

宁波市水稻稻瘟病流行原因探讨

赵丽稳¹ 许燎原^{1*} 顾国伟² 刘桂良¹ 陈宇博¹ 翟靖¹

(¹ 宁波市种植业管理总站, 浙江 宁波 315012; ² 余姚市农业技术推广服务总站, 浙江 余姚 315400;
第一作者: 80789334@qq.com; * 通讯作者: ddd0574@126.com.)

摘要: 论述了 2014 和 2015 年宁波平原地区晚稻稻瘟病发生流行特点, 并从主栽品种抗性、气象因子、防治措施等方面对发病诱因进行了探讨, 以为切实提高宁波市水稻稻瘟病监测预警和综合防控水平提供科学依据。

关键词: 稻瘟病; 流行原因; 防治

中图分类号: S435.111.4+1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8082(2017)02-0099-04

稻瘟病, 又称稻热病、火烧瘟、叩头瘟, 位列水稻三大病害之首, 是严重影响水稻生产的全球性病害之一^[1-3], 给水稻生产带来了严重损失, 此病害流行年份, 一般减产 10%~20%, 重的达 40%~50%, 局部田块甚至颗粒无收^[4-5]。宁波市 20 世纪 80 年代初曾大面积发生稻瘟病, 年均发病面积在 6.67 万 hm^2 以上, 20 世纪 90 年代发病面积有所减少, 平均在 1.30 万 hm^2 , 21 世纪以后发病面积一般在 0.1 万 hm^2 以下, 且发病程度轻, 但是, 2014 年和 2015 年稻瘟病又突然在宁波平原地区晚稻上大范围发生。为摸清此次稻瘟病发生流行特点及成因, 为今后科学预测和防治提供参考, 笔者开展了一系列调查研究。

1 水稻稻瘟病流行特点

1.1 发病范围广

近 10 年来, 宁波市稻瘟病发生只局限于山区、半山区和部分易感品种上, 2014 年开始则从山区扩展至平原稻区。2014 年和 2015 年宁波市下辖 9 个县(市)、区的水稻均有不同程度的发病, 2014 年总发病面积为 6 562.7 hm^2 , 约占全市晚稻面积的 14.0%, 其中叶瘟发病面积 2 564.0 hm^2 、穗瘟发病面积 3 998.7 hm^2 。2015 年总发病面积 5 666.9 hm^2 , 叶瘟发病面积 929.3 hm^2 , 穗瘟发病面积 4 737.6 hm^2 。其中余姚和鄞州两地发病范围大于其他地区。

1.2 发生程度重

2014 年和 2015 年为宁波平原稻区近 20 年来发病最重的 2 年, 尤其是穗颈瘟, 重发田块穗发病率 80% 以上, 部分田块出现绝收现象。据鄞州 2014 年 10 月 13 日调查, 平均穗发病率为 35%、损失率为 40%, 其中, 重发田块穗发病率 89%、损失率为 70%; 中发田块穗发病率 34%、损失率为 37%; 轻发田块穗发病率 8%、

损失率为 13%。据余姚 2015 年 10 月 28 号统计, 穗发病率在 80% 以上的田块面积达 125.3 hm^2 , 穗发病率 30%~80% 的田块有 586.7 hm^2 , 穗发病率 30% 以下的田块 690.7 hm^2 。

1.3 发病品种多

宁波市常规粳稻和杂交稻主栽品种大部分都有发病, 总体上常规粳稻品种要重于杂交稻品种。通过鄞州和奉化品比田稻瘟病发病率调查, 并结合面上情况统计, 宁波市有近 20 个水稻品种发病, 其中宁 81、宁 84、宁 88 等品种发病较严重, 占全市发病面积的 50%。但是地区间存在不同差异, 如鄞州和奉化两地宁 81 品种发病最重, 而余姚是浙粳 88 品种发病较重。

