

# 播期对不同生育类型水稻生长发育进程及产量的影响

马巍, 侯立刚\*, 齐春艳, 刘亮, 刘晓亮, 付胜

(吉林省农业科学院水稻研究所, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:**探讨播期对不同生育类型水稻生长发育进程及产量的影响规律,为吉林省水稻品种播期选择提供理论依据。以中早熟品种长白25和中晚熟品种吉梗88为供试材料,设置5个播期处理,研究播期对水稻生育表现、产量及干物质积累的影响。结果表明,随着播期的推迟,长白25和吉梗88有效分蘖临界期均有所延迟,生育期缩短,株高、地上部干物质质量下降,产量降低,且对中晚熟品种吉梗88的影响更为明显。两品种生育期缩短幅度表现为:播期每推迟7 d,长白25平均生育期缩短5~6 d,吉梗88平均生育期缩短6~7 d。播期对两品种产量构成因素影响存在明显差异,对长白25的影响表现为:每穗粒数>穗数>结实率>千粒重;而对吉梗88的影响表现为:结实率>穗数>千粒重>每穗粒数。

**关键词:**水稻;播期;生长发育进程;产量

中国分类号: S511.04

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2016)06-0005-06

## Effects of Different Seeding Date on Growth and Yield of Rice of Different Growing Types

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

(Rice Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** Effects of sowing date on the growth and development progress and yield of different rice varieties were discussed to provide the scientific theoretical basis for selecting appropriate sowing dates for rice varieties of Jilin Province. The mid-early maturing variety Changbai 25 and the mid-late maturing variety Jijing 88 were used as test materials. By setting five sowing periods, the growth performance, yield and dry matter accumulation of rice were studied. The results showed that with the delay of sowing date, the effective tillering critical periods of Changbai 25 and Jijing 88 were both delayed. The growth periods were shortened, the plant height and the above-ground dry matter decreased, and the yield reduced. And for the late-maturing variety Jijing 88, the impact was more significant. The shortened ranges of the growth period of two varieties were as follows: as the sowing date delayed for 7 d, Changbai 25 decreased with an average of 5 to 6 d, Jijing 88 decreased with an average of 6 to 7 d. There were significant differences between effects of sowing dates on the yield components of two varieties. The effect of Changbai 25 was: number of grains per panicle > numbers of panicle > seed setting rate > 1000-grain weight; while that of Jijing 88 was: seed setting rate > numbers of panicle > 1000-grain weight > number of grains per panicle.

**Keys word:** Rice; Seeding date; Growth progress; Yield

收稿日期: 2016-08-01

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201503118);国家重点研发计划(2016YFD0300504-4);国家现代农业产业技术体系(CARS-01-04A)

作者简介: 马巍(1984-),男,助理研究员,硕士,从事水稻高产栽培技术研究。

通讯作者: 侯立刚,男,博士,研究员, E-mail: 43532109@qq.com

\*本文被吉林省作物学会评为第九届学术年会优秀论文,特此推荐并资助。

水稻是我国主要的粮食作物,据统计,我国约有2/3的人口以稻米为主食<sup>[1]</sup>。水稻的适应能力较强,加之人们多年的改良,在我国大部分地区均有种植<sup>[2]</sup>。由于水稻生长不仅受品种遗传特性的影响,同时还受气候因子、生态环境和水稻栽培措施等外界环境因素的影响。因此,确定适宜水稻播期是水稻栽培管理中的关键技术之一。

适合的播期选择有利于保证水稻生长发育进

程与当地最佳光温同步,同时还能避免灾害的发生,充分发挥品种产量潜力,对促进吉林省水稻高产稳产具有十分重要的指导意义。关于播期对水稻生长特性及产量的影响,前人已做了大量研究,凌启鸿认为合理确定播期是水稻高产、优质的基础<sup>[3]</sup>。朱练峰等研究表明不同播期显著影响水稻有效穗数、结实率和千粒重<sup>[4]</sup>。鲁昕等认为,品种选用应充分发挥品种的生产潜力,生育期长的品种应选择早播,生育期短的品种应适当迟播<sup>[5]</sup>。目前,大多数学者研究对象比较单一,较少对比播期对不同生育类型水稻品种间的影响差

