

气象因子对寒地水稻鞘腐病发生的影响

顾鑫¹ 丁俊杰^{1*} 杨晓贺¹ 姚亮亮¹ 刘伟¹ 赵海红¹ 王平¹ 申宏波²

(¹ 黑龙江省农业科学院佳木斯分院/农业部佳木斯作物有害生物科学观测试验站, 黑龙江 佳木斯 154007; ² 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154007; 第一作者: guxin1111@163.com; 通讯作者: me999@126.com)

摘 要:为明确主要气象因子对黑龙江省水稻主产区水稻鞘腐病发生的影响,从 2007 年开始连续 10 年进行定点调查,收集水稻鞘腐病发生时期的气象因子及病情指数,采用通径分析及逐步回归的方法,对影响水稻鞘腐病病情指数的气象因子进行了研究。结果表明,8 月份的平均温度是对水稻鞘腐病影响最大的气象因子,其次为 8 月份的平均降雨量和 9 月份的平均日照时数。试验结果为适时施药防治水稻鞘腐病奠定了基础。

关键词:水稻鞘腐病;气象因子;通径分析;寒地水稻

中图分类号:S431.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2017)06-0064-03

黑龙江省是我国寒地粳稻的重要产区,随着近些年黑龙江省水稻新品种不断涌现及水稻栽培面积的逐渐扩大^[1],水稻鞘腐病的发生日益严重。黑龙江的水稻鞘腐病主要是由禾谷镰刀菌 [*Fusarium graminearum* Schw.var.*caricis*(Oud.et Sp.)Wr.]引起的一种气传真菌病害^[2],其发病情况受温度、湿度、施肥量、密度、灌水方式和品种等多方面影响^[3]。因多年来水稻鞘腐病不是黑龙江水稻生产上的主要病害,并且发生具有间歇性的特点,所以国内专家对其研究较少,并且大多只进行了药剂防治的筛选试验^[4-5]。辛惠普等^[2]研究了该病菌的生物学特性及发病规律,并提出了较为有效的防治方法。气传病害受降雨量、平均气温、平均日照时数等气象因子的影响很大,所以笔者采用通径分析的方法对这段关键时期的气象因子与病情指数的关系进行了研究,以期建立方便可靠的预测预报模型,为水稻鞘腐病的防治奠定基础。

1 材料与方法

1.1 调查方法

在 2007-2016 年间,连续 10 年在黑龙江省二道河农场试验地内进行定点试验。试验田面积为 1.0 hm²,大棚育苗,3~4 叶移栽,插秧规格 27 cm×10 cm,每丛 4~5 苗。稻种使用 0.1%多菌灵浸种消毒,实行拱架式薄膜育秧。全程不施杀菌剂,田间肥水管理按常规高产措施进行^[6]。气象资料选择 6-9 月的平均气温(X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4)、平均降雨量(X_5 、 X_6 、 X_7 、 X_8)和平均日照时数(X_9 、 X_{10} 、 X_{11} 、 X_{12})^[7]。并于 9 月 30 日调查水稻鞘腐病病情指数(Y)。

1.2 水稻鞘腐病的分级标准^[8]

0 级 无病;

1 级 病斑面积占整个剑叶叶鞘面积的 1/4 以下;

2 级 病斑面积占整个剑叶叶鞘面积的 1/4~1/2;

3 级 病斑面积占整个剑叶叶鞘面积的 1/2~3/4;

4 级 病斑面积占整个剑叶叶鞘面积的 3/4 以上或稻穗未能从剑叶叶鞘内抽出,被包在剑叶叶鞘内或稻穗从剑叶叶鞘抽出后全部为空秕粒。

1.3 数据分析

采用 DPS7.05 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 2007-2016 年黑龙江省东部地区水稻鞘腐病病情指数与主要气象因子