2 水稻稻瘟病流行原因分析

2.1 气候条件适宜是稻瘟病流行的主要因素

适宜温度和阴雨寡照天气偏多是造成稻瘟病在宁波市流行的主要因素。稻瘟病菌适宜在低温、阴雨条件下生长繁殖, 菌丝发育的温度是 8℃~37℃, 而最适宜的温度是 27℃~28℃。分生孢子萌芽的温度在 10℃~35℃, 最适宜的温度在 25℃~28℃^[6]。在阴雨连绵、日照不足或时晴时雨、或早晚有雾、露天气等均利于稻瘟病发病, 晚稻抽穗期遇持续 3~5d 低温(<20℃)阴雨, 易诱发穗颈瘟^[6]。2014~2015 年宁波地区均为“凉夏”, 据气象资料记载(表 1), 6~10 月平均温度为 20.5℃~27.2℃, 7~9 月份较常年低 0.05℃~1.15℃, 都在稻瘟病菌发育适宜温度范围。水稻在破口抽穗期是稻瘟病最敏感期。2014 年宁波单季稻破口期在 9 月 7 日左右, 连晚在 9 月 20 日左右。而 2014 年 9 月宁波市仍以阴雨天气为主, 田间湿度维持在较高水平, 9 月 19~21 日出现了日平均

收稿日期: 2016-11-09

表 1 2014-2015 年宁波市农业气象资料

月份	年份	温度(℃)		光照(h)		降水量(mm)		雨日(d)	
		月平均	较常年±	月平均	较常年±	月平均	较常年±	月平均	较常年±
7	2014	28.1	-0.3	175.0	-22%	164.9	0	15.9	3.2
	2015	26.3	-2.0	155.8	-31%	423.9	257%	15.6	2.9
8	2014	26.9	-1.0	108.9	-48%	319.4	67%	19.5	4.8
	2015	27.4	-0.6	174.2	-17%	225.0	17%	14.4	-0.3
9	2014	24.6	0.4	90.8	-42%	267.8	49%	16.3	2.7
	2015	23.7	-0.5	125.5	-20%	261.8	46%	14.1	0.6

表 2 2014 年不同水稻品种稻瘟病发病率调查

品种名称	品种来源	类型	调查穗数	病穗率(%)	病情指数(%)
绍梗 18	R0308×ZH236	粳型常规稻	277	40.8	21.20
嘉 58	嘉 33/嘉 0664	单季常规晚粳稻	288	1.7	0.80
宁 81	甬单 6 号/秀水 110	常规晚粳稻	219	66.2	50.40
秀水 134	丙 95-59//测 212/RHT×丙 03-123	粳型常规稻	234	19.2	3.80
浙梗 88	春江 012/R2045	常规晚粳稻	242	56.2	24.80
宁 84	嘉花 1 号//宁 175/秀水 110//秀水 12	常规晚粳稻	237	21.1	12.90
甬优 1540	甬梗 15A(A15)×F7540	单季籼粳杂交稻	134	10.4	0.90
宁 88	宁 2-2//宁 98-56×秀水 110	粳型常规稻	106	81.1	49.10
南梗 46	南梗 38 经系统选育	中熟晚粳类型	160	3.1	2.20
嘉禾 218	JS2/C211//J28//JH212	晚粳稻	183	2.7	0.43
甬优 538	甬梗 3 号 A×F7538	籼粳杂交晚稻	138	0	0
甬优 12	甬梗 2 号 A×F5032	粳型三系杂交稻	140	1.4	0.16
甬优 15	京双 A×F5032	单季籼粳杂交稻	108	4.6	0.51
春优 84	春江 16A×C84	粳型三系杂交稻	138	2.9	0.48

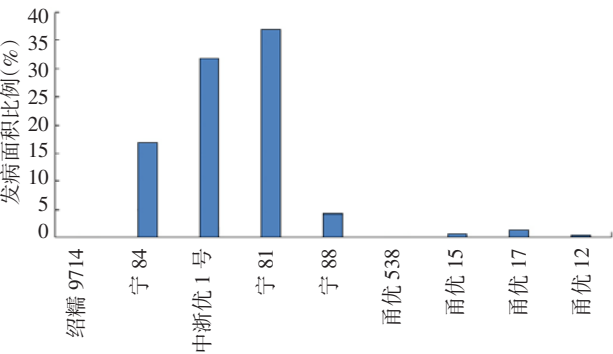


图 1 2015 年不同水稻品种稻瘟病发生面积比例

气温低于 22℃的秋季低温,全月日照时数 90.8 h,较常年偏少 42%,为历史同期第 3 少,加上前期叶瘟的菌源积累,最终引发了穗颈瘟的大范围流行,9 月底最高温度上升至 30℃以上,发病田块立刻出现大量的白穗,10 月 1 日后进一步加剧。2015 年 9 月份月平均气温 23.7℃,比常年低 0.5℃,日照时数 125.5 h,比常年偏少 20%,月降雨量 261.8 mm,比常年多 46%,高湿适温的天气造成 2015 年稻瘟病继续流行。