异。本研究以吉林省主要栽培品种长白25和吉粳88为材料,研究播期对不同生育类型水稻生长发育进程及产量的影响,为充分利用气候资源、提高水稻产量提供理论依据和技术指导。

1 材料与方 法

1.1 试验地点概况

试验地位于吉林省公主岭市南崴子镇,该地区平均气温5.9℃,7月份平均气温23.2℃。全年平均日照时数2 743 h,年均降水量600 mm,无霜期140 d,供试土壤理化性质见表1。

表1 供试土壤基本理化性质

| 供试土壤 | pH   | 有机质(g/kg) | 碱解氮(mg/kg) | 速效钾(mg/kg) | 速效磷(mg/kg) |
|------|------|-----------|------------|------------|------------|
| 黑土   | 7.11 | 37.03     | 170.28     | 70.12      | 69.57      |

1.2 试验设计

试验于2014年在吉林省农业科学院水稻研究所试验基地进行,选用中早熟品种长白25和中晚熟品种吉粳88为供试品种。试验设置4月4日(Ⅰ)、4月11日(Ⅱ)、4月18日(Ⅲ)、4月25日(Ⅳ)、5月2日(Ⅴ)5个播期。按照播期、品种进行裂区试验设计(播期为主区、品种为副区),重复3次,共30个小区,每个小区25 m<sup>2</sup>。主区间作田埂,独立排灌。

育秧采用早育秧,秧龄40 d,选带2~3个分蘖的秧苗单本手工移栽,移栽规格行株距30 cm×20 cm。按照施纯氮175 kg/hm<sup>2</sup>,基肥:蘖肥:穗肥按4:3:3比例施入;纯磷、纯钾分别为75 kg/hm<sup>2</sup>、100 kg/hm<sup>2</sup>,磷肥做基肥用,钾肥作基肥和穗肥各50%施用。水分按常规一致管理。插后5~7 d结合分蘖肥施用时拌入除草剂防除杂草。根据病虫害预报,及时做好病虫害防治,确保试验无病虫害危害。

1.3 测定项目

1.3.1 土壤基本理化性质测定

试验地在整地前,采用S形布点取0~20 cm的耕层土壤样品,基本混合后用外加热法测定土壤有机质,用碱解扩散法测定土壤碱解氮,用钼蓝比色法测定土壤速效磷,用火焰光度法测定土壤速效钾<sup>[6]</sup>。测定移栽前、收获时的土壤数据。取0~20 cm的耕层土壤,混匀后留1 kg自然风干备用,用于测定土壤理化性质。

1.3.2 株高、茎蘖、叶龄动态

移栽后每小区定点10穴,记载水稻的茎蘖动态和叶龄的变化。

1.3.3 干物质

穗分化期、齐穗期和成熟期以平均茎蘖数或平均有效穗数为主要标准,每个处理分别取2株,3次重复。植株连根拔出,清洗去根。量取株高,记录总茎蘖数,把叶片、茎鞘、穗(齐穗期和成熟期)分开,烘干并称重。

1.3.4 产量及其构成因素的测定

在成熟期,每个小区选取100穴收获,晒干换算成标准含水量后计算产量。并从测产的样本中取样,测定千粒重,3次重复。

1.4 数据分析

数据采用SPASS 17.0分析软件进行方差分析,采用Excel 2013软件进行作图。

2 结果与分析

2.1 播期对不同生育类型水稻生育时期的影响

由表2可以看出,随着播期的推迟,长白25和吉粳88拔节期、抽穗期和成熟期均出现延迟。从水稻各生育阶段来看,随着播期的延迟,长白25和吉粳88播种至拔节期的天数明显减少,而拔节至抽穗期和抽穗至成熟期天数无明显变化。从全生育期来看,播期每向后推迟7 d,长白25平均缩短5~6 d;而吉粳88平均缩短6~7 d。说明播期对不同类型水稻生育时期影响不同,表现为中早

熟品种<中晚熟偏晚品种。

2.2 播期对不同生育类型水稻株高的影响

由图1可知,由于播期的不同,长白25和吉梗88的株高各处理均随播期的推迟呈下降趋势,其中长白25成熟期各处理株高随播期的变化呈下降趋势,但各处理间差异不显著;而吉梗88成熟

