

水稻单季晚粳播期与灰飞虱虫口密度及条纹叶枯病的关系研究

孙俊铭^{1,2}, 韦刚², 张启高², 张向前³, 江彤¹, 檀根甲^{1*}

(1. 安徽农业大学植保学院, 合肥 230036; 2. 安徽省庐江县植保植检站, 庐江 231500; 3. 庐江县同大镇农技站, 庐江 231500)

摘要: 单季晚粳秧苗期避开灰飞虱迁移高峰期, 将会减轻条纹叶枯病发生程度, 是一项有效的“绿色防控”技术措施。采用分期播种的方法, 研究了单季晚粳播种期对灰飞虱虫口密度、水稻条纹叶枯病发病率影响。结果表明, 单季晚粳播种期对灰飞虱虫口密度、水稻条纹叶枯病发病率影响明显, 随着播种期从5月中、下旬推迟到6月上、中旬, 田间灰飞虱虫口密度明显下降, 水稻条纹叶枯病始病期、发病高峰期明显推迟, 发病高峰次数减少, 发病率显著降低, 水稻有效穗数增加、结实率提高, 增产效果明显。结合考虑第1代灰飞虱成虫迁移高峰期和水稻安全齐穗期, 建议在江淮南部的水稻条纹叶枯病重发区, 单季晚粳播种期推迟到6月9~14日。

关键词: 水稻单季晚粳; 播种期; 灰飞虱; 条纹叶枯病; 相关性

中图分类号: S435.11

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2012)05-0682-04

The relationship between the seedling date and population densities of small brown planthopper and incidence of rice stripe leaf blight in single japonica rice

SUN Jun-ming^{1,2}, WEI Gang², ZHANG Qi-gao², ZHANG Xiang-qian³, JIANG Tong¹, TAN Gen-jia¹

(1. School of Plant Protection, Anhui Agricultural University, Hefei 230036;

2. Plant Protection and Quarantine station of Lujiang County, Lujiang 231500;

3. Agricultural Station of Tongda Town, Lujiang 231500)

Abstract: It will be an effective "green prevention" measure of reducing the occurrence degree of rice stripe leaf blight by keeping away the seedling stage of the single japonica rice from infection peak period of small brown planthopper. The effects of the seedling date of the single japonica rice on population densities of small brown planthopper and the incidence of rice stripe leaf blight were studied at different sowing dates. The results are as follows. With the delay of seedling time from mid-May or late May to early-June or mid-June, the population densities of small brown planthopper declined obviously, and the beginning and peak period of rice stripe leaf blight disease was significantly delayed; the number of peak incidence was reduced; the incidence was decreased significantly, and the rice panicles and yield increased. Given the migration peak of the first generation of small brown planthopper adult and rice full panicle stage, the seedling date of single japonica rice should be postponed until June 9-14 in serious area of rice stripe leaf blight disease occurred in southern Jianghuai.

Key words: single japonica rice; seedling date; small brown planthopper; rice stripe leaf blight disease; correlation

水稻条纹叶枯病是由水稻条纹叶枯病毒(Rice stripe virus, RSV)引起的, 由灰飞虱(*Laodelphax striatellus* Fallen)传播的一种重要水稻病毒病^[1-4]。近年来, 安徽省水稻条纹叶枯病发生呈逐年上升态势^[2], 尤其在单季晚粳上发生严重, 单季晚粳不同播期迁移进的灰飞虱虫量差异较大, 若单季晚粳秧

苗期避开灰飞虱迁移高峰期, 将会减轻条纹叶枯病发生程度, 是一项有效的“绿色防控”技术措施。但单季晚粳播期与灰飞虱虫口密度及对水稻条纹叶枯病发病的影响, 目前国内报道较少, 为此, 于2009~2010年开展了该项试验研究, 现将结果报道如下。

收稿日期: 2012-02-22

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划(2006BAD08A04)和安徽省教育厅自然科学基金重点项目(KJ2008A082)共同资助。

作者简介: 孙俊铭, 男, 研究员。E-mail: ljzbszm@126.com

* 通讯作者: 檀根甲, 男, 博士, 教授。E-mail: tgj63@163.com

1 材料与方 法

1.1 试验设计

试验设 5 月 15 日、5 月 20 日、5 月 25 日、5 月 30 日、6 月 4 日、6 月 9 日、6 月 14 日、6 月 19 日播种 8 个播期, 每个播期 3 次重复, 共 24 个小区, 随机区组排列, 小区面积 40 m², 试验区四周设宽 2 m 的保护行。

