

# 温凉稻区水稻机插秧安全齐穗的措施探讨

王云华<sup>1</sup> 周红萍<sup>1</sup> 潘涛芬<sup>1</sup> 梅贵华<sup>1</sup> 马国江<sup>1</sup> 黄吉美<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup> 陆良县农业技术推广中心, 云南 陆良 655699; <sup>2</sup> 曲靖市农业科学院, 云南 曲靖 655000; \* 通讯作者: hjm700609@sina.com)

**摘要:**通过机插秧品种筛选、适宜秧龄和氮肥施用方式等试验, 获得了云南温凉稻区水稻机插秧安全齐穗的具体措施: 选用生育期不超过 180 d 的中早熟耐寒品种, 秧龄控制在 30~35 d, 纯氮用量不超过 20 kg/667 m<sup>2</sup>, 并适当减少氮肥后移比例。

**关键词:**水稻; 机插秧; 安全齐穗

**中图分类号:** S511.048 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8082(2016)06-0083-03

云南省陆良县地处云贵高原腹心地带, 平均海拔 1 840 m, 年均气温 15.3℃, 总体积温不足, 7 月底至 8 月上中旬低温阴雨天气多, 属温凉稻区, 安全齐穗是当地水稻生产必须解决的主要难题。在生产实践中, 机插秧因播种期推迟, 抽穗期要比人工手栽秧迟 3~7 d, 遇低温阴雨而空秕减产的风险增大, 能否安全齐穗已成为限制机插秧技术在云南温凉稻区扩大应用的重要因素。为此, 笔者从品种选择、移栽秧龄、氮肥运筹方式等进行了试验, 以探索云南温凉稻区水稻机插秧安全齐穗的具体措施。

## 1 材料与与方法

### 1.1 机插品种筛选试验

参试品种选用楚粳 28 号、云粳 26 号、云粳 29 号、陆 08-139, 以手工移栽为对照(品种为云粳 29 号), 共 5 个处理, 随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 13.3 m<sup>2</sup>。薄膜湿润育秧。机插秧于 4 月 5 日播种, 秧龄 35 d。手工移栽 3 月 21 日播种, 秧龄 50 d。5 月 10 日移栽, 栽插密度 1.8 万丛/667 m<sup>2</sup>。每 667 m<sup>2</sup> 底施水稻专用肥(N、P、K 三要素比为 4:5:5)80 kg; 并于栽后 7 d 内、11.5 叶期、13.5 叶期每 667 m<sup>2</sup> 分别追施尿素 9.57 kg、9.39 kg 和 6.26 kg, 折合纯 N 18 kg。本田期防病虫害 2 次。

### 1.2 机插秧秧龄试验

供试品种为云粳 26 号。机插秧龄共设 4 个处理: 20 d(A<sub>20</sub>)、25 d(A<sub>25</sub>)、30 d(A<sub>30</sub>)、35 d(A<sub>35</sub>), 以 50 d 秧龄手工移栽为对照。随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 13.3 m<sup>2</sup>。薄膜湿润育秧。分期播种(4 月 7 日开始), 5 月 12 日移栽。移栽密度、本田期施肥及相关管理同机插品种筛选试验。

### 1.3 机插秧氮肥用量及运筹试验

供试品种云粳 29 号。纯 N 用量(A)设 A<sub>1</sub>(15 kg/667 m<sup>2</sup>)、A<sub>2</sub>(20 kg/667 m<sup>2</sup>)、A<sub>3</sub>(25 kg/667 m<sup>2</sup>)3 个处理, 氮肥运筹(B)设 B<sub>1</sub>(基肥: 穗肥=7:3, 促花肥: 保花肥=6:4)、B<sub>2</sub>(基肥: 穗肥=6:4, 促花肥: 保花肥=5:5)2 个处理, 以习惯施肥为对照(手工移栽, 纯 N 用量 23 kg/667 m<sup>2</sup>, 分基肥、穗肥 2 次施用), 共有 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>、A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>、CK 7 个处理。随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 13.3 m<sup>2</sup>。普钙、硫酸钾一次性底施, 尿素按要求分次施用。机插秧 4 月 8 日播种、秧龄 35 d, 手栽秧 3 月 24 日播种、秧龄 50 d。5 月 13 日移栽, 栽插密度 1.8 万丛/667 m<sup>2</sup>, 机插漏穴的进行人工补栽。本田期防病虫害 2 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 品种生育期、耐寒性对机插秧安全齐穗的影响

