

湘西武陵山区单季稻生长发育及物质生产的研究:

II. 不同海拔播期对杂交稻物质生产的影响

谢光辉 苏宝林

石磊 田安友

(中国农业大学农学系 100094)

(湖南省花垣县农校 416400)

摘要: 同一海拔随播期的推迟,叶面积增长速度加快,最大叶面积指数升高,而最大叶面积出现的生育期推迟,保持较大叶面积的时间缩短,灌浆期叶面积衰亡速度加快;同时,晚播使干物质生产的速度在插秧后至减数分裂期较快,而使灌浆期物质累积速度减慢;分蘖期及孕穗期的作物生长率随播期的推迟变化较平稳略呈上升的趋势,而结实期变化稍大,有下降趋势。结合产量分析认为,低海拔地区宜于4月上旬播种,中海拔地区适宜4月上中旬播种,高海拔区4月中旬播种较合适。

关键词: 水稻; 海拔; 播期; 物质生产

中图分类号: S511.41

在对湘西武陵山区不同播期杂交稻生长发育规律研究^[1]的基础上,本文也以3个不同海拔生态区,研究播期对杂交稻物质生产的影响。

1 材料与方 法

1.1 试验田 本试验于1991年在湖南省花垣县花垣镇、龙潭镇和吉卫镇三个试验点进行,其海拔高度分别为314 m, 510 m, 840 m,分别简称低、中、高海拔点。花垣县位于北纬28°10′-28°30′,东经109°15′-109°38′。试验田土壤肥力综合评估均为中等。

1.2 试验设计 花垣点于03-26,04-10,04-25,05-10,05-25播种,供试品种汕优63;龙潭点于03-26,04-10,04-25,05-10播种,供试品种威优46;吉卫点于04-10,04-25,05-10播种,供试品种威优64,播期均间隔15 d;育秧方式为湿润育秧。插秧日龄花垣和龙潭点为35 d,吉卫点为40 d。小区面积均为10 m²,均设3次重复。其它栽培管理措施均相同。

1.3 调查方法 插秧后,约15 d一次每小区取两穴稻株,在105~110℃下烘干至恒重测干物重;同时以干重法测叶面积,成熟期考种并测实际产量。

2 结果与分析

2.1 叶面积动态 3个海拔试验点各播期的叶面积指数变化过程见图1。同一海拔随播期推迟,叶面积增长速度加快,最大叶面积指数升高,而保持较大叶面积的时间缩短,灌浆期叶面积衰亡速度加快。在低海拔和中海拔,03-26和04-10播期的叶面积增长过程基本相同,只是后者最高叶面积略高,其他播期的叶面积则快速升高又迅速下降,随播期推迟这种趋势加剧。高海拔也基本符合这一结果。

播期的不同对最大叶面积出现的时间也有较大影响,基本上表现为早播最高叶面积出

现的生育期早。如在低海拔,03-26播期的最高叶面积于幼穗分化前(06-24)出现,04-10则约于枝梗分化期(07-14)出现,至05-25播期于减数分裂期(08-14)出现,这种现象与晚播后营养生长期的缩短有一定关系。在中、高海拔点也有相同趋势。

