

秸秆还田对水稻病虫害发生的影响

刘凤艳¹, 龚振平², 马先树¹, 贾乃九³

(1. 黑龙江省农垦建三江分局 农业科学研究所, 黑龙江 富锦 156300; 2. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030; 3. 建三江 859 农场, 黑龙江 饶河 156324)

摘要:通过小区试验和大面积生产田试验, 研究不同秸秆还田时间对水稻病虫害的影响。结果表明: 稻瘟病、纹枯病和叶鞘腐病的发生与田间孢子捕捉镜检呈正相关, 孢子数量越大的品种感染该孢子菌的病害越重, 说明直接用携带病稻草和未腐熟的病稻草的水稻秸秆还田, 第 2 年复种水稻发生各类病害的机率和比例都较高。虫害中潜叶蝇产卵期、幼虫危害期与水稻缓苗期基本吻合; 负泥虫点查叶片被害指数最高值为 1.2%, 危害较轻。

关键词:水稻; 秸秆还田; 三病二虫; 调查分析

中图分类号: S435.11

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)08-0075-04

据统计作物秸秆提供的养分约占我国有机肥总养分的 13%~19%, 是农业生产重要的有机肥源^[1]。目前国内外农业科学工作者对秸秆还田的研究多数局限于秸秆还田后土壤的养分氮磷效应影响, 而秸秆还田特别是秸秆覆盖为病虫害提供了栖息和越冬场所, 增加残存和越冬菌源基数方面的研究甚少。在黑龙江省农垦水稻主产区, 随着水稻开发年限和种植面积的加大, 三病二虫(稻瘟病、纹枯病、鞘腐病、负泥虫、潜叶蝇)发生与扩展蔓延的主要原因是菌源基数载菌量多, 传播途径广, 传播机会多。对水稻的产量和品质已构成严重威胁。三江平原现有水稻面积超过 53 万 hm^2 , 机械化收获秸秆不得不还田^[2], 因此, 探讨秸秆还田对水稻病虫害发生程度的影响, 为实现黑龙江垦区水稻达到 165 亿 kg 粮食生产能力, 提供技术支撑。

1 材料与试验方法

1.1 材料

试验小区供试品种 16 份, 其中感病品种有空育 131 和空育 163; 中抗品种有垦粳 1 号、垦粳 2 号、垦稻 13、垦鉴稻 14、垦鉴稻 13、垦稻 16 和垦

稻 17; 高抗品种有垦稻 11、龙粳 27、龙粳 25、龙粳 26、龙粳 20、龙粳 15 和龙粳 16; 同时设大面积生产田种植生产品种空育 131 和三江 1 号。

1.2 方法

2009 年在黑龙江省农垦总局建三江分局农业科学研究所内试验田进行, 试验设小区试验和大面积生产田(13.33 hm^2 以上的地块)两部分, 小区试验设 2 个试验圃, 即秸秆还田 5 a 以上和 3 a 以内均未还田(对照), 小区试验圃内种植 16 个水稻品种采用大区对比法, 不设重复, 10 行区、行长 20 m, 小区面积 60 m^2 , 供试鉴定的每份材料均插 3~4 株, 株行距为 30 $\text{cm} \times 13 \text{ cm}$, 四周及田间过道间隔放入前 1 年稻草做自然菌源基数诱发鉴定。全程不用控制水稻病虫害的药剂; 生产田选取秸秆还田 5 a 以上的地块为试验调查点(S 型取点)。

2 结果与分析

2.1 水稻三病害(稻瘟病、鞘腐病、纹枯病)调查分析

2.1.1 秸秆还田处理区三病害调查分析 小区试验秸秆还田 5 a 以上调查表明, 水稻叶瘟病和穗颈瘟病情指数、发病率最高的品种为空育 163, 值分别为 85.00%、99.10%、70.40% 和 87.70%; 叶鞘腐病病情指数、发病率分别为 26.90% 和 39.50%; 纹枯病病情指数、发病率分别为 18.3% 和 82.9%。叶瘟病和穗颈瘟病情指数、发病率平

收稿日期: 2010-05-13

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BAD89B05-14)

第一作者简介: 刘凤艳(1971-), 女, 黑龙江省海伦市人, 硕士, 高级农艺师, 从事寒地水稻育种、栽培植保技术研究。E-mail: liufengyan1971@126.com。

均值为 40.49%、67.76%和 25.31%、30.71%，均高于鞘腐病(12.84%和 20.28%)，而纹枯病的病情指数较低，为 13.51%，但发病率值较高，为 45.41%(见表 1)。

