.3                  |
|      | 27                       | 221.4                     | 192.3      | 142.9      | 74.3     | 24.0     | 6 573.0                  |
| 2010 | 12                       | 170.5 c                   | 210.8 a    | 129.9 a    | 61.7 ab  | 25.0 a   | 4 862.2 d                |
|      | 15                       | 196.4 b                   | 209.9 a    | 134.3 a    | 63.9 a   | 25.2 a   | 5 524.4 c                |
|      | 18                       | 213.5 b                   | 198.3 ab   | 119.3 b    | 60.2 abc | 25.1 a   | 5 802.6 b                |
|      | 21                       | 240.3 a                   | 194.3 b    | 113.3 bc   | 58.3 bc  | 25.0 a   | 6 431.5 a                |
|      | 24                       | 247.0 a                   | 189.5 b    | 103.9 c    | 54.8 c   | 25.1 a   | 5 552.5 c                |

注:同列数据后无相同的小写字母表示两者差异达 0.05 显著水平。

### 3 小结与讨论

栽插密度是影响水稻群体结构的重要因素之一。机插连作晚稻由于播种密度高,秧龄较长,导致秧苗低节位分蘖少,若机插过密易造成有效分蘖过多,穗型变小;过稀易导致穗数不足,难以高产。王铁忠等认为,甬优 6 号等迟熟品种作连作晚稻机插,以 20.8 万丛/hm<sup>2</sup> (30 cm × 16 cm)、施纯氮 16.5 g/m<sup>2</sup> 左右可使连作晚稻能在合理有效穗数的前提下,确保大穗,从而获得高产<sup>[2]</sup>。姚海根等以中迟熟晚粳秀水 134 为试材,认为机插株距 12.9 ~ 15.9 cm,即 21.0 万 ~ 25.8 万丛/hm<sup>2</sup> 为宜<sup>[3]</sup>;赵秋祥等以迟熟中粳武育粳 3 号为供试材料,认为机插基本苗 120 万 ~ 150 万丛/hm<sup>2</sup> 处理的穗数、每穗粒数、单位面积颖花数较大,产量较高<sup>[4]</sup>;钱银飞等以迟熟中粳淮稻 5 号为供试材料,认为在里下河稻作区正常移栽条件下(移栽秧龄在落谷后 18 ~ 22 d),淮稻 5

号这种类型品种机插以栽 28.5 万穴/hm<sup>2</sup>,穴栽 4 本为宜<sup>[5]</sup>。茅弼华等认为生育期较长或栽期较早,机插密度宜在 22.5 万 ~ 24.0 万穴/hm<sup>2</sup>;生育期相对较短或栽期较晚,机插密度宜在 25.5 万 ~ 27.0 万穴/hm<sup>2</sup>,平均每穴 3 ~ 4 苗<sup>[6]</sup>。李世峰等以武香粳 14 为材料,认为小棵密植(每穴 2.9 苗、28.5 万穴/hm<sup>2</sup>) 有利于提高机插水稻的个体质量及群体水平<sup>[7]</sup>。由上述研究结果可以看出,不同研究者所提出的适宜机插密度(基本苗)不尽一致,其原因可能与选择的品种、秧龄、稻作类型等有关。该试验结果认为,“甬优 6 号”这类品种作连作晚稻机插适宜密度为 21 万丛/hm<sup>2</sup>,与王铁忠等研究结果相近,但低于其他研究者的结果,这可能与供试品种为杂交稻品种,分蘖力较强有关。该试验是在取秧面积固定的情况下进行单位面积丛数试验,至于丛数与每丛苗数的交互试验有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 钱银飞,张洪程,吴文革,等. 机插穴苗数对不同穗型粳稻品种产量及品质的影响[J]. 作物学报,2009,35(9):1698-1707.
- [2] 王铁忠,贾仁叨,林贤青. 甬优 6 号连作晚稻机插产量表现及其栽培技术探讨[J]. 中国农学通报,2010(13):157-160.
- [3] 姚海根,姚坚,李瑾,等. 单季晚粳机插株距与丛苗数的效应研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(25):12436-12438.
- [4] 赵秋祥,张如宏,王娟,等. 武育粳 3 号机插稻产量水平的主要影响因素分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(23):13981-13985.
- [5] 钱银飞,张洪程,吴文革,等. 移栽密度组合对机插水稻淮稻 5 号生长发育及产量形成的影响[J]. 江西农业大学学报,2009,31(1):41-48.
- [6] 茅弼华,王和平,王志林. 机插水稻的生育特性和有关农艺技术[J]. 江苏农业科学,2006(3):28-30.
- [7] 李世峰,刘蓉蓉,吴九林. 不同播量与移栽密度对机插水稻产量形成的影响[J]. 作物杂志,2008(1):71-74.