

朱红霞^{1,2} 杨沈斌^{1,2} 吴鹏飞^{1,2} 周晓冬^{1,2}

播期对不同类型水稻生长及产量构成因素的影响

摘要

通过分期播种,研究了不同播期对水稻生长和产量的影响.通过测定不同播期水稻抽穗期和成熟期的叶绿素、可溶性糖和氮的质量分数,分析不同播期对水稻生长的影响.结果表明 I 期为两优培九和 6 两优 9386 最适宜播期,II 期为 II 优 084 最适宜播期.播期对水稻单株穗数、每穗粒数、结实率、千粒重均有影响,尤其是对两优培九的结实率、6 两优 9386 的每穗粒数有显著影响.研究结果可为合理利用南方气候资源、合理安排播栽播期、提高水稻产量提供理论依据和技术指导.

关键词

水稻;播期;生长;产量构成因素

中图分类号 S511

文献标志码 A

收稿日期 2012-09-19

资助项目 “十二五”农村领域国家科技计划(2011BAD32B01);江苏省高校优势学科建设工程(PAPD)项目;国家公益性行业(气象)科研专项(GYHY201306035, GYHY201306036, GYHY201206020)

作者简介

朱红霞,女,博士,讲师,主要从事农业气象灾害研究.yqzhx@nuist.edu.cn

0 引言

水稻是我国主要的粮食作物,我国有 65%以上的人口以稻米为主食.为了解决我国众多人口的温饱问题,保证粮食供给安全,高产、优质栽培一直是我国水稻栽培研究的热点^[1].水稻品种的适应性较强,经过多年的移栽和改良,已经能在我国大部分地区种植.由于水稻生长不仅受品种遗传特性控制,还受营养状况、气候因子、生态环境和栽培措施等多种外界环境因素的影响,造成水稻在全国各地的产量和品质相差较大.合理确定水稻播期是水稻栽培管理中的关键技术,是高产、优质的基础^[2].

适宜播期的确定受光温资源、生产条件、品种特性和前后茬口等诸多因子的综合影响.在气候方面,温度、降水、光照等均是水稻产量和品质形成的重要影响因子,因此,结合我国气候资源的空间分布,在不同的地域,确定水稻种植的最适播期,对于充分利用当地的气候资源,确保水稻的稳产高产具有指导作用.褚旭东等^[3]通过对 15 个籼稻品种水稻进行分期播种,得出稻米品质、直连淀粉含量及胶稠度均受到影响,适当推迟播期可以提高稻米品质;朱练峰等^[4]研究了不同播栽期对水稻生长发育、产量和产量构成因素的影响,结果表明不同播期对水稻有效穗、结实率和千粒重影响显著,而对每穗粒数影响不明显;李建国等^[5]以沈农 265、丰优 2000 为材料,分析了推迟播期对水稻产量及品质的影响,结果表明适当地推迟播期和移栽期是有利的;陆亚萍等^[6]以早熟晚粳“武运粳 23 号”为材料,进行了不同播期对其产量影响实验,结果表明迟播因穗不足而造成产量下降;李秀芬等^[7]研究了不同播栽期对水稻产量和产量构成因素及生育期的影响,表明随播栽期推迟,水稻产量有所降低,其中每穗成粒数减少是推迟播栽期引起水稻减产的主要原因;姚义等^[8]对 3 种类型品种直播稻的研究表明播期推迟,全生育期显著缩短,产量均显著下降,但变化程度不一.以上研究因试验地点和试验品种不同而结果存在差异,因而有必要对水稻生长、产量形成与气候生态条件的关系作进一步的研究.随着南方复种指数的提高,推迟水稻的播期已在生产上不断应用,不同播期将直接影响到水稻的籽粒成熟时间.

本研究通过设定 3 个播期对“两优培九”、“6 两优 9386”、“II 优 084”3 个品种进行播种,测定抽穗期和成熟期的叶绿素值、可溶性糖

1 南京信息工程大学 气象灾害预报预警与评估协同创新中心,南京 210044

2 南京信息工程大学 江苏省农业气象重点实验室,南京 210044

以及氮质量分数,探讨不同播期对不同品种水稻生长的影响规律,为充分利用气候资源、合理安排播栽期、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 地点与材料

试验在南京信息工程大学农业气象试验站进行。试验材料为两优培九(中熟)、6两优9386(中熟偏晚)和II优084(迟熟),均为杂交籼稻。

1.2 试验布置

2011年在试验站进行分早、中、晚3个播期进行分期播种实验。播期分别为5月25日(I)、6月12日(II)和6月20日(III)。分别在6月17日、7月7日、7月15日移栽。每个水稻品种安排3次重复试验,采用湿润育秧,每批秧苗在4~5叶龄时进行移栽,每穴2苗,小区面积25 m²(5 m×5 m),其他栽培管理与常规大田生产相同。

1.3 测定项目与方法

于水稻的抽穗期、成熟期进行取样,测定叶绿素、可溶性糖和氮质量分数。叶绿素质量分数的测定采用分光光度法^[9]、可溶性糖质量分数的测定采用蒽酮比色法^[9]、氮质量分数的测定采用凯氏法^[10]。