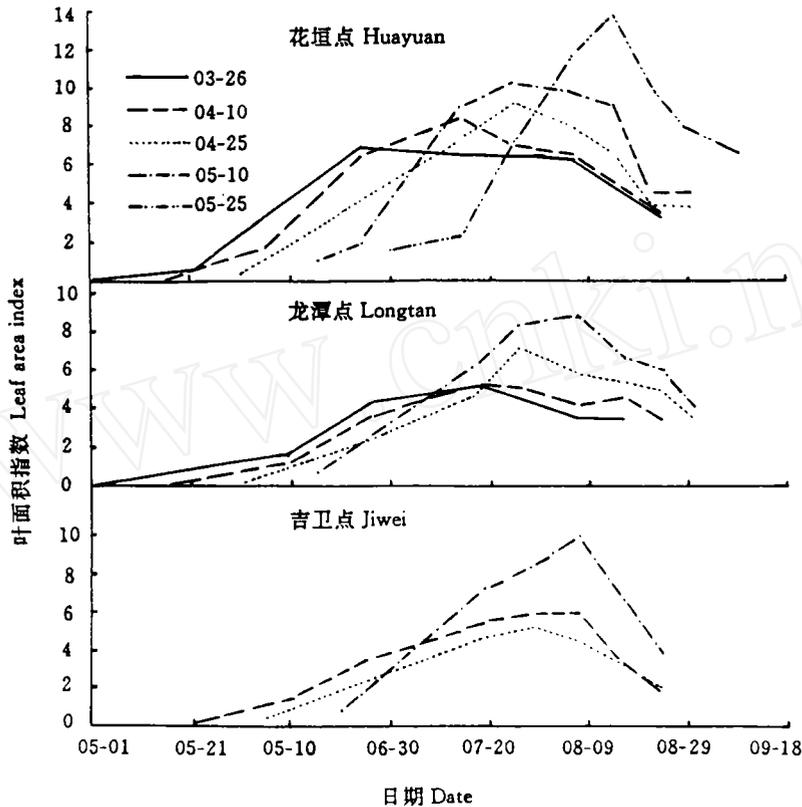


图1 水稻不同播期的叶面积指数

Fig 1. Rice leaf area index with different sowing dates

2.2 光合作用特征 将水稻一生分为分蘖期(插秧—幼穗分化始期)、孕穗期(幼穗分化始期—齐穗期)及结实期(齐穗期—成熟期)3个生育阶段,低、中海拔试验点不同播期的各阶段水稻干物质积累量、作物生长率(CGR)和净光合速率(NAR)如图2。

2.2.1 干物质积累量 3个生育阶段中水稻对干物质的积累量在低、中海拔试验点上有共同趋势,随播期的推后,分蘖期积累量减少,孕穗期增多,结实期又减少。在低海拔点,03-26和04-10两播期在分蘖期和结实期的干物质积累量都较大,04-25播期虽然结实期积累量也较大,但分蘖期累积过少,其他两个播期都因播种太迟,分蘖期尤其是结实期积累量太少。中海拔点分蘖期干物质积累量03-26和04-10播期较多,结实期以04-10播期累积多,其他播期结实期积累量显著减少。

2.2.2 作物生长率 单位时间单位土地面积上干物质积累量为作物生长率(CGR)。随播期的推迟,分蘖期及孕穗期的CGR变化较平稳略呈上升的趋势,而结实期的CGR变化稍

大有下降趋势，这一结果在低、中海拔点相似。就结实期的 CGR 分析，低海拔点以 03-26、04-10 和 04-25 的 3 个播期较高，04-25 播期最高，05-10 和 05-25 播期结实期的 CGR 显著降低；中海拔点以 03-26 和 04-10 播期的结实期 CGR 较高，其他两播期较低。

2.2.3 净光合速率 单位时间单位叶面积上干物质积累量为作物净同化率(NAR)。低、中海拔两个点结果均表明，随播期的推迟，分蘖期的 NAR 略有升高，孕穗期基本相同，而结实期呈下降趋势。低海拔点的 05-10 和 05-25 播期和中海拔点的 04-25 和 05-10 播期的结实期 NAR 明显低于早播的。