对黑龙江省东部地区(三江平原)水稻鞘腐病的病情指数与气象因子资料进行整理,由表 1 可以看出,2007 年病害最为严重,病情指数达 25.36%,其次为 2011 年、2009 年。2013 年病情指数最低为 17.52%。由图 1 可以看出,9 月末的病情指数与 8 月份的平均温度、8 月份的平均降雨量的变化趋势相同。

2.2 气象因子与水稻鞘腐病病情指数的通径分析

通径分析结果(表 2)表明,在入选的 8 个气象因子中,8 月份的平均温度(X_3)的直接通径系数最大,为 0.9163,说明它是对水稻鞘腐病影响最大的气象因子;

收稿日期:2017-07-11

基金项目:黑龙江省杰出青年科学基金“利用 SSR 技术构建大豆种质抗灰斑病分子身份证”(JC2015005)

表 1 2007-2016 年黑龙江省水稻鞘腐病病情指数与主要气象因子

年份	平均温度(℃)				降雨量(mm)				日照时数(h)				病情指数
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	
2007	17.91	19.29	22.58	18.35	92.9	80.23	90.31	79.84	311.39	318.98	297.32	286.35	25.36
2008	15.36	19.49	19.63	18.35	68.23	73.25	68.71	75.60	291.47	289.86	294.93	265.35	18.24
2009	14.50	19.26	20.72	17.12	83.41	50.21	80.08	81.61	308.27	327.25	298.74	280.36	21.31
2010	13.93	20.44	18.36	15.31	63.59	65.69	68.75	62.68	282.66	302.06	301.37	243.65	17.22
2011	15.25	19.91	20.31	17.35	85.07	75.2	83.94	62.70	299.25	307.72	298.57	241.32	22.31
2012	16.85	18.93	20.89	15.69	80.78	62.36	80.93	77.25	281.29	338.37	304.31	287.35	21.44
2013	17.49	19.26	16.92	16.38	60.12	78.23	62.19	78.35	281.41	281.16	317.73	248.68	15.65
2014	15.43	20.23	20.78	15.36	69.6	53.21	76.84	57.49	282.46	299.96	287.12	278.54	18.63
2015	16.02	20.46	21.29	17.31	84.85	59.85	82.32	57.28	285.94	281.46	344.64	289.35	20.12
2016	16.40	19.51	20.84	15.58	80.83	53.39	70.51	78.51	290.51	300.39	326.40	287.35	19.32

表 2 气象因子与水稻鞘腐病病情指数的通径分析

因子	直接	→X ₁	→X ₃	→X ₅	→X ₇	→X ₈	→X ₁₀	→X ₁₁	→X ₁₂
X ₁	0.0467		0.1778	-0.0843	0.1181	0.1715	0.0001	0.0527	-0.2114
X ₃	0.9163	0.0091		-0.2866	0.6148	0.0014	0.0407	-0.0049	-0.4401
X ₅	-0.3245	0.0121	0.8094		0.6395	0.0559	0.0430	0.0270	-0.3295
X ₇	0.7127	0.0077	0.7905	-0.2912		-0.0417	0.0472	-0.0229	-0.2623
X ₈	0.3991	0.0201	0.0033	-0.0454	-0.0744		0.0349	-0.0194	-0.1318
X ₁₀	0.0856	0	0.4361	-0.1632	0.3927	0.1627		-0.0906	-0.1826
X ₁₁	0.1965	0.0125	-0.0228	-0.0447	-0.0830	-0.0395	-0.0394		-0.1568
X ₁₂	-0.5816	0.0170	0.6934	-0.1839	0.3215	0.0905	0.0269	0.053	