表 1 小区试验秸秆还田处理水稻品种三病害调查结果比较 %

品种	叶瘟病		穗颈瘟		叶鞘腐病		纹枯病	
	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率
龙粳 15	54.70	85.20	24.60	24.90	13.00	21.30	33.50	81.10
龙粳 16	10.90	74.60	13.10	24.10	9.50	15.90	0	25.50
龙粳 20	36.80	52.70	10.30	26.60	9.30	15.30	10.60	10.60
龙粳 26	33.80	68.10	15.10	21.10	8.20	13.70	4.10	11.10
龙粳 25	31.20	51.60	18.70	21.80	8.30	11.30	5.30	36.90
龙粳 27	35.20	68.90	12.80	21.40	7.40	15.10	12.70	40.90
垦稻 11	22.40	43.90	14.70	15.80	8.90	14.90	1.10	0
垦稻 13	49.10	81.70	18.60	44.10	18.90	30.90	36.10	86.60
垦稻 17	39.00	50.90	22.90	18.80	5.80	11.40	8.10	16.90
垦稻 16	41.90	76.90	25.70	36.20	13.50	21.30	8.90	18.90
垦鉴稻 14	17.80	40.70	21.30	29.30	16.90	19.90	10.10	90.70
垦粳 1 号	45.20	78.10	32.30	15.20	9.80	12.90	7.20	16.70
垦粳 2 号	37.80	69.80	26.10	37.70	18.80	30.90	21.30	62.70
垦鉴稻 13	33.20	44.90	27.10	52.60	12.60	19.10	23.80	70.30
空育 131	73.80	97.10	51.20	78.10	17.70	31.10	15.10	74.80
空育 163	85.00	99.10	70.40	87.70	26.90	39.50	18.30	82.90
平均值	40.49	67.76	25.31	34.71	12.84	20.28	13.51	45.41

大面积生产田调查表明,空育 131 和三江 1 号的叶瘟病级别高峰值集中在 5~7 级,两品种不发病的 0 级平均值为 52.60%和 53.40%,区别不大,最高级别 9 级发病率平均值 4.40%和 8.00%,份额较少;穗颈瘟级别高峰值集中在 1~3 级,平均值分别是 37.20%、27.40%和 30.00%、24.40%,5~7 级平均值在 7.00%、5.20%和 1.20%、0.40%,从最高级别 9 级来看,空育 131 平均值为 1.60%,高于三江 1 号平均值;不发病的 0 级空育 131 发病率平均值为 171.60%,低于三江 1 号(193.60%)。从穗颈瘟病情指数来看空育 131 为 9.10%高于三江 1 号;叶鞘腐病发病率集中在 1~2 级,平均值分别是

60.40%、40.80%和 70.00%、65.20%,空育 131 的 0 级发病率平均值为 148.80%,高于三江 1 号(111.60%),而 3~4 级发病率平均值三江 1 号是 2.00%和 1.20%,高于空育 131 的零值;两品种纹枯病发病率都集中在 1 级,平均值分别是 8.60%、和 26.80%,两品种 2~5 级发病率均为零;空育 131 纹枯病病情指数平均值 0.70%,低于三江 1 号(2.16%)。生产田空育 131 和三江 1 号感叶瘟病几率接近。若病源基数存在且环境条件适宜发病率相同,而空育 131 穗颈瘟发生面积、危害程度都要比三江 1 号重;空育 131 鞘腐病和纹枯病发病率低于三江 1 号。

表 2 大面积生产田秸秆还田处理水稻品种三病害调查结果比较 %

项目	级别	叶瘟病		穗颈瘟		叶鞘腐病		纹枯病			
		发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	级别	发病率	病情指数	
空育 131	0	52.60	37.90	171.60	3.30	0	148.80	13.40	0	241.40	0
	1	26.00	46.60	37.20	4.10	1	60.40	6.70	1	8.60	0.60
	3	33.60	42.00	27.40	4.90	2	40.80	16.40	2	0	1.10
	5	76.80	40.90	7.00	22.60	3	0	16.10	3	0	0
	7	56.60	42.90	5.20	10.60	4	0	14.20	4	0	1.80
	9	4.40	42.06	1.60	9.10				平均值		0.70
三江 1 号	0	53.40	45.90	193.60	3.90	0	111.60	13.90	0	223.20	2.50
	1	21.40	44.50	30.00	4.30	1	70.00	22.50	1	26.80	0.40
	3	34.20	43.50	24.40	7.50	2	65.20	25.20	2	0	3.50
	5	70.00	45.70	1.20	4.30	3	2.00	21.20	3	0	4.20
	7	63.00	38.70	0.40	5.60	4	1.20	19.92	4	0	0.20
	9	8.00	43.66	0.40	5.12				平均值		2.16