从表 1 可见, 生育期不同的品种机插, 抽穗期比 50 d 秧龄的手栽秧(CK)延迟 1~7 d。生育期延长, 抽穗相应推迟, 空秕率增加。试验中陆 08-139 生育期最长, 抽穗最迟, 空秕率高达 28.73%, 与对照相比减产极显著; 云粳 26、云粳 29 号为中早熟品种, 抽穗比对照延迟 1~3 d, 但比陆 08-139 提前 4~6 d, 空秕率仅比对照增加 0.16 个和 1.93 个百分点, 与对照相比增产极显著。说明选用生育期不超过 180 d 品种作机插, 有利于缩短延迟抽穗天数, 避过低温冷害而安全齐穗。

水稻品种的耐寒性对机插秧安全齐穗也有明显影响。试验中楚粳 28 号与云粳 29 号同期抽穗, 但楚粳 28 号耐寒性偏弱, 空秕率比云粳 29 号高 14.26 个百分点, 比对照高 16.19 个百分点。因此, 生产中机插栽培

收稿日期: 2016-07-29

表1 机插品种筛选试验结果

| 品种       | 品种特性 |        | 抽穗期<br>(月-日) | 有效穗数<br>(万/667 m <sup>2</sup> ) | 实粒数<br>(粒) | 空秕率<br>(%) | 千粒重<br>(g) | 产量<br>(kg/667 m <sup>2</sup> ) | 较 CK<br>(±%) | 产量差异显著性             |                     |
|----------|------|--------|--------------|---------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|
|          | 耐寒性  | 生育期(d) |              |                                 |            |            |            |                                |              | LSR <sub>0.05</sub> | LSR <sub>0.01</sub> |
| 云粳 29 号  | 耐寒   | 180    | 07-27        | 25.66                           | 115.96     | 20.55      | 23.76      | 675.86                         | 7.92         | a                   | A                   |
| 云粳 26 号  | 耐寒   | 175    | 07-25        | 24.55                           | 116.17     | 18.78      | 24.35      | 658.15                         | 5.10         | a                   | A                   |
| CK       | 耐寒   | 180    | 07-24        | 23.53                           | 118.86     | 18.62      | 23.82      | 626.24                         | -            | b                   | B                   |
| 陆 08-139 | 耐寒   | 184    | 07-31        | 24.38                           | 104.45     | 28.73      | 24.23      | 567.25                         | -9.42        | c                   | C                   |
| 楚粳 28 号  | 偏弱   | 178    | 07-27        | 25.49                           | 94.08      | 34.81      | 23.75      | 526.82                         | -15.88       | d                   | D                   |