2.2 品种抗性差异是稻瘟病流行的内在因素

2014 年,笔者对鄞州区水稻品比田 16 个水稻品种的稻瘟病发病情况进行调查及统计分析,结果(表 2)

显示,所有水稻品种均会受到稻瘟病菌感染,但病穗率和病情指数不同品种间差别明显,其中,宁 81、宁 88 的抗性表现较差,甬优系列抗性表现相对较好。

2015 年,全市稻瘟病发生情况普查,结果(图 1)显示,宁 81、宁 84 等品种的发生面积占播种面积的比例较大。

另外,还有一些品种由于抗性退化,对稻瘟病表现为越来越感,在一定程度上也加重了稻瘟病的发生。

2.3 忽视防治是稻瘟病流行的主观因素

稻瘟病在宁波市平原稻区已经 20 多年未大范围发生,农户对稻瘟病认识不够,思想上麻痹大意,虽然各级植保部门再三强调要做好预防工作,但有些农民仍未引起重视,没有及时防治,或在防治时间和次数上不到位,导致 2014 年稻瘟病对水稻造成较大损失。2015 年大部分农户防治意识提高,提前开展了防治,控制了病情发展,总体发生程度明显轻于 2014 年。

在病害流行期间,最直接、有效的防治措施是化学防治,其优点是经济、方便、高效、迅速^[8]。穗颈瘟对水稻产量影响最大,也是稻瘟病的防控重点。为此,笔者对比前人的研究成果于 2015 年 9 月在宁波余姚进行了防治穗颈瘟药剂试验,该田块为连晚抛秧,品种为宁 88。8 月底调查,叶瘟发病率达 80%,针对穗颈瘟共施

表 3 三环唑防治稻瘟病药剂试验

处理	调查穗数 (穗)	发病穗数(穗)						病穗率 (%)	病情指数 (%)	防效 (%)
		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	合计			
2%春雷霉素 AS 150 mL/667 m ²	1 000	76	43	30	48	191	388	38.8	27.98	39.1 bB
9%吡唑醚菌酯 SC 66.67 mL/667 m ²	1 000	38	16	18	5	21	98	9.8	4.98	89.2 aA
75%三环唑 WG 30 g/667 m ²	1 000	8	2	7	3	12	32	3.2	2.10	95.4 aA
空白对照	1 000	20	27	72	48	363	530	53.0	45.94	—

药 2 次:第 1 次施药时间为 9 月 17 日水稻刚刚开始破口;第 2 次施药时间为 9 月 24 日,水稻处于齐穗期。

结果表明,三环唑 WG 对穗颈瘟的防治效果达 95.4%,表现最好;吡唑醚菌酯 SC 防效为 89.2%,也可作为有效补充。三环唑由于防效好、价格低廉,在稻瘟病重发年份大面积生产上使用次数较多^[7],本试验得出的结论与张传清等^[8-9]的研究结果一致。此外,本次试验田叶瘟如此严重情况下,在破口初期和齐穗期各用药 1 次后,穗颈瘟得到了有效控制,说明在掌握好施药时间和对症药剂的情况下,通过多次防治,穗颈瘟是可防可控的。

3 稻瘟病主要防治措施

3.1 提高防病意识,加强监测预警

针对农户忽视稻瘟病防治的实际情况,要加强宣传培训,使农户认识到稻瘟病危害的严重性,掌握病害识别与相关防治技能。2014 年稻瘟病发生程度重与农户不重视有很大关系,很多农户认为多年未发生,不可能突然发生,以致错过最佳防治时期。通过相关试验已经明确稻瘟病的苗瘟、叶瘟是可防可治的,但穗颈瘟是可防不可治的。因此,要加强与气象部门的合作,做好水稻分蘖盛期、抽穗扬花初期等防治关键期的天气预报^[10],同时,提高稻瘟病的监测预警精度,确保苗瘟、叶瘟、穗颈瘟发生期预测的准确性,为农民适时防治提供依据^[11]。