1.2 供试水稻品种

武运粳 7 号, 为目前生产上种植面积较大的感病品种。

1.3 试验田概况

试验田设在庐江县同大镇薛家圩村, 为近年来水稻条纹叶枯病连续发病较重的地区; 试验田地势平整, 排灌方便, 易于田管, 肥力水平中等, 质地中壤, pH 值 5.5, 有机质含量 1.89%, 所有参试播期均安排在同一田块内; 采用撒播法, 每亩播种量 5 kg, 每小区播种量 0.3 kg。各小区施肥、水层管理等栽培管理措施均一致, 整个试验期间不防治水稻条纹叶枯病, 病情稳定之前不防治灰飞虱, 不使用对灰飞虱有防治效果的药剂。

1.4 调查内容与方 法

1.4.1 灰飞虱虫口密度调查 分别于水稻秧苗期、分蘖期采取常规盆拍计数法, 用白瓷盘拍查灰飞虱。采取双行平行跳跃式多点取样, 每小区调查 10 点, 每个点拍 0.11 m², 调查记载灰飞虱数量, 并折算成每亩虫量。

1.4.2 条纹叶枯病病情调查 记载每个小区始病日期。分别于 6 月下旬 (6 月 26 日)、7 月上旬 (7 月 4 日)、7 月中旬 (7 月 18 日)、8 月上旬 (8 月 6 日)、8 月中旬 (8 月 20 日, 病情稳定期) 调查水稻条纹叶枯病病情。采取平行跳跃法取样, 每个小区调查 5 点, 每个点均调查 0.25 m² 水稻, 每个小区计查 1.25 m² 水稻, 记载总株数、各级病株数, 计算病株率、病情指数。水稻条纹叶枯病分级标准为: 0 级: 无症状; 1 级: 叶片有轻微黄绿斑驳, 病叶不卷曲, 植株生长正常; 2 级: 病叶上褪绿扩展相连成不规则黄白色或黄绿色条斑, 病叶不卷曲或略有卷曲, 生长基本正常; 3 级: 病叶严重褪绿, 病叶卷曲呈捻转状, 少数病叶出现黄化枯萎症状; 4 级: 大部分病叶卷曲呈捻转状, 叶片黄花枯死, 植株呈假枯心状或整株枯死。

1.4.3 水稻产量测定 于水稻收获前, 每小区取 2 m² 调查有效穗数; 取平均穗数左右的稻株 5 穴调查每穗粒数、结实率。水稻收获时分小区单割单收,

测定实产、千粒重。

2 结果与分析

2.1 单季晚粳播期与灰飞虱虫口密度的关系

单季晚粳播期与灰飞虱虫口密度关系密切, 随着播种期推迟, 灰飞虱虫口密度明显下降 (表 1)。水稻秧苗期调查, 5 月 15 日播种处理灰飞虱虫口密度为 3.66 万头·亩⁻¹, 5 月 20 日、5 月 25 日、5 月 30 日、6 月 4 日、6 月 9 日、6 月 14 日、6 月 19 日播种处理灰飞虱虫口密度较 5 月 15 日播种处理分别下降 18.03%、21.31%、73.22%、76.50%、83.06%、91.26% 和 93.99%, 5 月 15 日、5 月 20 日、5 月 25 日播种 3 个处理灰飞虱虫口密度差异不显著, 5 月 30 日至 6 月 19 日播种处理灰飞虱虫口密度较 5 月 15 日至 5 月 25 日播种处理明显下降。

水稻分蘖期调查, 5 月 15 日播种处理灰飞虱虫口密度为 3.88 万头·亩⁻¹, 5 月 20 日、5 月 25 日、5 月 30 日、6 月 4 日、6 月 9 日、6 月 14 日、6 月 19 日播种处理灰飞虱虫口密度较 5 月 15 日处理分别下降 10.31%、14.43%、38.14%、41.24%、53.61%、64.95%、82.47%, 5 月 15 日、5 月 20 日、5 月 25 日播种 3 个处理灰飞虱虫口密度差异不显著, 6 月 4 日至 6 月 19 日播种处理灰飞虱虫口密度较 5 月 15 日至 5 月 25 日播种处理明显下降。