相关数据使用Microsoft Excel 2003录入和整理,采用SPSS软件进行方差分析和差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同播期对水稻叶绿素质量分数的影响和成熟期光合产物积累的影响

对3个品种的抽穗期及成熟期的叶绿素值做方差分析。由表1可知:品种内不同播期叶片叶绿素质量分数差异显著,两优培九和II优084这2种水稻表现为II期抽穗期的叶绿素质量分数要明显高于I期,而6两优9386现为I期抽穗期的叶绿素质量分数要明显高于II、III期;在成熟期对于两优培九其各时期的叶绿素质量分数没有显著性差异,II优084III期播种的叶绿素质量分数显著高于I期和II期。

不同品种间进行比较,6两优9386 I期抽穗期的叶绿素质量分数均高于其他2个品种,II、III期成熟期的叶绿素质量分数也均高于其他2个品种。

从单株光合产物积累来看,3个品种都是以I期的干物质量最高,II期次之,III最低。

表1 不同播期对不同品种水稻叶绿素质量分数及干物质量的影响

Table 1 Effect of sowing date on leaf chlorophyll content and dry biomass for 3 rice types

品种	叶绿素质量分数/(mg/g)			干物质量/(g/株)
	播种期	抽穗期	成熟期	成熟期
两优培九	I	2.91b	2.02a	35.83
	II	4.61a	1.96a	19.63
	III	2.74b	2.53a	12.45
6两优9386	I	5.02a	1.25b	24.41
	II	3.62b	1.97b	19.52
	III	3.07b	2.79a	17.50
II优084	I	1.82b	0.72b	30.06
	II	3.91a	1.28ab	18.97
	III	3.21a	1.60a	16.89

注:同一列中同一组合数据后带相同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异不显著。

2.2 不同播期对水稻叶片可溶性糖质量分数的影响

近年来的研究发现,糖是植物生长发育和基因表达的重要调节因子,糖对植物生长至关重要。

对3个品种的抽穗期及成熟期的可溶性糖质量分数做方差分析。由表2可知:不同播期对两优培九和II优084这2种水稻抽穗期及成熟期的可溶性糖质量分数影响有显著性差异,3个品种的水稻均表现为III期播种的抽穗期可溶性糖质量分数最高,I期播种的成熟期可溶性糖质量分数最高。

表2 不同播期对水稻叶片可溶性糖质量分数的影响

Table 3 Effect of sowing date on leaf soluble sugar content for 3 rice types mg/g

品种	播种期	抽穗期	成熟期
两优培九	I	12.89cC	29.40aA
	II	39.97bB	18.33Bb
	III	66.90aA	19.83bB
6两优9386	I	25.25bB	24.36aA
	II	8.52cC	21.94aA
	III	68.28aA	12.13bB
II优084	I	20.99bB	24.85aA
	II	8.41cC	17.30bB
	III	52.73aA	20.42abAB

注:同一列中同一组合数据后带相同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异不显著。

6两优9386水稻抽穗期可溶性糖质量分数有显著性差异,III期播种的成熟期可溶性糖质量分数没有显著性差异。

2.3 不同播期对水稻叶片氮质量分数的影响

对3个品种的抽穗期及成熟期的氮质量分数做方差分析.由表3可知:不同播期对两优培九和6两优9386这2种水稻抽穗期及成熟期的氮质量分数影响有显著性差异,两优培九播期I期播种的抽穗期和成熟期氮质量分数都最高,6两优9386在II期的抽穗期质量分数最高,I期播种的成熟期氮质量分数最高,II优084水稻成熟期氮质量分数显著性差异,I期播种的成熟期氮质量分数最高,而抽穗期氮质量分数没有显著性差异.

表3 不同播期对不同品种水稻叶片氮质量分数的影响

品种	播种期	抽穗期	成熟期
两优培九	I	1.98aA	0.45aA
	II	1.96aA	0.30bB
	III	1.57bA	0.43aA
6两优9386	I	2.07bB	0.47aA
	II	3.15aA	0.40bAB
	III	1.95bB	0.36bB
II优084	I	2.05aA	0.43aA
	II	1.77aA	0.23bB
	III	1.86aA	0.23bB

注:同一列中同一组合数据后带相同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异不显著.

2.4 不同播期对水稻产量和构成因素的影响

由于播栽期、水稻品种以及水稻生长发育期间的气候条件不同,从而影响水稻生长和灌浆结实.

合理安排播栽期可以促进水稻生长发育,协调各产量构成因子的发展,有利于提高产量.从表4中可以看出,播栽期对水稻单株穗数、每穗粒数、结实率、千粒重(千粒质量,下同)均有影响,尤其是对两优培九的结实率、6两优9386的每穗粒数有显著影响.两优培九和6两优9386于I期播种的产量较II期、III期高,而II期播种的II优084产量要高于I期和III期.

