

# 吉林省水稻直播技术初探

刘 亮, 侯立刚\*, 齐春艳, 马 巍, 刘晓亮

(吉林省农业科学院水稻研究所, 长春 130033)

**摘要:**为明确不同温度、播深、播种量对水稻旱直播出苗能力、产量及其构成因素的影响,以长白25、吉粳88为材料,分析温度、播深、播种量对旱直播水稻产量的影响。结果表明,出苗能力随着播深的增加而降低、随着温度的提升而提高。当播种量为60 kg/hm<sup>2</sup>时旱直播水稻产量最高,随着播量的继续增加,产量逐渐降低。

**关键词:**水稻;旱直播;出苗能力;产量

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2017)06-0001-03

## Preliminary of Rice Direct Sowing in Jilin Province

LIU Liang, HOU Ligang\*, QI Chunyan, MA Wei, LIU Xiaoliang

(Rice Research Institute of Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

**Abstract:** In order to determine the effect of different temperature, sowing depth and seeding rate on the emerging ability, yield and yield composition of rice direct sowing. In order to analyze the effect of temperature, sowing depth and seeding rate on the yield of the dry direct seeding on “changbai25” and “jijing88”. The results showed that the emerging ability decreases with the increase of sowing depth and increases with the increase of temperature. When the sowing rate was 60 kg/ha, the yield of the rice was the highest, as the amount of seeding rate continues to increase, the yield decreases.

**Key words:** Rice; Dry direct seeding; Emerging ability; Yield

随着我国城镇化进程的逐步加快,大量的农业劳动力从农村转移至城市,农村劳动力缺失问题逐步显现。同时,水稻产业正逐步向集约化、机械化、轻简化的方向发展。水稻直播作为一项轻简栽培技术,因其用工少、效益高而日益受到重视<sup>[1]</sup>,是美国、澳大利亚、意大利等发达国家主要采用的种植水稻方法<sup>[2-3]</sup>。水稻直播技术省去育苗、移栽的过程,大大降低了工作量和 workload,同时更加易于机械化技术配套,是一项省时、省力的高效栽培技术。目前在我国南方稻区已经大面积推广应用,而我省直播水稻技术研究正处于起步阶段。张文忠等<sup>[4]</sup>认为水稻直播难以协调高效高产,如果不能解决直播高产难题,直播技术难以大面积推广应用。本文通过对水稻旱直播

出苗温度、播种深度、播种量的研究为吉林省水稻直播技术提供理论指导。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

试验于2014~2015年在吉林省农业科学院水稻研究所实验室及试验田进行,供试品种为吉粳88、长白25。

### 1.2 试验设计

#### 1.2.1 不同温度对直播稻出苗能力影响试验

长白25(B<sub>1</sub>)、吉粳88(B<sub>2</sub>)各选取饱满种子100粒,浸种7 d后覆土厚度1 cm,分别在10℃(T<sub>1</sub>)、12℃(T<sub>2</sub>)、14℃(T<sub>3</sub>)、16℃(T<sub>4</sub>)、18℃(T<sub>5</sub>)、20℃(T<sub>6</sub>)条件下恒温处理,土壤为饱和含水量,种子芽率98%。播种后每天记录出苗数量。

#### 1.2.2 不同播深对直播稻出苗能力影响试验

长白25(B<sub>1</sub>)、吉粳88(B<sub>2</sub>)各选取饱满种子100粒,浸种7 d后,在16℃条件下,覆土厚度分别为1 cm(D<sub>1</sub>)、2 cm(D<sub>2</sub>)、3 cm(D<sub>3</sub>)。

#### 1.2.3 播量试验

品种采用长白25,于5月3日浸种,5月10日

收稿日期: 2017-09-13

基金项目: 农业部现代农业产业技术体系项目(CARS-01-24);吉林省青年科研基金项目(20140520166JH)