2.2 单季晚粳播期与水稻条纹叶枯病发病的关系

2.2.1 单季晚粳播期对水稻条纹叶枯病始病期的影响 单季晚粳随着播种期推迟, 水稻条纹叶枯病始病期逐渐推迟 (表 1)。5 月 15 日播种处理始病期为 6 月 8 日, 5 月 20 日、5 月 25 日、5 月 30 日、6 月 4 日、6 月 9 日、6 月 14 日、6 月 19 日播种处理始病期较 5 月 15 日播种处理分别推迟 4 d、7 d、11 d、14 d、16 d、24 d 和 25 d。

2.2.2 单季晚粳播期对水稻条纹叶枯病病情消长的影响 5 月 15 日、5 月 20 日、5 月 25 日、5 月 30 日播种处理田间水稻条纹叶枯病出现 2 次明显的发病高峰, 第 1 次在 6 月下旬, 第 2 次在 8 月上、中旬, 5 月 15 日至 5 月 25 日播种处理 2 次高峰更为明显; 6 月 4 日、6 月 9 日、6 月 14 日、6 月 19 日播种处理田间水稻条纹叶枯病出现 1 次明显的发病高峰, 高峰期在 8 月上、中旬 (图 1、图 2)。6 月下旬的发病高峰与灰飞虱第 1 代成虫在水稻秧苗期传毒有关, 8 月上、中旬的发病高峰与灰飞虱第 2 代若虫和第 2 代成虫在水稻分蘖期的传毒有关。

表 1 单季晚粳不同播期与灰飞虱虫口密度及条纹叶枯病发病关系

Table 1 The relation of the seedling date of the single japonica rice on population densities of small brown planthopper and the incidence of rice stripe leaf blight

播期 (月-日) Seedling date	虫口密度/万头·亩 ⁻¹ Population densities		始病期 (月-日) Initial time of disease	6月26日(第1发病高峰期) June,26 (The first peak period)		8月20日(第2发病高峰期) August, 20(The second peak period)	
	水稻秧苗期(x ₁) Rice seedling stage	水稻分蘖期(x ₂) Rice tillering stage		病株率(y ₁)/% Diseased plant rate	病情指数(y ₂) Disease index	病株率(y ₃)/% Diseased plant rate	病情指数(y ₄) Disease index
05-15	3.66 ^{Aa}	3.88 ^{Aa}	06-08	15.67 ^{Aa}	11.40 ^{Aa}	9.65 ^{Aa}	7.42 ^{Aa}
05-20	3.00 ^{Aa}	3.48 ^{ABab}	06-12	12.91 ^{ABa}	7.83 ^{Bb}	8.43 ^{Aab}	6.55 ^{Aab}
05-25	2.88 ^{Aa}	3.32 ^{ABab}	06-15	12.42 ^{ABa}	6.69 ^{Bb}	8.37 ^{Aab}	6.19 ^{ABab}
05-30	0.98 ^{Bb}	2.40 ^{ABCbc}	06-19	6.73 ^{BCb}	1.94 ^{Cc}	6.80 ^{ABab}	4.91 ^{ABb}
06-04	0.86 ^{Bb}	2.28 ^{BCc}	06-22	2.12 ^{CDc}	0.71 ^{Cc}	6.20 ^{ABb}	4.66 ^{ABCbc}
06-09	0.62 ^{Bb}	1.80 ^{CDc}	06-24	1.96 ^{CDc}	0.53 ^{Cc}	5.52 ^{ABbc}	4.15 ^{ABCcd}
06-14	0.32 ^{Bb}	1.36 ^{CDcd}	07-02	0.00 ^{Dc}	0.00 ^{Cc}	4.18 ^{Bc}	3.13 ^{BCcd}
06-19	0.22 ^{Bb}	0.68 ^{Dd}	07-03	0.00 ^{Dc}	0.00 ^{Cc}	2.65 ^{Bc}	2.00 ^{Cd}

注：表中数据均为3次重复平均值。同列数据后具有不同小写字母表示在0.05水平差异显著，具有不同大写字母表示在0.01水平差异显著。下同。

Note: The data in the table are the average values of triplicates. The data in the same column followed with different small letters mean significant difference at the 0.05 level, and those with different capital letters mean significant difference at the 0.01 level. The same below.