2.1.2 秸秆还田对照区三病害调查分析 小区试验 3 a 以内秸秆均未还田调查表明, 空育 163 三病害发生最重, 其水稻叶瘟病和穗颈瘟病情指数、发病率分别为 66.80%、86.60% 和 43.70% 和 78.80%; 其鞘腐病情指数和发病率分别为 14.90% 和 26.80%; 纹枯病的病情指数

和发病率均为 0, 说明纹枯病没有发生。对照区稻瘟病(叶、穗瘟)病情指数和发病率平均值为 33.39%、55.56% 和 21.45%、30.30%; 叶鞘腐病病情指数和发病率平均值为 10.56%、16.32%, 而纹枯病的病情指数和发病率均为 0(见表 3)。

表 3 小区试验对照区水稻品种三病害调查结果比较

%

品种	叶瘟病		穗颈瘟		叶鞘腐病		纹枯病	
	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率
龙粳 15	50.80	81.10	24.60	22.60	12.40	19.50	0	0
龙粳 16	20.70	53.80	12.10	13.70	8.10	11.90	0	0
龙粳 20	20.70	53.80	12.10	13.70	8.10	11.90	0	0
龙粳 26	16.90	24.70	9.80	12.80	5.90	11.10	0	0
龙粳 25	13.80	35.60	11.80	14.60	5.70	11.20	0	0
龙粳 27	24.80	40.70	16.30	20.20	6.20	11.10	0	0
垦稻 11	32.60	62.60	12.20	17.90	6.90	12.30	0	0
垦稻 13	18.90	34.90	12.80	12.30	8.10	13.20	0	0
垦稻 17	46.70	71.90	22.90	41.20	15.90	26.80	0	0
垦稻 16	26.80	46.20	21.20	17.90	5.60	9.90	0	0
垦鉴稻 14	38.10	70.90	21.20	32.30	11.90	18.20	0	0
垦粳 1 号	15.60	32.90	16.80	22.90	12.30	20.10	0	0
垦粳 2 号	37.90	68.80	23.90	34.10	7.60	11.20	0	0
垦鉴稻 13	32.70	56.20	21.20	37.70	16.20	12.60	0	0
空育 131	26.90	40.60	22.20	43.60	10.10	16.70	0	0
空育 163	66.80	86.60	43.70	78.80	14.90	26.80	0	0
平均数	33.39	55.56	21.45	30.30	10.56	16.32	0	0

2.2 二虫(潜叶蝇、负泥虫)调查分析

由表 4 可知, 对长期秸秆还田的水稻地块测点调查潜叶蝇的发生与危害, 结果表明, 5 月 12 日插秧始期的地块测报: 5 月 18 日在稻田角初见幼虫, 5 月 22 日成虫数量明显增加, 5 月 25 日~6 月 15 日幼虫为害叶片被害指数逐日递增, 说明水稻缓苗期与潜叶蝇产卵期、幼虫危害期基本吻合, 该虫因属耐低温害虫, 温度超过 14℃ 不利于成虫产卵等活动^[3], 成虫在杂草上越冬, 以第 2 代幼虫为害幼嫩叶片, 5 月末~6 月中旬是成虫在田间产卵, 幼虫发生危害期。由于 2009 年春季气温不稳定, 昼夜温差大, 前期阶段性低温的影响, 水稻秧苗受冻, 秧苗素质较弱, 也有利于潜叶蝇发生危害。另外, 潜叶蝇在周围杂草丛生、蜜源植物丰富的稻田发生较严重, 插秧早、灌水深的稻田发生也较重。

负泥虫只在 6 月 30 日~7 月 15 日晴暖的白天, 清晨浓露时的稻叶正面和叶尖部监测到负泥

虫, 点查叶片被害指数最高值 1.2% 危害较轻。点查对照田没有监测到成虫, 说明负泥虫发生危害轻重除与越冬虫量基数多少有关系, 还可能与气候条件有关。

表 4 秸秆还田地块潜叶蝇和负泥虫调查分析

虫类	调查时期	调查株数	诱卵虫数量	叶片被害指数
			/个·盘 ⁻¹	%
潜叶蝇	05-15	50	0	0
	05-20	50	5	0
	05-25	50	11	5.23
	05-30	50	18	6.17
	06-05	50	23	6.40
	06-10	50	30	6.77
负泥虫	06-15	50	14	6.5
	06-20	50	7	0
	06-20	50	0	0
	06-25	50	0	0
	06-30	50	0	0.3
	07-05	50	0	0.9
	07-10	50	0	1.2
	07-15	50	0	0.1
07-20	50	0	0	