作者简介: 刘 亮(1980-),男,副研究员,博士,主要从事水稻栽培研究工作。

通讯作者: 侯立刚,男,博士,研究员, E-mail: houligang888@163.com

播种,播种方式为早条播。试验采用2因子2裂区设计,主区为播种量,设置4个水平,分别为 $R_1$  ( $30 \text{ kg/hm}^2$ )、 $R_2$  ( $60 \text{ kg/hm}^2$ )、 $R_3$  ( $90 \text{ kg/hm}^2$ )、 $R_4$  ( $120 \text{ kg/hm}^2$ );裂区为是否进行催芽,设两个水平 $A_1$ (催芽)、 $A_2$ (不催芽)。施肥水平为纯氮  $150 \text{ kg/hm}^2$ ,纯磷  $75 \text{ kg/hm}^2$ ,纯钾  $100 \text{ kg/hm}^2$ 。

### 1.3 测定项目

成穗率及产量构成因素调查方法参照韩龙植编著的《水稻种质资源描述规范和数据标准》。

$$\text{出苗率} = n/N \times 100\%$$

$$\text{出苗指数}(G) = \sum G_i/D_i$$

式中: $n$ 为正常出苗的种子数, $N$ 为试验种子总数, $G_i$ 为第 $t$ 日的种子出苗数, $D_i$ 为出苗时间。

### 1.4 数据整理及分析

采用 Excel 进行数据整理和作图,用 DPS 7.05 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度对早直播水稻出苗能力的影响

从图1、图2可以看出,两个品种均表现出随

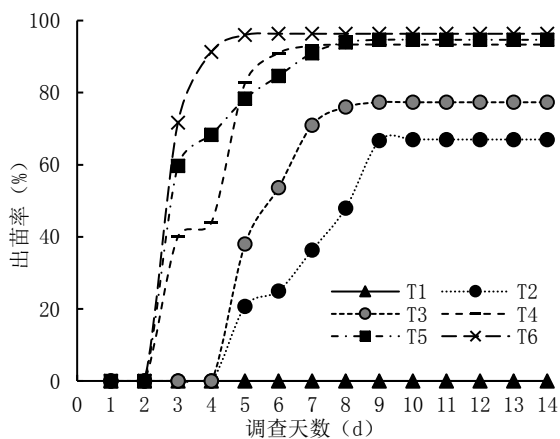


图1 不同温度处理长白25出苗率变化规律

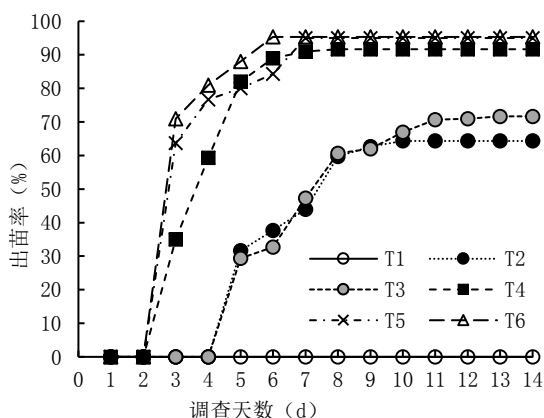


图2 不同温度处理吉粳88出苗率变化规律

着温度的提高,出苗时间逐步缩短, $T_1$ 处理在14 d内未出苗, $T_2$ 、 $T_3$ 处理需要5 d出苗, $T_4$ 、 $T_5$ 、 $T_6$ 需要3 d出苗。

从表1可以看出,随着温度的提高,长白25初始出苗率从 $T_2$ 的20.67%提升至 $T_6$ 的71.67%, $T_3$ 、 $T_4$ 处理间初始出苗率差异不显著,其他各处理均达显著水平。最终出苗率也表现出随着温度的提升呈上升趋势, $T_1$ 至 $T_4$ 各处理间差异显著, $T_5$ 与 $T_4$ 、 $T_6$ 差异不显著, $T_4$ 与 $T_6$ 差异显著。出苗指数各处理间差异均达到显著水平。