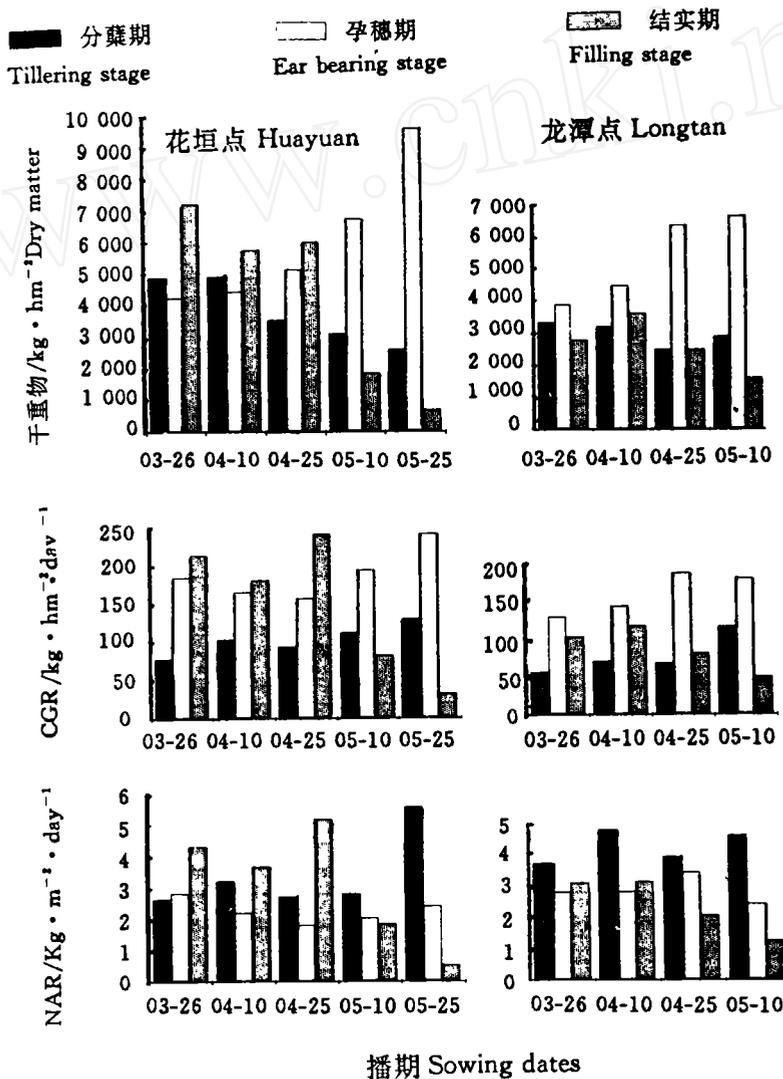


图 2 水稻不同播期各生育阶段的物质积累量、CGR 和 NAR

Fig. 2. Rice dry matter acumulation, CGR and NAR in different stages

2.3 干物质积累过程
低海拔点不同播期下,干物质的积累过程见图3。综合分析可知,同一海拔随播期的推后,成熟期总干重减少,即物质生产能力随播期推后而下降。具体就干物质积累过程来看,晚播的水稻物质生产的速度在插秧后至减数分裂期较快,而在灌浆期则是早播的物质累积速度较快。03-26和04-

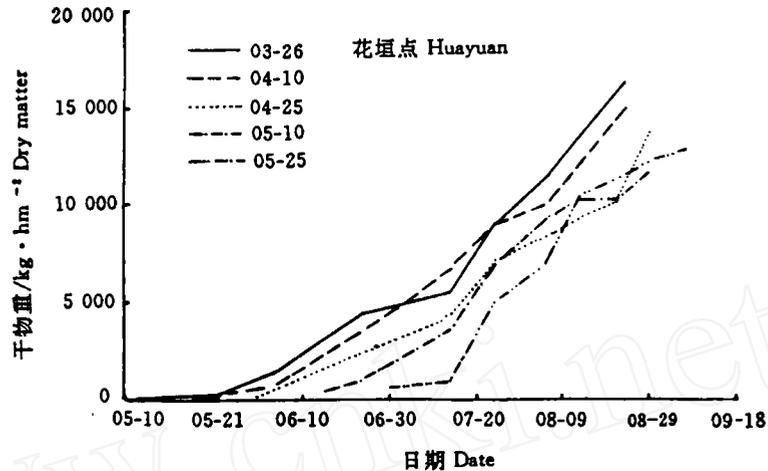


图3 低海拔点不同播期水稻干物质累积

Fig 3 Rice dry matter accumulation with different sowing dates

10两播期的干物质增长过程基本相似,其他播期虽然前期干物质累积较快,但因生育期缩短,物质累积量却随着迟播而减少。

2.4 产量及产量因素 3个海拔试验点的各播期产量及产量构成列入附表,由于低海拔点05-25播期纹枯病严重,高海拔点穗颈稻瘟病较重,因而未计实际产量。从产量来看,低、中

附表 各播期的产量及产量结构

Table 1 The yield and its components with different sowing dates

地点 Location	播期 Sowing date	实际产量/kg·hm ⁻² Yield	理论产量/kg·hm ⁻²	有效穗数/千穗·hm ⁻²	每穗粒数	结实率 %	千粒重/g Weight of 1000 grain
			Calculated yield kg/hm ²	Ear bearing panicle number	Grain number per ear		
花垣 Huayuan	03-26	7 213.5	7 288.5	2 792.8	107.1	85.8	28.4
	04-10	7 333.5	8 281.3	2 700.0	18.5	90.5	28.6
	04-25	6 040.5	8 213.4	3 009.4	106.7	87.3	29.3
	05-10	4 219.5	7 682.6	3 037.5	106.9	84.5	28.0
	05-25	—	5 460.0	3 431.3	106	54.0	27.8
龙潭 Longtan	03-26	6 157.5	6 581.8	2 896.9	94.9	85.0	28.1
	04-10	6 778.5	7 645.8	2 953.1	98.5	88.8	29.6
	04-25	5 832.4	7 293.3	3 363.8	86.2	82.2	30.6
吉卫 Jiwei	05-10	4 062.7	6 186.8	3 290.6	91.3	78.3	26.3
	04-10	—	6 501.1	3 346.9	83.1	85	27.5
	04-25	—	6 617.8	3 431.3	80.6	86.7	27.6
05-10	—	4 602.6	3 712.5	72.1	62.3	27.6	