期各处理株高虽与长白25变化趋势相同,但Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ处理显著高于Ⅳ和Ⅴ处理。说明早播有利于水稻植株的生长,且播期对不同类型水稻品种株高的影响存在差异,表现为中早熟品种<中晚熟偏晚品种。

表2 播期对水稻生育时期的影响

| 品种   | 播期处理 | 播种期<br>(月/日) | 拔节期<br>(月/日) | 抽穗期<br>(月/日) | 成熟期<br>(月/日) | 播种-拔节期<br>(d) | 拔节-抽穗期<br>(d) | 抽穗-成熟期<br>(d) |
|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 长白25 | Ⅰ    | 4/4          | 6/26         | 7/22         | 8/30         | 83a           | 29a           | 40a           |
|      | Ⅱ    | 4/11         | 6/28         | 7/25         | 9/2          | 79b           | 28a           | 40a           |
|      | Ⅲ    | 4/18         | 6/30         | 7/27         | 9/4          | 74c           | 28a           | 39a           |
|      | Ⅳ    | 4/25         | 7/1          | 7/28         | 9/5          | 68d           | 28a           | 39a           |
|      | Ⅴ    | 5/2          | 7/2          | 7/30         | 9/6          | 62e           | 29a           | 39a           |
| 吉梗88 | Ⅰ    | 4/4          | 6/29         | 7/29         | 9/9          | 87a           | 31a           | 43a           |
|      | Ⅱ    | 4/11         | 7/1          | 7/30         | 9/10         | 82b           | 30a           | 43a           |
|      | Ⅲ    | 4/18         | 7/4          | 8/3          | 9/13         | 76c           | 31a           | 42a           |
|      | Ⅳ    | 4/25         | 7/4          | 8/3          | 9/13         | 72d           | 29a           | 42a           |
|      | Ⅴ    | 5/2          | 7/6          | 8/4          | 9/14         | 66e           | 29a           | 42a           |