3.2 选用抗病水稻品种,并合理布局

实践证明,选育和推广抗病品种是防治稻瘟病最经济、有效和安全的方法。但由于稻瘟病菌具有高度的变异性,原来较抗的品种在推广 3~5 年后便失去抗性,成为感病品种,从而增加了稻瘟病大暴发的风险^[12]。如宁 81 品种审定时的稻瘟病抗性为 3.5 级,属中抗,本次调查病穗率却达 66.2%,达高感水平,而甬优 538 和甬优 15 品种审定时为 5.0 级和 6.5 级,中感,本次调查病穗率分别为 0%和 4.6%,为高抗和中抗水平,本次调查部分结果与品种审定时穗瘟抗性级别不一致,原因之一可能是品种审定的时候接种的生理小种与本次调

查发病的生理小种不同;原因之二可能是品种稻瘟病抗性降低。由于当前主要抗病品种大多是垂直抗性,容易导致侵染它的生理小种上升为优势小种而被感染、淘汰,致使抗病品种在稻瘟病流行之年损失严重^[1-2]。因此,结合当地实际,避免种植单一抗病品种,合理布局,也是防止稻瘟病大范围流行的关键。2016 年宁波市在晚稻上已基本淘汰了宁 81。

3.3 注意用药适期和药剂选择

一般认为,在破口初期和齐穗期各用 1 次药即可有效防治稻瘟病,但若抽穗前后遇到 20℃左右的持续低温及阴雨天气,易感品种要增加 1 次用药^[12]。郭文深等^[13]认为,孕穗末期和齐穗期是防治穗颈瘟的最佳时期,抽穗后 15~20 d 是防治枝梗瘟和粒瘟的最佳时期。从 2014 年和 2015 年宁波市的防治经验来看,为有效控制稻瘟病的发生为害,重发、常发、早发地区和感病品种种植区,稻瘟病防治务必要在水稻破口初期+齐穗期各施 1 次药。目前,报道防治稻瘟病的理想药剂主要有脲菌·戊唑醇、三环唑、春雷霉素、稻瘟灵、咪鲜胺、噁菌酯等^[14-17],三环唑作为稻瘟病的当家药剂一直被广泛应用,到目前为止还没有任何有关三环唑田间甚至室内抗药性发生的报道。有研究也表明,中国稻瘟病菌并未对三环唑产生田间抗药性,稻瘟病菌对三环唑仍然属于极低抗药性风险^[18-19]。张传清等^[8]认为,在很长一段时间内仍不会有药剂能够真正取代三环唑在稻瘟病防治中的特殊地位。

参考文献

[1] Zhang Q F. Strategies for developing green super rice [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007, 104(42): 16 402-16 409.
[2] 彭昌家,丁攀,白体坤,等. 生物农药和生化复配制剂预防水稻穗颈瘟的效果[J]. 贵州农业科学, 2015, 43(8): 95-98.
[3] 彭昌家,白体坤,冯礼斌,等. 南充市水稻稻瘟病综合防控技术探讨[J]. 中国稻米, 2015, 21(3): 62-67.
[4] 吴降星. 水稻病虫害识别与防治图谱[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2006: 64-68.
[5] 孙国昌,杜新法,陶荣祥,等. 水稻稻瘟病防治研究进展和 21 世纪研究设想[J]. 植物保护, 2000, 26(1): 33-35.
[6] 罗有志,井力. 浅议水稻稻瘟病[J]. 新农村, 2014(2): 111.

[7] 康晓霞,耿跃,王少华,等. 不同杀菌剂防治水稻稻瘟病田间药效评价[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(8):87-88.

[8] 张传清,周明国,朱国念. 稻瘟病化学防治药剂的历史沿革与研究现状[J]. 农药学报, 2009, 11(1):72-80.

[9] 彭昌家,白体坤,丁攀,等. 南充市水稻稻瘟病区划和发生流行规律研究[J]. 中国农学通报 2016, 32(6):182-192.

[10] 靳学慧,郭永霞,郑雯,等. 黑龙江省稻瘟病发生现状与治理对策[J]. 北方水稻, 2007(2):57-61.

[11] 谢子正,许渭根,李仁忠,等. 2014 年浙江省水稻稻瘟病流行特点及原因分析[J]. 中国植保导刊, 2015, 35(3):58-60.