表1 早直播不同温度处理对长白25出苗能力的影响

处理	初始出苗率(%)	最终出苗率(%)	出苗指数
$T_1$	0.00 a	0.00 a	0.00 a
$T_2$	20.67 b	67.00 b	55.21 b
$T_3$	38.00 c	77.33 c	77.46 c
$T_4$	40.00 c	93.33 d	130.80 d
$T_5$	59.67 d	94.67 de	142.03 e
$T_6$	71.67 e	96.33 e	159.20 f

从表2可以看出,随着温度的升高,吉粳88初始出苗率从 $T_2$ 的31.67%提升至 $T_6$ 的71.00%, $T_4$ 、 $T_5$ 和 $T_6$ 三个处理间初始出苗率差异显著。最终出苗率也随着温度的提升呈上升趋势。出苗指数 $T_2$ 、 $T_3$ 差异不显著,其他各处理之间差异显著。

表2 早直播不同温度处理对吉粳88出苗能力的影响

处理	初始出苗率(%)	最终出苗率(%)	出苗指数
$T_1$	0.00 e	0.00 e	0.00 e
$T_2$	31.67 d	64.33 d	60.50 d
$T_3$	29.33 cd	71.67c	62.22 d
$T_4$	35.00c	91.67 b	131.11 c
$T_5$	63.67 b	95.00 b	146.59 b
$T_6$	71.00 a	95.33 a	153.82 a

### 2.2 不同播深对早直播水稻出苗能力的影响

从图3、图4可以看出,两个品种均表现出随着播种深度的增加出苗时间延迟、出苗率降低的趋势。从表3可知,随着播深的加大,初始出苗率也逐步降低,长白25从 $D_1$ 的39.33%降低到 $D_3$ 的26.67%,但差异不显著;最终出苗率从 $D_1$ 的93.00%下降到 $D_3$ 的72.33%;出苗指数从122.99降低到34.30,差异达到显著水平。吉粳88初始出苗率从 $D_1$ 的35.00%降低到 $D_3$ 的15.00%;最终出苗率从 $D_1$ 的91.67%下降到70.67%,出苗指数从124.57下降到27.72,差异达显著水平。

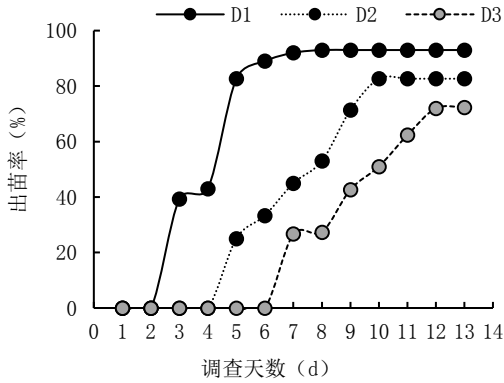


图3 长白25不同播深条件下出苗趋势

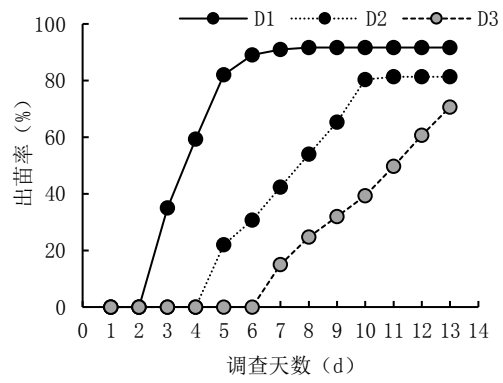


图4 吉梗88不同播深条件下出苗趋势

表3 不同播深处理对水稻品种出苗能力的影响

处理	长白25			吉梗88		
	初始出苗率(%)	最终出苗率(%)	出苗指数	初始出苗率(%)	最终出苗率(%)	出苗指数
D <sub>1</sub>	39.33a	93.00a	122.99a	35.00a	91.67a	124.57a
D <sub>2</sub>	25.00a	82.67b	60.56b	22.00b	81.33b	58.03b
D <sub>3</sub>	26.67a	72.33c	34.30c	15.00c	70.67c	27.72c