注:同列不同小写字母表示在0.05水平上差异显著,下同

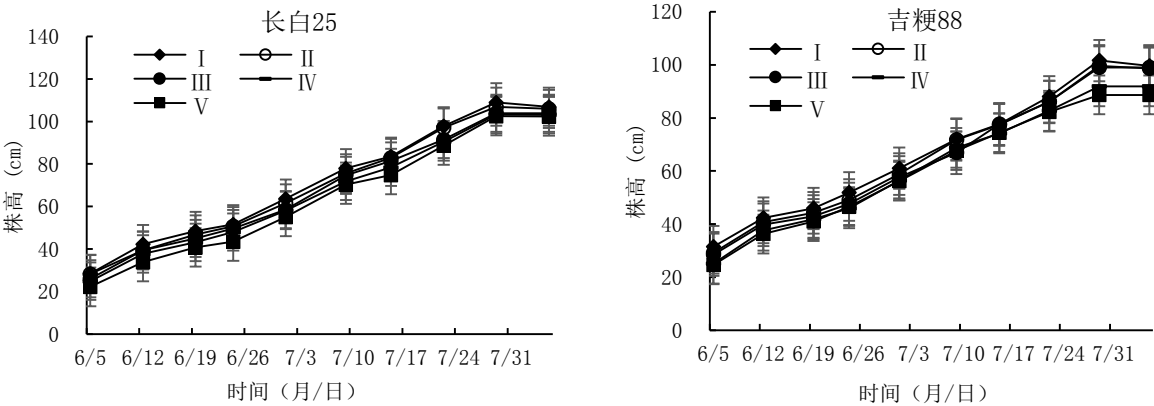


图1 播期对水稻株高的影响

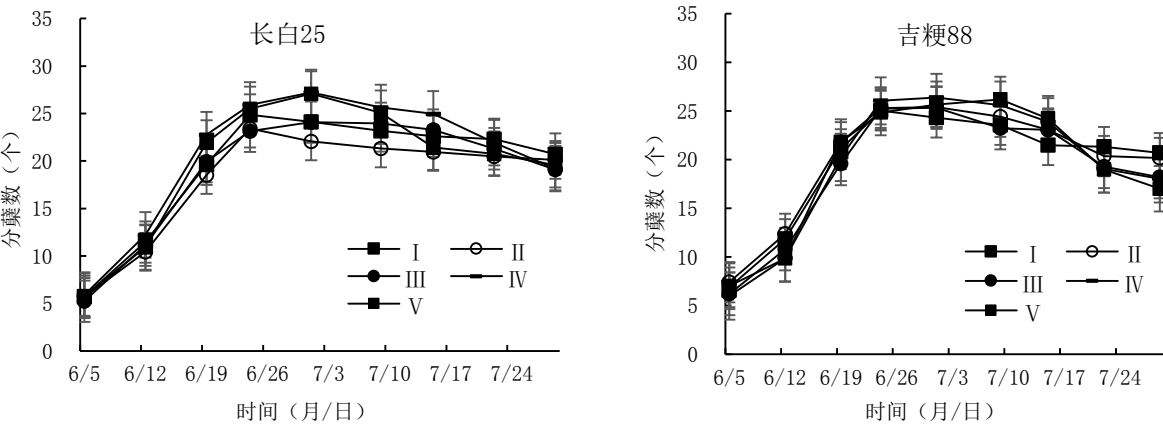


图2 播期对水稻分蘖动态的影响

2.3 播期对不同生育类型水稻分蘖动态的影响

播期对不同生育类型水稻分蘖动态的影响见图2,随着播期的推迟,长白25 I、II、III、IV和V处理最高分蘖期依次出现在6月24日、6月24日、7月1日、7月1日和7月1日;吉梗88 I、II、III、IV和V处理最高分蘖期依次出现在6月24日、7月1日、7月1日、7月1日和7月9日。说明随着播期的推迟,长白25和吉梗88最高分蘖期也有不同程度的延迟。

2.4 播期对不同生育类型水稻叶龄进程的影响

根据拔节叶龄期可推断出有效分蘖临界叶龄期,由表3可以看出,长白25 I、II、III、IV和V处理有效分蘖临界叶龄期为6月19日、6月20日、6月22日、6月23日和6月30日;而吉梗88有效分蘖临界叶龄期为6月25日、6月28日、7月1日、7月2日和7月11日。说明播期推迟,两品种有效分蘖临界叶龄期也相应延迟,如过晚,则不利于水稻分蘖成穗。

表3 播期对水稻叶龄进程的影响

月/日

| 品种   | 播期处理 | 叶龄   |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |      | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 长白25 | I    | 5/27 | 6/5  | 6/12 | 6/19 | 6/24 | 7/2  | 7/9  |
|      | II   | 5/29 | 6/8  | 6/14 | 6/20 | 6/26 | 7/4  | 7/10 |
|      | III  | 6/1  | 6/10 | 6/17 | 6/22 | 6/28 | 7/5  | 7/13 |
|      | IV   | 6/7  | 6/12 | 6/19 | 6/23 | 7/1  | 7/9  | 7/15 |
|      | V    | 6/14 | 6/18 | 6/22 | 6/30 | 7/8  | 7/15 | 7/29 |
| 吉梗88 | I    | 5/28 | 6/7  | 6/13 | 6/17 | 6/21 | 6/25 | 6/29 |
|      | II   | 6/1  | 6/9  | 6/14 | 6/19 | 6/23 | 6/28 | 7/1  |
|      | III  | 6/6  | 6/12 | 6/16 | 6/21 | 6/25 | 7/1  | 7/6  |
|      | IV   | 6/8  | 6/14 | 6/18 | 6/23 | 6/26 | 7/2  | 7/9  |
|      | V    | 6/12 | 6/17 | 6/20 | 6/26 | 7/2  | 7/11 | 7/17 |

2.5 播期对不同生育类型水稻干物质积累量的影响

由图3可知,随着播期的推迟,单位面积长白25和吉梗88各时期地上部干物质积累量均有所下降。其中长白25最终单位地上部干物质积累量 I、II、III、IV和V处理分别为1 337.17 g/m<sup>2</sup>、

1 299.76 g/m<sup>2</sup>、1 210.75 g/m<sup>2</sup>、1 201.23 g/m<sup>2</sup>和1 172.34 g/m<sup>2</sup>;吉梗88最终单位地上部干物质积累量 I、II、III、IV和V处理分别为1 451.731 g/m<sup>2</sup>、1 387.770 g/m<sup>2</sup>、1 359.881 g/m<sup>2</sup>、1 206.241 g/m<sup>2</sup>和1 105.039 g/m<sup>2</sup>。两品种相比较,播期对长白25最终单位地上部干物质积累量的影响要明显小于吉梗88。