3 小结与讨论

水稻生长期间所处的气候条件,尤其是抽穗灌浆期光照和温度是影响水稻生长发育,产量和品质形成的关键因子,通过不同的播期处理,使得水稻生育期气候条件不同,从而影响水稻生长.研究表明I期为两优培九和6两优9386最适宜播期,II期为II优084最适宜播期.播栽期对水稻单株穗数、每穗粒数、结实率、千粒重均有影响,尤其是对两优培九的结实率、6两优9386的每穗粒数有显著影响.本研究为合理利用南方气候资源、合理安排播期、提高水稻产量提供理论依据和技术指导.

表4 不同播期对水稻产量和构成因素的影响

品种	播种期	单株穗数	每穗粒数	结实率/%	千粒重/g	产量/(kg/hm ²)
两优培九	I	9.00a	205.93a	91.33a	23.38a	10.922a
	II	6.67b	191.27a	77.67b	19.71a	5.390b
	III	8.00ab	138.87b	53.87c	17.82b	2.879c
6两优9386	I	7.00a	256.07a	87.67a	29.84a	13.411a
	II	7.33a	218.20b	83.33a	25.19ab	8.829b
	III	7.67a	148.87c	84.33a	22.24b	5.782c
II优084	I	5.00b	192.87a	81.67a	24.00a	5.103b
	II	9.33a	201.87a	88.67a	22.36a	8.812a
	III	6.33b	182.87a	77.30aa	23.38a	5.648b

注:同一列中同一组合数据后带相同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异不显著.

参考文献

References

- [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
CAI Hongfa. Status and development prospect of rice production in China[J]. China Rice, 2000(6):5-8
- [2] 杨文钰,屠乃美.作物栽培学各论[M].北京:中国农业出版社,2005
- [3] 褚旭东,石军,王志,等.不同播期对15个籼稻品种稻米品质的影响[J].陕西农业科学,2010(1):9-11
CHU Xudong, SHI Jun, WANG Zhi, et al. Effect of different sowing dates on rice quality of 15 indica varieties[J]. Shanxi Journal of Agricultural Sciences,

- 2010(1):9-11
- [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
ZHU Lianfeng, YU Shengmiao, OUYANG Younan, et al. Effect of seeding time on rice growth, yield and yield component factors[J].China Rice, 2009(3):13-17
- [5] 李建国,韩勇,解文孝,等.播期及环境因子对水稻产量和品质的影响[J].安徽农业科学,2008,36(8):3160-3162
LI Jianguo, HAN Yong, XIE Wenxiao, et al. Effects of the temperature and humidity in filling and fruiting stages on the yield and quality of rice[J].Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2008, 36(8):3160-3162
- [6] 陆亚萍,丁建霞,吴德君.不同播期对直播水稻产量的影响[J].上海农业科技,2011(6):46
LU Yaping, DING Jianxia, WU Dejun. Effect of different seeding time on seeded rice production[J].Shanghai Agricultural Science and Technology, 2011(6):46
- [7] 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.
LI Xiufeng, JIA Yan, HUANG Yuancai, et al. Effects of seeding time on grain yield, yield components and growth duration in different rice varieties[J].Chinese Journal of Ecology, 2004, 23(5):98-100
- [8] 姚义,霍中洋,张洪程,等.播期对不同品种直播稻生长特性的影响[J].生态学杂志,2010,29(1):2131-2138
YAO Yi, HUO Zhongyang, ZHANG Hongcheng, et al. Effects of sowing date on the growth characteristics of direct seeding rice[J].Chinese Journal of Ecology, 2010, 29(11):2131-2138
- [9] 张志良,瞿伟菁,李小方.植物生理学实验指导[M].4版.北京:高等教育出版社,2010
ZHANG Zhiliang, QU Weijing, LI Xiaofang. Plant physiology experimental guidance[M].4th Ed. Beijing: Higher education press, 2010
- [10] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,2000:263-268
BAO Shidan. Soil agricultural chemical analysis[M].3rd Ed. Beijing: China Agricultural Press, 2000:263-268

Effect of seeding time on growth and yield components in different rice types

ZHU Hongxia^{1,2} YANG Shenbin^{1,2} WU Pengfei^{1,2} ZHOU Xiaodong^{1,2}

1 Collaborative Innovation Center on Forecast and Evation of Meteorological Disaster, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

2 Jiangsu Key Laboratory of Agricultural Meteorology, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

Abstract Effect of sowing date on rice growth and yield components were studied by sowing and transplanting on different dates in this study. The research were carried out in three rice types, named Liangyoupeijiu, 6 Liangyou 9386 and Ilyou 084. Rice growth and yield component indexes, such as chlorophyll, soluble sugar and nitrogen content, were measured during heading stage and maturity stage. Results show that date of May 25 is the most suitable sowing time for Liangyoupeijiu and 6 Liangyou 9386, while the date of June 12 is the most suitable sowing time for Ilyou 084. The sowing date has influence on panicles per plant, grains per panicle, seed setting rate, grain weight. The effect is significant on seed setting rate of Liangyoupeijiu, and grains per panicle of 6 Liangyou 9386. This research will provide theoretical basis and technical reference for climate resource utilization, reasonable arrangements of seeding time and even rice yield improvement.

Key words rice; seeding time; growing; yield components