### 2.3 不同播量处理对旱直播水稻产量构成因素的影响

#### 2.3.1 不同播种量对旱直播水稻千粒重的影响

从表4可知, R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>两个处理间差异不显著,

但 R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>处理较 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>千粒重下降,且差异达到显著水平,说明当旱直播播种量过大时会导致千粒重下降。不催芽处理优于催芽处理。

表4 不同播种量对旱直播水稻产量构成因素的影响

序号	千粒重(g)	每穗实粒数(个)	每穗秕粒数(粒)	结实率(%)	有效穗数(穗/m <sup>2</sup> )	理论产量(kg/hm <sup>2</sup> )
A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	25.76b	73.33a	4.67	94.01%b	325.00 g	6 139.47c
A <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	25.80ab	70.33ab	6.67	91.35%c	441.33 e	8 008.43a
A <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	25.07d	54.67c	7.00	88.68%d	524.67 bc	7 190.52b
A <sub>1</sub> R <sub>4</sub>	25.03d	44.67d	3.00	93.70%b	530.33 b	5 929.16d
A <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	25.83a	68.67b	4.00	94.52%ab	345.33f	6 125.04c
A <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	25.79ab	68.33b	2.67	96.25%a	458.00 d	8 071.41a
A <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	25.23c	47.67d	1.67	96.64%a	599.67 a	7 211.77b
A <sub>2</sub> R <sub>4</sub>	25.24c	45.00d	1.67	96.45%a	518.67 c	5 891.02d

#### 2.3.2 不同播种量对旱直播水稻每穗实粒数和结实率的影响

从表4可知,所有处理均表现出随着播种量加大,每穗实粒数降低的趋势。在催芽条件下 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>处理差异不显著,但与 R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>差异显著;在不催芽条件下 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>差异不显著, R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>差异不显著,但 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>与 R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>间差异显著。催芽处理每穗实粒数多于不催芽处理。

从表4可以发现,在催芽处理和不催芽处理条件下,结实率并未随着播种量的增加呈规律性变化。催芽处理与不催芽处理间结实率差异达显著水平,不催芽处理结实率均值高于催芽处理。

#### 2.3.3 不同播种量对旱直播水稻有效穗数的影响

从表4中可知,催芽处理表现出随播种量的增加有效穗数呈现逐步升高的趋势,但 R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>间差异不显著;不催芽处理随着播种量的增加有效穗数呈现先升高后降低的趋势,且不同播种量间差异达到显著水平。

#### 2.3.4 不同播种量对旱直播水稻产量的影响

从表4可以发现,两个处理均表现出,随着播种量的增加产量呈现先升高后降低的趋势,当播种量达到 R<sub>2</sub>水平时产量达到最高,从图5中发现,催芽处理为 6 817.18 kg/hm<sup>2</sup>,不催芽处理为 6 824.81 kg/hm<sup>2</sup>,随着播种量继续增加,两个处理产量均开始下降,当播种量达到 R<sub>4</sub>水平时,两个处理均出现最低产量,催芽处理下降 25.97%,(下转第27页)

吉林省的主要非生物胁迫。从表3可以看出,吉林省花生品种单产偏低,非生物胁迫是主要因素,选育抗寒、抗旱、耐盐碱品种是提高吉林省花生单产主要途径,也是吉林省花生育种目标;吉林省花生含油量不高,蛋白质含量偏低,品质较差,提高花生品种品质非常重要,这关系到吉林省花生产业长远发展。

花生高油酸品种有逐步替代现有花生品种的趋势<sup>[9]</sup>,现阶段吉林省没有高油酸花生品种,培育高产、抗寒、抗旱、耐碱、高油/高蛋白、高油酸品种是下阶段主要育种目标。

### 参考文献:

- [1] 高华援, 凤桐, 刘海龙, 等. 吉林花生[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016: 10.  
[2] 闫世江, 司龙亭, 马志国, 等. 黄瓜苗期低温弱光下生长速

度主基因-多基因联合遗传分析[J]. 中国农业科学, 2010, 43(24): 5073-5078.