3 结论与讨论

3.1 结论

秸秆还田区水稻三病害的病情指数、发病率均高于对照区,稻瘟病是三类水稻病害中危害最严重的一种病害;叶鞘腐病与纹枯病相比叶鞘腐病的病情指数和发病率较纹枯病的轻,这表明叶鞘腐病发生较普遍,对产量影响不大,而纹枯病品种抗性差异较大。三病害发生与田间孢子捕捉镜检相关。

虫害中潜叶蝇幼虫为害叶片被害指数逐日递增,说明水稻缓苗期与潜叶蝇产卵期、幼虫为害期基本吻合;对长期秸秆还田的老水稻田监测的同时还在旱改水前茬为大豆和大麦的新地块设立监测点,这两点监测结果表明,大豆茬新改水稻田潜叶蝇没有发生,监测数据为0;而大麦茬新改水稻田内潜叶蝇有零星发生,但虫害指数较轻。负泥虫点查叶片被害指数最高值1.2%,危害较轻。

3.2 讨论

水稻气传病害中稻瘟病、鞘腐病流行情况比较复杂,是多小种并存的病害系统^[4]。在这种系统中,水稻品种抗病性的遗传结构、稻瘟病菌初始菌量及其生理小种组成结构、菌源和环境条件,综合决定稻瘟病和鞘腐病流行的速度和强度,形成了老稻作区气传病害中稻瘟病和鞘腐病发生和流行具备不同特点。秸秆还田后的根茬等病残体携带的病菌源基数初始菌量只是病害系统中一个因素,其与稻瘟病和叶鞘腐病流行的速度和强度相关性有待进一步探究。

水稻土传病害中纹枯病病菌主要以菌核在土壤中以及病残体内越冬,纹枯病的菌核在水稻叶鞘或叶片病斑上产生,产生不久即脱落于稻田中,通过调查研究表明,这种病害发生与扩展蔓延的主要原因是菌核数量多,传播途径广,传播机会多。通过稻田中灌、排水,可将漂浮于水中的菌核,从有病田传入无病田。纹枯病的发生和危害受菌核基数、气象条件、稻田生态、种植密度、水稻抗病性特别是水肥管理等多种因素的影响。这些影响因子中秸秆还田后的根茬等病残体携带的病菌核的初始量是较关键的因子之一。水稻对纹枯病的抗性属于典型的数量抗性,现有种植资源中未发现对此病害免疫的品种,以往不同学者对纹枯病采用的鉴定方法不尽相同,在寒地水稻实践中正确评价纹枯病鉴定方法体系有待做深入探讨。

对水稻虫害发生消长动态的虫情监测,及时了解虫害发生期、危害程度与越冬基数及对产量造成的损失工作有待于进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 韩鲁佳,闫巧娟. 中国农作物秸秆资源及其利用现状[J]. 农业工程学报,2002,18(3):87-91.
- [2] 李全志. 建三江分局农作物播种面积再创新高[EB/OL]. 建三江信息网, www.jsjxxw.com. 2009-07-10.
- [3] 于单. 黑龙江省水稻潜叶蝇发生趋势与防治建议[EB/OL]. 黑龙江农情监测网, www.hljdaily.com. 2007-06-06.
- [4] 陈利锋,徐敬友. 农业植物病理学教程[M]. 北京:中国农业出版社,2007.

Effect of Rice Stalks Back to Field on the Occurrence of Disease

LIU Feng-yan¹, GONG Zhen-ping², MA Xian-shu¹, JIA Nai-jiu³

(1. Agricultural Science Institute of Jiansanjiang Branch of Heilongjiang Land Reclamation Bureau, Fujin, Heilongjiang 156300; 2. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. 859 Farm in Jiansanjiang, Raohe, Heilongjiang 156324)

Abstract: The effect of different time of rice straw back to field on rice pest was studied through trial and large production field experiment. The results showed that; there was positive correlation with microscopic catching spores and the diseases of blast, sheath blight and rice sheath rot. The variety with more spore quantity, the disease was more seriously, that was to say, using the straw which with the disease and not well-composted back to the field, the disease would serious when cropping rice in the second year. The leucoptera flies spawning period and the larvae damage period were in coincidence with rice seedling come around period. The maximum leaf damage index of *oulema oryzae kuwayama* was 1.2%, the damage was not serouse.

Key words: paddy rice; the straw stalk return the field; diagnosis