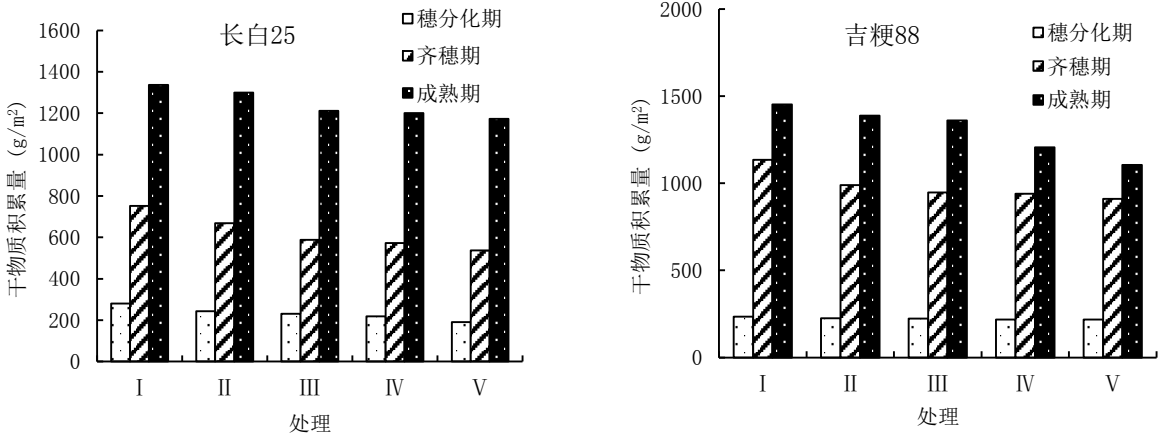


图3 播期对水稻地上部干物质积累量的影响

2.6 播期对不同生育类型水稻产量及其构成因素的影响

由表4可知,随着播期的推迟,长白25和吉粳88产量均呈下降趋势。与I处理相比较,长白25Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ处理分别下降0.09%、0.71%、2.11%和2.51%;吉粳88Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ处理分别下降3.57%、3.93%、9.18%和12.28%。从产量构成因素

来看,随着播期的推迟,长白25和吉粳88穗数、每穗粒数、结实率和千粒重均有所下降,其中长白25千粒重虽有所下降,但无明显差异,其影响大小依次为每穗粒数>穗数>结实率>千粒重;吉粳88影响大小依次为结实率>穗数>千粒重>每穗粒数。

表4 播期对水稻产量及其构成因素的影响

| 品种   | 播期处理 | 穗数<br>( $\times 10^5$ 穗 $\cdot$ hm $^{-2}$ ) | 每穗粒数     | 结实率<br>(%) | 千粒重<br>(g) | 理论产量<br>(kg $\cdot$ hm $^{-2}$ ) | 实际产量<br>(kg $\cdot$ hm $^{-2}$ ) |
|------|------|----------------------------------------------|----------|------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 长白25 | I    | 34.62a                                       | 136.50a  | 93.79a     | 28.67a     | 12 708.63a                       | 8 472.47a                        |
|      | Ⅱ    | 33.57ab                                      | 134.99a  | 92.36a     | 28.20a     | 11 801.15b                       | 8 465.20a                        |
|      | Ⅲ    | 32.23b                                       | 113.76b  | 92.23a     | 28.17a     | 9 524.25c                        | 8 412.07a                        |
|      | Ⅳ    | 32.06b                                       | 105.71c  | 91.84b     | 28.06a     | 8 735.24d                        | 8 293.93b                        |
|      | Ⅴ    | 32.01b                                       | 105.50c  | 91.52b     | 28.00a     | 8 653.87d                        | 8 260.13b                        |
| 吉粳88 | I    | 34.57a                                       | 159.92a  | 94.36a     | 21.83a     | 11 410.40a                       | 9 329.13a                        |
|      | Ⅱ    | 33.68a                                       | 159.47a  | 91.91b     | 21.17a     | 10 448.12b                       | 8 995.73b                        |
|      | Ⅲ    | 30.39b                                       | 152.06ab | 89.04c     | 20.73b     | 8 532.44c                        | 8 962.13b                        |
|      | Ⅳ    | 30.12b                                       | 149.53ab | 88.54c     | 20.70b     | 8 252.95d                        | 8 472.87c                        |
|      | Ⅴ    | 28.39c                                       | 146.21b  | 86.90d     | 20.63b     | 7 442.75e                        | 8 183.40d                        |