处理间  $F=112.914>F_{0.01}=7.006$ , 差异极显著; 重复间  $F=0.248<F_{0.05}=4.459$ , 差异不显著。

表2 机插秧龄试验结果

| 处理                   | 抽穗期<br>(月-日) | 有效穗数<br>(万/667 m <sup>2</sup> ) | 实粒数<br>(粒) | 千粒重<br>(g) | 空秕率<br>(%) | 产量<br>(kg/667 m <sup>2</sup> ) | 比 CK<br>(±%) | 差异显著性               |                     |
|----------------------|--------------|---------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|
|                      |              |                                 |            |            |            |                                |              | LSR <sub>0.05</sub> | LSR <sub>0.01</sub> |
| A <sub>35</sub>      | 07-25        | 25.26                           | 116.93     | 24.52      | 18.96      | 688.22                         | 5.75         | a                   | A                   |
| A <sub>30</sub>      | 07-26        | 25.45                           | 115.35     | 24.47      | 19.87      | 678.53                         | 4.26         | a                   | A                   |
| A <sub>30</sub> (CK) | 07-23        | 24.15                           | 117.62     | 24.58      | 18.64      | 650.80                         | -            | b                   | AB                  |
| A <sub>25</sub>      | 07-29        | 26.01                           | 105.48     | 24.43      | 26.11      | 627.91                         | -3.52        | b                   | B                   |
| A <sub>20</sub>      | 07-31        | 26.23                           | 94.57      | 24.35      | 33.64      | 535.68                         | -17.69       | c                   | C                   |

处理间  $F=52.67>F_{0.01}=7.006$ , 差异极显著; 重复间  $F=0.0.107<F_{0.05}=4.459$ , 差异不显著。

表3 机插秧氮肥用量及运筹试验结果

| 处理                            | 抽穗期<br>(月-日) | 有效穗数<br>(万/667 m <sup>2</sup> ) | 实粒数<br>(粒) | 空秕率<br>(%) | 千粒重<br>(g) | 产量<br>(kg/667 m <sup>2</sup> ) | 较 CK<br>(±%) | 产量差异显著性             |                     |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|
|                               |              |                                 |            |            |            |                                |              | LSR <sub>0.05</sub> | LSR <sub>0.01</sub> |
| A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> | 07-26        | 25.13                           | 117.16     | 19.64      | 23.82      | 676.53                         | 6.92         | a                   | A                   |
| A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | 07-25        | 24.85                           | 118.53     | 18.85      | 23.76      | 666.84                         | 5.39         | a                   | AB                  |
| A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> | 07-24        | 23.67                           | 118.86     | 18.45      | 23.88      | 638.77                         | 0.95         | b                   | BC                  |
| 习惯(CK)                        | 07-23        | 24.07                           | 117.93     | 18.80      | 23.79      | 632.75                         | -            | b                   | CD                  |
| A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> | 07-23        | 23.79                           | 117.48     | 18.54      | 23.82      | 617.38                         | -2.43        | bc                  | CD                  |
| A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> | 07-28        | 25.82                           | 106.45     | 26.17      | 23.73      | 602.51                         | -4.78        | c                   | D                   |
| A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> | 07-30        | 25.88                           | 97.04      | 32.63      | 23.77      | 536.18                         | -15.26       | d                   | E                   |

处理间  $F=47.412>F_{0.01}=4.821$ , 差异极显著; 重复间  $F=0.188<F_{0.05}=3.885$ , 差异不显著。

宜选用耐寒较强的品种。

## 2.2 秧龄对机插秧安全齐穗的影响

从表 2 可见, A<sub>20</sub>、A<sub>25</sub> 处理播种期分别比对照推迟 30 d 和 25 d, 抽穗期则推迟到 7 月 31 日和 7 月 29 日, 空秕率达 33.64%、26.11%, 分别比对照高 15.00 个和 7.47 个百分点, 两者均比对照减产, 其中 A<sub>20</sub> 处理减产极显著; A<sub>30</sub> 处理播种期分别比 A<sub>20</sub>、A<sub>25</sub> 处理提早 10 d、5 d, 抽穗期则提前了 5 d、3 d, 空秕率降低 13.77 个百分点和 6.24 个百分点, 与 A<sub>25</sub>、A<sub>20</sub> 处理相比增产极显著, 与对照相比增产显著; A<sub>35</sub> 处理播种期分别比 A<sub>20</sub>、A<sub>25</sub> 处理提早 15 d、10 d, 抽穗期则提前了 6 d、4 d, 空秕率降低 14.68 个百分点和 7.15 个百分点, 与 A<sub>25</sub>、A<sub>20</sub> 处理相比增产极显著, 与对照相比增产显著。说明秧龄控制在 30~35 d, 在一定程度上能弥补机插秧抽穗期后移的不足而安全齐穗。