海拔以 03-26 和 04-10 播期较高,以 04-10 产量最高,高海拔以 04-10 和 04-25 播期较高,其他播期的产量显著低。以产量结构分析,随着播期的推迟,每公顷的有效穗数有升高的趋势,每穗粒数和结实率与产量有相同的趋势,播期过晚每穗粒数和结实率大大降低,是产量显著降低的主要原因。

3 讨论

3.1 适宜的叶面积动态 对水稻高产田群体适宜叶面积及其动态。一般研究^[2,3]认为,生育前期叶面积应稳长而不过猛,移栽后至分蘖盛期叶面积系数宜为 2~3,幼穗分化期 4~4.5,至孕穗期出现高峰达 6~8;生育后期最大叶面积宜保持较长时间而缓慢下降,乳熟期维持 5~6,收割前仍保持 3~5;叶面积系数为 5~6 以上应持续 50 d 以上。据此,在低海拔区 03-26 和 04-10 播期符合这一规律,而以 04-10 为好,晚播时前期叶面积增长过快,最大叶面积过高而出现时间过早,后期衰退过快;中海拔区 04-25 和 05-10 两播期显然不宜,而 03-26 和 04-10 播期叶面积偏低,这是由于育秧管理不当使秧苗较差,插秧时基本苗较少所致,我们认为 04-10 播期较好;高海拔点以 04-10 到 04-25 较合适。

3.3 适宜的干物质生产动态 杂交稻高产田干物质积累的特点一般是早发、中稳、后不衰,幼穗分化期的干重占总干重的 25%~30%,抽穗期应接近 70%,抽穗后约累积 30%^[3]。由于 2/3~3/4 的经济产量来源于抽穗后的物质积累^[4],所以在保持前期一定的干物质累积基础重视抽穗后的物质累积。由图 3 可知,低海拔 05-10 和 05-25 播期及中海拔 04-25 和 05-10 播期抽穗后日增重(CGR)显著低于早播,在产量结构上表现为总粒数和结实率上下,应降,产量大大降低。低海拔的 04-25 播期尽管后期日增重和累积量都较大,但幼穗分化前物质累积过少。

3.4 适宜的播期 结合产量结果分析认为,低海拔地区宜于 4 月上旬播种,中海拔地区宜 4 月上中旬播种,高海拔区宜于 4 月中旬播种。

参 考 文 献

- 1 谢光辉,苏宝林等. 湘西武陵山区单季稻生长发育及物质生产的研究, 1. 播期对杂交稻生长和发育的影响. 北京农业大学学报,1995,21(3):259~264
- 2 高亮之,李林. 水稻气象生态. 北京: 农业出版社,1992. 156~168
- 3 李泽炳,肖翊华等. 杂交水稻的研究与实践. 上海: 科学技术出版社,1982. 398~400
- 4 中国农科院主编. 中国稻作学. 北京: 农业出版社,1986. 658~669

**A Study on Growth and Dry Matter Production of
Rice in Wuling Mountain Area:
II. Effects of Sowing Date on Dry Matter Production
of Hybrid Rice**

Xie Guanghui Su Baolin

(Dept. of Agronomy, CAU, Beijing 100094)

Shi Lei Tian Anyou

(Huayuan, Hunan)

Abstract: In the same altitude, with the sowing date postponed, the leaf area increased more rapidly, the maximum leaf area index became to be higher and tended to occur later, but decrease more rapidly. In the early stage the dry matter accumulated more quickly but became slower after heading. The final dry matter were smaller with sowing date postponed. The crop growth rate increased slightly before heading but decreased after heading. Considering the yield result, the suitable sowing date in low altitude area is around the first ten days in April, in middle area 5 days later, and in high area the second ten days.

Key words: rice; altitude; sowing date; dry matter