- [3] 胡国玉, 赵晋铭, 周斌, 等. 大豆耐低温出苗的遗传分析与分子标记[J]. 大豆科学, 2008; 27(6): 905-910.  
[4] 章元明, 盖钧镒. 利用DH或RIL群体检测QTL体系并估计其遗传效应[J]. 遗传学报, 2000, 24(7): 634-640.  
[5] 封海胜. 花生种子吸胀期间耐低温性鉴定[J]. 中国油料, 1991(1): 67-70.  
[6] 王晶珊, 封海胜, 案文玻. 低温对花生出苗的影响及耐低温种质的筛选[J]. 中国油料, 1985(3): 27-32.  
[7] 章元明, 王建康. QTL混合模型扩展至两对主基因+多基因时的多世代联合分析[J]. 作物学报, 2000, 26(4): 385-391.  
[8] 凤桐, 高华援, 赵叶明, 等. 吉林省花生生产现状与发展优势[J]. 吉林农业科学, 2010, 35(1): 23-25, 27.  
[9] 廖伯寿. 我国花生科研与产业发展现状及对策[J]. 中国农业信息, 2008(5): 18-20.

(责任编辑: 王昱)

(上接第3页)不催芽处理下降27.01%,不同播种量间差异达到显著水平。催芽处理间差异不显著。说明催芽与旱直播水稻产量相关性较低。

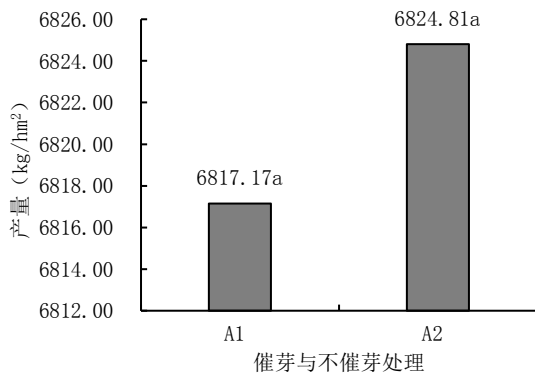


图5 催芽处理对旱直播水稻产量平均值影响

### 3 讨论

试验发现不同温度条件对直播稻出苗能力影响较大,长白25和吉粳88在温度达到12℃时出苗率可达60%以上,当温度达到14℃出苗率可达70%以上。但从出苗指数来看长白25在14℃时

更优于12℃;吉粳88在12℃和14℃时出苗指数差异并不显著,说明长白25对于温度敏感性高于吉粳88。从不同播深对直播稻出苗能力影响试验中发现,随着播深的增加,出苗时间逐渐增长,出苗率逐渐下降,出苗指数降低。本研究表明,在北方寒地稻作区,水稻旱直播适宜播种量应为60 kg/hm<sup>2</sup>,随着播种量的增加每公顷有效穗数有所提升,结实率、每穗粒数均呈下降趋势,最终导致产量降低。同时,催芽处理可以有效提高每穗粒数,降低有效穗数、结实率,但催芽处理对于旱直播水稻产量影响较小。

### 参考文献:

- [1] 屈振国. 浅谈水稻轻简高产栽培中的品种应用问题[J]. 中国稻米, 1998(1): 7-8.  
[2] 刘伟明. 日本等国的水稻直播栽培技术[J]. 中国稻米, 1995(4): 34-36.  
[3] 王洋, 张祖立, 张亚双, 等. 国内外水稻直播种植发展概况[J]. 农机化研究, 2007(1): 48-50.  
[4] 张文忠, 苏悦, 殷延勃, 等. 北方水稻直播栽培的农艺问题与对策[J]. 沈阳农业大学学报, 2012, 43(6): 699-703.

(责任编辑: 王昱)