[12] 沈兆龙,邵德良,吴泽杨. 水稻稻瘟病重发原因与防治对策[J]. 上海农业科技, 2009(4):142-143.

[13] 郭文深,刘海琴. 稻瘟病防治的有效途径[J]. 现代化农业, 2009(8):32-33.

[14] 付久才,韩玉军. 不同杀菌剂对水稻稻瘟病的防治效果[J]. 黑龙江农业科学, 2014(1):54-56.

[15] 覃振新,林韦加,李春元,等. 75% 肟菌·戊唑醇水分散粒剂防治水稻穗瘟、纹枯病、稻曲病试验结果初报 [J]. 广西植保, 2011, 24(1):8-10.

[16] 刘佳,李易初. 45% 咪鲜胺水乳剂防治水稻穗颈瘟药效试验报告 [J]. 北方水稻, 2011, 41(4):64-65.

[17] 张芳,张夕林. 咪鲜胺防治水稻穗颈瘟田间药效试验[J]. 现代农药, 2004, 6(3):45-46.

[18] Jordan D B, Livingston R, Bisaha J J, et al. Mode of action of famoxadone [J]. *Pest Manag Sci*, 1999, 55: 105-118.

[19] 张传清,周明国,薛娜. 稻瘟病菌对三环唑的敏感性检测技术与抗性风险评估[J]. 中国水稻科学, 2005, 19(1):79-84.

Study on the Reasons of Prevalence of Rice Blast in Ningbo City

ZHAO Liwen¹, XU Liaoyuan^{1*}, GU Guowei², LIU Guiliang¹, CHEN Yubo¹, ZHAI Jing¹
(¹ Ningbo City Crop Farming Management Station, Ningbo, Zhejiang 315012, China; ² Agricultural Technology Extension Service Station of Yuyao City, Yuyao, Zhejiang 315400, China; 1st author: 80789334@qq.com; *Corresponding author: ddd0574@126.com)

Abstract: Rice blast is a major disease for late rice in plains of Ningbo City. Based on the survey of rice blast occurrence in 2014 and 2015, the article discussed the resistance of main cultivated varieties, meteorological factors and control measures related to the possible causes of prevalence. In addition, the study was conducive to improving early warning ability and integrated management of rice blast in Ningbo City.

Key words: rice blast; reason of prevalence; control measures

·综合信息·

四川省 2016 年审定通过的水稻新品种

审定编号 (川审稻)	品种名称	类型	选育单位	品种来源	全生育期 (d)	区试产量 (kg/667 m ²)	生试产量 (kg/667 m ²)
2016001	川谷优 10 号	籼型三系杂交稻	四川种都种业有限公司、四川农业大学水稻研究所	川谷 A × 光恢 10 号	148.3	557.24	564.59
2016002	嘉优 727	籼型三系杂交稻	四川省南充市农业科学院、四川省农业科学院作物研究所	嘉陵 1A × 成恢 727	144.5	561.52	580.96
2016003	蓉优 2079	籼型三系杂交稻	四川省达州市农业科学研究所、成都市农林科学院作物研究所	蓉 18A × 达恢 2079	146.4	556.89	575.49
2016004	内 7 优 317	籼型三系杂交稻	四川省内江杂交水稻科技开发中心	内香 7A × 内恢 3317	151.2	559.90	572.58
2016005	蓉优 3663	籼型三系杂交稻	四川省达州市农业科学研究所、成都市农林科学院作物研究所	蓉 18A × 达恢 3663	146.0	563.63	576.14
2016006	蓉 3 优 304	籼型三系杂交稻	谢华安种业科技(福建)有限公司	蓉 3A × 蓉恢 304			
2016007	正优 294	籼型三系杂交稻	谢华安种业科技(福建)有限公司	正 902A × 蜀恢 294	147.8	549.98	568.33
2016008	宜香优 37	籼型三系杂交稻	四川省农业科学院水稻高粱研究所、宜宾市农业科学院	宜香 1A × 泸恢 37	144.7	580.43	583.87
2016009	雅 3 优 1188	籼型三系杂交稻	四川省原子能研究院、四川农业大学农学院	雅 3A × 辐恢 1188	141.8	568.94	590.25

(中稻宜)