决定系数=0.99992; 剩余通径系数=0.00911。

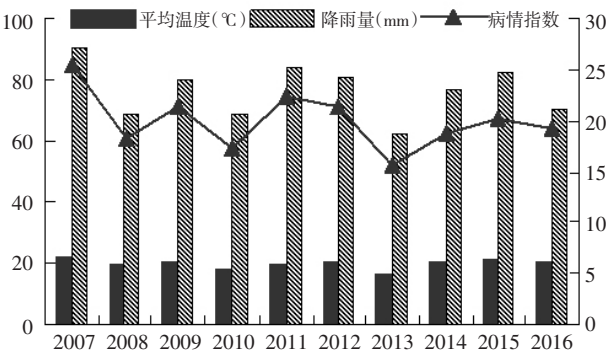


图 1 8 月份平均温度、降雨量与 9 月末病情指数之间的关系

其次为 8 月份的平均降雨量(X_7), 为 0.7127, 说明 8 月份的平均降雨量也是影响鞘腐病发生的关键气象因子之一; 再次为 9 月份的平均日照时数(X_{12}), 为-0.5816, 说明 9 月份的日照时数越少越容易导致鞘腐病的发生。通过 DPS 软件进行通径分析, 这 8 个气象因子的直接通径系数为 0.99992, 说明这 8 个气象因子占有影响水稻鞘腐病气象因子的 99.992%。

3 结论与讨论

通径分析为回归分析的扩展。回归分析不考虑各个因子之间的相互关系, 而通径分析考虑了各因子对鞘腐病发生影响轻重, 也考虑了各因子间的相互影响,

这样就可找到预测水稻鞘腐病发生的几条可能途径^[9]。通径分析的结果明确了 8 月份的平均温度与平均降雨量是对水稻鞘腐病影响最大的气象因子。这与生产上的实际发生情况相吻合, 8 月份为寒地水稻的抽穗期, 适宜的温度及湿度加上低日照时数极利于水稻鞘腐病菌的侵染扩展。因此, 当遇到 8 月份温度高、降雨量多及 9 月份日照时数少的年份就应该对水稻鞘腐病提早防治, 以达到事半功倍的效果。

本试验仅明确了寒地水稻鞘腐病的发病规律与气象因子之间的关系, 并且本试验只考虑了气象因子这一因素, 但是水稻鞘腐病的发生还与轮作制度、耕作措施、防治策略等因素也有着密切相关, 这需在日后进一步研究。

参考文献

[1] 赵光明. 寒地水稻高产与养分高效利用的综合管理技术与示范[D]. 北京: 中国农业大学, 2014.

[2] 辛惠普, 马汇泉, 姚守礼, 等. 寒地水稻鞘腐病发生规律与防治技术[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2001, 13(2): 1-6.

[3] 李洪林, 宋伟, 吴亚晶. 穴株数对寒地水稻鞘腐病发病的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2014(1): 59-61.

[4] 王晓燕, 刘亚军, 张晓博, 等. 寒地水稻鞘腐病田间药效试验研究[J]. 现代化农业, 2011(6): 7-8.

[5] 于爱国, 李洪林, 张苗森, 等. 几种杀菌剂对水稻鞘腐病及其产量的影响[J]. 现代化农业, 2016(5): 2-3.

(下转第 68 页)

水稻返青期没顶淹水后, 会引起水稻生长发育及产量性状的一系列变化, 主要表现为随淹没时间的延长, 水稻株高变矮, 始穗期推迟, 有效穗数、每穗粒数和千粒重降低, 淹水时间越长, 受影响的程度越大, 最终导致水稻减产。

3.2 返青期受淹水稻减灾措施

从利用的角度出发, 凡出水后水稻植物未死亡的, 都有一定的利用价值。本调查结果表明, 淹没 5 d 左右的秧苗出水后, 采取积极的栽培措施, 增施肥料, 协调群体, 可以减少损失并获得一定的产量。对于返青期水稻受淹后始穗期延迟、抽穗期延长的现象, 生产上要加以重视和利用, 特别是在水稻稻瘟病防治用药时期上要严格把握, 减轻后期病害对产量的影响。对于出水后秧苗 2/3 以上死亡的稻田, 应采用紧急育秧机械栽插或水直播, 也可以取得一定的产量, 但在品种选择上要