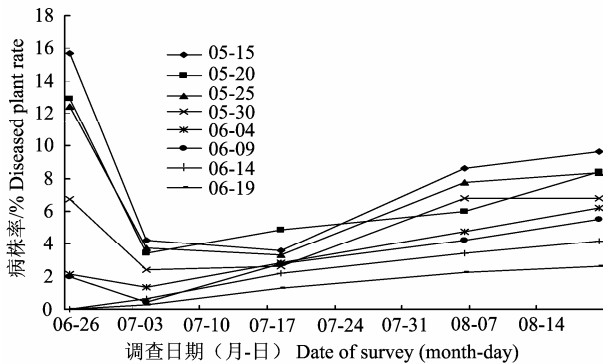


图 1 单季晚粳不同播期条纹叶枯病病株消长动态

Figure 1 The relationship between the seedling date of the single japonica rice and the incidence of rice stripe leaf blight caused by Rice stripe virus

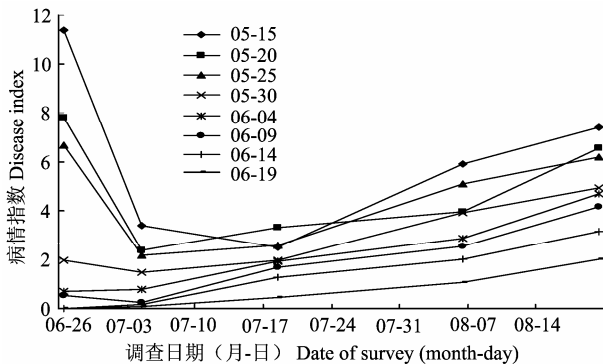


图 2 单季晚粳不同播期条纹叶枯病病指消长动态

Figure 2 The relationship between the seedling date of the single japonica rice and the disease index of rice stripe leaf blight caused by Rice stripe virus

2.2.3 单季晚粳播期与水稻条纹叶枯病发病的关系

试验结果表明，单季晚粳不同播期间水稻条纹叶枯病病情差异较大，随着播种期推迟，水稻条纹叶枯病病情明显减轻（表1）。6月26日（发病第1高峰期）调查，5月15日播种处理水稻条纹叶枯病病株率、病情指数分别为15.67%、11.40，5月20日、5月25日、5月30日、6月4日、6月9日、6月14日、6月19日播种处理水稻条纹叶枯病病株率较5月15日播种处理分别下降17.61%、20.74%、57.05%、86.47%、87.49%、100%和100%，病情指数较5月15日播种处理分别下降31.32%、41.32%、82.98%、93.77%、95.35%、100%和100%。6月4日、6月9日、6月14日、6月19日播种处理条纹叶枯病发病较轻，病株率、病情指数均显著低于5月15日、5月20日、5月25日播种处理的病情。

8月20日（发病第2高峰期）调查，5月15日播种处理水稻条纹叶枯病病株率、病情指数分别为9.65%、7.42，5月20日、5月25日、5月30日、6月4日、6月9日、6月14日、6月19日播种处理水稻条纹叶枯病病株率较5月15日播种处理分别下降12.64%、13.26%、29.53%、35.75%、42.80%、56.68%、72.54%，病情指数较5月15日播种处理分别下降11.73%、16.58%、33.83%、37.20%、44.07%、57.82%、73.05%。6月14日、6月19日播种处理条纹叶枯病发病较轻，病株率、病情指数均显著低于5月15日、5月20日、5月25日、5月30日播

种处理的病情,与6月9日播种处理病情差异不大。

2.3 单季晚粳不同播期灰飞虱虫口密度与水稻条纹叶枯病发病的关系

单季晚粳随着播种期推迟,灰飞虱虫口密度明显下降,水稻条纹叶枯病病情显著减轻,对不同播期的灰飞虱虫口密度及水稻条纹叶枯病病株率、病情指数,运用 DPS 统计软件进行相关分析,结果表明,水稻条纹叶枯病第1发病高峰期病株率(y_1)、病情指数(y_2)与水稻秧苗期灰飞虱虫口密度(x_1)呈极显著正相关,第2发病高峰期病株率(y_3)、病情指数(y_4)与水稻分蘖期灰飞虱虫口密度(x_2)呈极显著正相关。相关性及其模型分别为:

$$y_1 = -0.644 13 + 4.542 51x_1 \quad (R=0.980 88 > R_{0.01});$$

$$y_2 = -1.289 59 + 3.143 28x_1 \quad (R=0.986 46 > R_{0.01});$$

$$y_3 = 1.427 02 + 2.103 32x_2 \quad (R=0.995 30 > R_{0.01});$$

$$y_4 = 0.975 58 + 1.625 28x_2 \quad (R=0.997 11 > R_{0.01}).$$

2.4 单季晚粳不同播期对水稻产量的影响

田间测产结果表明(表2),单季晚粳不同播期水稻有效穗数、结实率、千粒重、实产均有显著的差异。6月9日、6月14日、6月19日播种处理亩有效穗数、结实率显著高于5月15日、5月20日、5月25日播种处理,6月4日、6月9日、6月14日、6月19日播种处理亩实产显著高于5月15日、5月20日、5月25日、5月30日播种处理。

表 2 单季晚粳不同播期对水稻产量的影响

Table 2 The effect of difference seedling date of the single japonica rice on yield

播期(月-日) Seedling date	每亩有效穗数 Effective panicle number per 667 m ²	结实率/% Seed setting rate	千粒重/g Thousand seed weight	实产/kg·亩 ⁻¹ Actual yield
05-15	133 288.83 ^{Cc}	87.02 ^{Bc}	27.52 ^{Ab}	437.86 ^{Bb}
05-20	155 299.83 ^{BCc}	91.38 ^{ABb}	27.55 ^{Ab}	436.65 ^{Bb}
05-25	151 075.50 ^{Cc}	91.51 ^{ABb}	28.24 ^{Aab}	439.22 ^{Bb}
05-30	183 091.50 ^{ABb}	92.38 ^{Aab}	28.86 ^{Aa}	445.95 ^{Bb}
06-04	192 985.33 ^{Aab}	94.83 ^{Aab}	28.56 ^{Aab}	487.69 ^{Aa}
06-09	201 434.00 ^{Aab}	95.43 ^{Aa}	27.97 ^{Aab}	510.61 ^{Aa}
06-14	212 328.33 ^{Aa}	95.60 ^{Aa}	28.19 ^{Aab}	514.28 ^{Aa}
06-19	214 996.33 ^{Aa}	95.54 ^{Aa}	27.58 ^{Ab}	513.67 ^{Aa}

3 小结与讨论

单季晚粳播种期对灰飞虱虫口密度、水稻条纹叶枯病发病率影响明显,随着播种期从5月中、下旬推迟到6月上、中旬,田间灰飞虱虫口密度明显下降,水稻条纹叶枯病始病期、发病高峰期明显推迟,发病高峰次数减少,发病率显著降低,水稻有效穗数增加、结实率提高,增产效果明显。

适当推迟单季晚粳播种期,使水稻秧苗期尽量避开第1代灰飞虱成虫迁移传毒高峰,能减少传毒几率,减少第2代发生基数,减轻条纹叶枯病发生程度。庐江县第1代灰飞虱成虫迁移高峰期一般在5月底至6月上旬,再考虑到对水稻安全齐穗的影响,建议在江西南部的水稻条纹叶枯病重发区,单季晚粳播种期推迟到6月9-14日。

不同地区由于受气候条件、栽培制度等因素影响,灰飞虱成虫迁移高峰期、虫口密度有一定的差

异,因此单季晚粳播种期的调整,要根据当地的生产实际来确定,以达到最好的避病和丰产效果^[3,5-6]。

参考文献:

- [1] 檀根甲,李淼,江彤,等. 早稻品种对条纹叶枯病的田间抗性及其病害侵染梯度[J]. 植物保护, 2010, 36(5): 113-117.
- [2] 孙俊铭. 水稻条纹叶枯病发生规律及防治对策[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(17): 4351-4352, 4407.
- [3] 张玉江,苗红芹. 谈防治水稻条纹叶枯病的体会[J]. 北方水稻, 2007(3): 132-134.
- [4] 周彤,周益军,程兆榜. 粳稻品种对水稻条纹叶枯病的抗性鉴定及抗病品种镇稻 88 的遗传分析[J]. 应用生态学报, 2007, 34(5): 475-479.
- [5] 朱金良,祝增荣,周瀛,等. 水稻播种期对灰飞虱及其传播的条纹叶枯病发生流行的影响[J]. 中国农业科学, 2008, 41(10): 3052-3059.
- [6] 孙祥良,王华弟,曹奎荣,等. 水稻播种期与灰飞虱虫量及条纹叶枯病发病关系的研究[J]. 中国植保导刊, 2008, 28(10): 17-19.