## 2.3 氮肥用量及运筹对机插秧安全齐穗的影响

从表 3 可见, 随氮肥用量增加, 抽穗期推迟, 空秕

率增加。方差分析表明, 氮肥用量对产量影响极显著 ( $F=108.045>F_{0.01}=7.56$ )。施氮量为 25 kg/667 m<sup>2</sup> 的处理抽穗较迟, 空秕率达 26.17%~32.63%, 与对照相比表现减产, 其中 A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> 减产极显著; 施氮量为 20 kg/667 m<sup>2</sup> 的处理抽穗期比对照延迟 2~3 d, 但比施氮量为 25 kg/667 m<sup>2</sup> 的处理提前 2~5 d, 空秕率比对照略增, 与对照相比增产极显著; 施氮量为 15 kg/667 m<sup>2</sup> 的处理虽抽穗期早、空秕率低, 但由于有效穗数不足, 增产效果不明显。上述结果说明, 纯氮用量以 20 kg/667 m<sup>2</sup> 较为适宜, 既能保证水稻安全齐穗, 又能保证较高的产量。

从表 3 可见, 在控制纯氮总量的情况下, 不同氮肥运筹对抽穗期也有一定影响。试验处理构成因素中氮肥运筹差异不显著 ( $F=4.254<F_{0.05}=4.96$ ), 但与氮肥用量的交互作用各处理差异极显著 ( $F=23.216>F_{0.01}=7.56$ ), 其中, B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 与 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> 间交互作用不显著, 与 A<sub>3</sub> 交互作用差异极显著。A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> 纯氮总量最多、后移量又相对增加 10%, 抽穗延迟到 7 月 30 日, 未能安全齐穗。说明在氮

肥运筹中,随着氮肥后移量增加,抽穗期延迟,遇低温冷害风险增大。

### 3 结论

水稻机插品种生育期长短与耐寒性强弱、秧龄大小、氮肥用量及运筹均影响机插秧抽穗早迟和空秕率高低。机插品种生育期长、秧龄小、氮肥过量及后移量偏多均会导致抽穗期相对延迟,遇低温冷害的风险加大,同时机插品种耐寒性弱也会导致空秕率增加。反之,则有利于缩短延迟抽穗的天数,相对弥补了机插秧抽穗期后移的不足,避过低温冷害而安全齐穗。云南温凉稻区水稻机械化生产中,宜选用生育期不超过 180 d

的中早熟耐寒品种、秧龄控制在 30~35 d,纯氮总量不超过 20 kg/667 m<sup>2</sup>,并适当减少氮肥后移比例,可确保安全齐穗并实现产量目标。

#### 参考文献

- [1] 缪为文,于正亮.水稻机插秧延长秧龄试验[J].现代农业科技,2011(9):51.
- [2] 牟炳安.秧龄、施肥和栽培密度对机插秧水稻产量的影响[J].南方农业,2013,7(5):35-36.
- [3] 胡剑峰.氮肥运筹对长秧龄机插秧的群体生长及产量、品质的影响研究[M].成都:四川农业大学,2009.
- [4] 王先如,吴明,廖大标,等.机插秧移栽秧龄对产量及构成因素的影响[J].大麦与谷类科学,2013(1):18-20.