注意选用生育期短和前期灌浆速度快的品种。

参考文献

- [1] 蔺万煌, 孙福增, 彭克勤, 等. 洪涝胁迫对水稻产量及产量构成因素的影响[J]. 湖南农业大学学报, 1997, 23(1): 50-64.
- [2] 李开江, 石鹤付, 史健, 等. 分蘖期淹水对水稻生长发育和产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(20): 64-65.
- [3] 梅少华, 梅金先, 陈兴国, 等. 洪涝灾害对水稻生产的影响评估及抗灾对策研究[J]. 作物杂志, 2011(2): 89-93.
- [4] 宁金花, 霍治国, 陆魁东, 等. 不同生育期淹涝胁迫对杂交稻形态特征和产量的影响[J]. 中国农业气象, 2013, 34(6): 678-684.
- [5] 宣守丽, 石春林, 张建华, 等. 分蘖期淹水胁迫对水稻地上部物质分配及产量构成的影响[J]. 江苏农业学报, 2013, 29(6): 1 199 - 1 204.
- [6] 王振省, 李磊, 李婷婷, 等. 水稻分蘖期淹水对根系生长和产量的影响研究[J]. 灌溉排水学报, 2014, 33(6): 54-57.

Effects and Countermeasures of Waterlogging on Growth and Yield of Rice at Regreening Stage

ZHAO Qingsong, ZHONG Zhiren, YUAN Yi

(Agricultural Extension Station of Zhenjiang City, Zhenjiang, Jiangsu 212009, China)

Abstract: In order to explore the effects of complete plant submergence at regreening stage on growth and yield of *japonica* rice, the authors conducted a systematic investigation. The results showed that, with the increasing of complete plant submergence duration at regreening stage, the plant height decreased, initial heading stage delayed, the effective panicles, grains per panicle, thousand grain weight and yield decreased. The longer the flooding last, the deeper of the damage would be. But the rice plant can be utilized within 5-days of submergence. Severe flooding field could choose the short growth period varieties with machine transplanting or water direct seeding.

Key word: rice; waterlogging; regreening stage; yield

(上接第 65 页)

- [6] 赵自君. 黑龙江省水稻主产区稻瘟病流行情况气候区划及预测预报模型的研究[D]. 大庆: 黑龙江省八一农垦大学, 2008.
- [7] 谢伯承, 郭海明, 欧高财, 等. 气象因素与早稻稻瘟病发生的条件分析[J]. 湖南农业科学, 2007(6): 142-143.
- [8] 穆娟微, 李鹏, 李德萍, 等. 寒地水稻主要病害调查研究[J]. 北方水稻, 2009, 39(3): 19-21.
- [9] 袁军海. 稻瘟病预测预报研究进展[J]. 张家口农专学报, 1997, 13(3): 57-60.

Effects of Meteorological Factors on Rice Sheath Rot in Cold Region

GU Xin¹, DING Junjie¹, YANG Xiaohe¹, ZHAO Haihong¹, YAO Liangliang¹, LIU Wei¹, WANG Ping¹, SHEN Hongbo²

(¹ Jiamusi Experiment Station, Harmful Biology of Crop Scientific Monitoring Station, Ministry of Agriculture/Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007, China; ² Heilongjiang Agricultural College of Vocational Technology, Jiamusi, Heilongjiang 154007, China; 1st author: guxin1111@163.com; *Corresponding author: me999@126.com)

Abstract: In order to define the main meteorological factors affecting the occurrence of rice sheath rot in Heilongjiang Province, the authors investigated the occurrence of rice sheath rot from 2007 to 2016 by the point-survey way, and collected the meteorological factors and disease index during rice sheath rot occurrence period. By means of path analysis, the meteorological factors and the disease index of rice sheath rot were studied. The results showed that the average temperature in August was the most influential meteorological factor to rice sheath rot, followed by the average rainfall in August and the average sunshine hours in September. The test results lay a foundation for the proper control of rice sheath rot disease.

Key words: rice sheath rot; meteorological factors; path analysis; rice in cold region