3 结论与讨论

水稻各器官的生长发育都是相互协调的。本研究表明,随着播期推迟,长白25和吉粳88有效分蘖临界期均有所延迟。同时,由于迟播时温度升高,两品种发育速度加快,生育期缩短,尤其是播种至拔节期天数显著减少,播期每向后推迟7 d,长白25平均缩短5~6 d;而吉粳88平均缩短6~7 d。

研究表明,增产的主要因素是生物产量,在不倒伏的情况下,较高的株高可以扩大植株生长空间,提高干物质积累量,有利于植株生长<sup>[7]</sup>。本研究表明,随着播期推迟,长白25和吉粳88株高和地上部干物质积累量呈下降的趋势,且对吉粳88的影响要明显大于长白25。说明适时早播有利于维持水稻较高的株高和干物质积累量,容易获得高产,但如果植株株高较高,一定程度上增大倒伏的可能性,所以从栽培上应适时烤田,养根壮秆,提高抗倒性。

播期在一定程度上影响水稻生长发育速度,通过不同的播期处理,改变各生育期的长短和所

处的时间段决定了群体光合积累的时间,进而决定了最终产量的形成<sup>[8]</sup>。关于播期对水稻产量及其构成因素的影响,由于试验地点、品种、栽培方式及播期设置的不同,研究结果有所差异。张冬松等研究认为早播产量比迟播的高<sup>[9]</sup>。而李秀芬等认为推迟播期对水稻各产量构成因素均为负面影响,进而造成产量降低<sup>[10]</sup>。王夫玉等研究表明随着播期的推迟,产量构成因素受影响大小依次为结实率、千粒重、每穗颖花数和穗数<sup>[11]</sup>。本研究结果表明,随着播期的推迟,长白25和吉粳88产量均有所降低,从产量构成因素来看,播期对不同生育类型品种产量构成因素不同,长白25影响大小依次为每穗粒数>穗数>结实率>千粒重;而吉粳88影响大小则为结实率>穗数>千粒重>每穗粒数。

参考文献:

[1] 蔡洪法.我国水稻生产现状与发展展望[J].中国稻米,2000(6):5-8.  
[2] 朱红霞,杨沈斌,吴鹏飞,等.播期对不同类型水稻生长及产量构成因素的影响[J].南京信息工程大学学报(自然科学

- 学版), 2014, 6(3): 240-243.
- [ 3 ] 凌启鸿. 水稻精确定量栽培理论与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 57-60.
- [ 4 ] 朱练峰, 禹盛苗, 欧阳由男, 等. 播栽期对水稻生长和产量及产量构成因素的影响[J]. 中国稻米, 2009(3): 13-17.
- [ 5 ] 鲁 昕, 郝思军. 直播稻适宜品种与播期的初步探讨[J]. 现代农业科技, 2008(2): 125-129.
- [ 6 ] 鲍士旦. 土壤农化分析(第3版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 263-268.
- [ 7 ] 饶玉春, 李 跃, 董国军. 水稻抗倒伏研究进展[J]. 中国稻米, 2009(6): 15-18.
- [ 8 ] 许 轲, 孙 圳, 霍中洋. 播期、品种类型对水稻产量、生育期及温光利用的影响[J]. 中国农业科学, 2013, 46(20): 4222-4233.
- [ 9 ] 张冬松, 林玉琪. 不同播种期对两优 2186 产量和品质的影响[J]. 江西农业大学学报, 2003(25): 28-29.
- [ 10 ] 李秀芬, 贾 燕, 黄元才, 等. 播栽期对水稻产量和产量构成因素及生育期的影响[J]. 生态学杂志, 2004, 23(5): 98-100.
- [ 11 ] 王夫玉, 张洪程. 播期对淮北粳稻产量构成因素的影响[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2001, 19(3): 211-215.
- (责任编辑: 范杰英)