## Discussion on the Measures for Full Heading of Machine Transplanted Rice in Cool Region

WANG Yunhua<sup>1</sup>, ZHOU Hongping<sup>1</sup>, PAN Taofen<sup>1</sup>, MEI Guihua<sup>1</sup>, MA Guojiang<sup>1</sup>, HUANG Jimei<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup> Luliang Agricultural Technology Promotion Center, Luliang, Yunnan 655700, China; <sup>2</sup> Qujing Academy of Agricultural Sciences, Qujing, Yunnan 655000, China; \*Corresponding author: hjm700609@sina.com)

**Abstract:** Discussion on the measures for full heading of mechanized transplanting rice in cool region, through the test of machine planting variety screening, suitable seedling ages and nitrogen fertilization dosage and application. These measures mainly including choice of the varieties with the growth period not more than 180 d and fine chilling tolerance, seedling ages in 30~35 d, nitrogen fertilization amount does not exceed 20 kg/667 m<sup>2</sup>, and reduce the ratio of postponing N application.

**Key words:** rice; machine transplanted rice; full heading

· 综合信息 ·

## 江西省 2016 年审定通过的水稻新品种(上)

| 审定编号<br>(赣审稻) | 品种名称      | 类型      | 选育单位                                       | 品种来源               | 全生育期<br>(d) | 区试产量<br>(kg/667 m <sup>2</sup> ) |
|---------------|-----------|---------|--|--------------------|-------------|----------------------------------|
| 2016001       | 九香粘       | 籼型常规稻   | 江西省农业科学院水稻研究所                              | 美香占 2 号 / 赣晚籼 30 号 | 132.9       | 602.14                           |
| 2016002       | Y 两优 5558 | 籼型两系杂交稻 | 江西省上饶市农业科学研究所                              | Y58S × R5558       | 125.1       | 610.43                           |
| 2016003       | 徽两优华占     | 籼型两系杂交稻 | 江西先农种业有限公司                                 | 1892S × 华占         | 126.5       | 626.04                           |
| 2016004       | C 两优 0861 | 籼型两系杂交稻 | 江西先农种业有限公司                                 | C815S × R0861      | 125.9       | 634.40                           |
| 2016005       | 农香优华占     | 籼型三系杂交稻 | 江西天涯种业有限公司、湖南穗香大地农业科技股份有限公司、中国水稻研究所        | 农香 A × 华占          | 127.5       | 633.89                           |
| 2016006       | 隆两优 97    | 籼型两系杂交稻 | 江西天涯种业有限公司、湖南亚华种业科学研究院                     | 隆科 638S × 华恢 97    | 127.7       | 624.77                           |
| 2016007       | 晶两优华占     | 籼型两系杂交稻 | 江西天涯种业有限公司、湖南亚华种业科学研究院、中国水稻研究所             | 晶 4155S × 华占       | 129.3       | 605.19                           |
| 2016008       | Y 两优 16 号 | 籼型两系杂交稻 | 江西天涯种业有限公司、湖南杂交水稻研究中心                      | Y58S × R16         | 128.8       | 575.47                           |
| 2016009       | 深两优 3117  | 籼型两系杂交稻 | 江西博大种业有限公司、湖南隆平种业有限公司                      | 深 08S × AC3117     | 129.7       | 629.27                           |
| 2016010       | 广两优 939   | 籼型两系杂交稻 | 江西汇丰源种业有限公司                                | 广占 63-4S × 绿恢 939  | 130.9       | 576.56                           |
| 2016011       | Y 两优 876  | 籼型两系杂交稻 | 江西雅农业科技实业有限公司、湖南亚华种子有限公司                   | Y58S × R476        | 126.6       | 577.88                           |
| 2016012       | 嘉优中科 2 号  | 籼型三系杂交稻 | 中国科学院遗传与发育生物学研究所、浙江省嘉兴市农业科学研究院(所)          | 嘉 81A × 中科 2 号     | 127.7       | 632.21                           |
| 2016013       | 荃优丝苗      | 籼型三系杂交稻 | 安徽荃银高科种业股份有限公司、广东省农业科学院水稻研究所、江西省抚州市农业科学研究所 | 荃 9311A × 五山丝苗     | 127.6       | 616.07                           |

(下转第 89 页)