

# 水稻稻瘟病防治方法研究进展

邓 欢

浙江师范大学生命科学学院, 浙江 金华

收稿日期: 2023年10月24日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2023年12月6日

## 摘 要

作为我国重要的粮食作物, 水稻的产量一直受稻瘟病的影响, 如何科学防治稻瘟病显得尤为重要, 本文主要阐述了稻瘟病病原菌及水稻稻瘟病的症状, 综述了稻瘟病防治方法的研究进展, 为我国防治稻瘟病及提高水稻产量提供参考。

## 关键词

水稻, 稻瘟病, 防治方法

# Advances in Research on Control Methods of Rice Blast

Huan Deng

School of Life Sciences, Zhejiang Normal University, Jinhua Zhejiang

Received: Oct. 24<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 28<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 6<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

As an important grain crops in China, the yield of rice has always been affected by rice blast. How to scientifically control rice blast is particularly important. This paper mainly expounds the symptoms of rice blast and rice blast fungus, reviews the research progress of rice blast control methods, provides reference for the prevention and control of rice blast and the improvement of rice yield in China.

## Keywords

Rice, Rice Blast, Control Methods

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

水稻是我国最重要的粮食作物之一，其种植面积约占中国粮食作物播种面积的 25%，在农业生产中发挥着极其重要的作用[1] [2]。稻瘟病作为水稻三大病害之一，严重影响水稻产量[3]。稻瘟病由真菌稻梨孢菌(*Magnaporthe oryzae*)侵染引起，已知稻瘟病菌多达十几种，当条件适宜时，稻草秸秆里留存的病菌会不断产生孢子，借风力传播到水稻上，使植株染病，然后继续产生孢子，再次侵染水稻，使水稻从发芽到收获期间都有可能受到稻瘟病菌的侵害，稻瘟病的发生部位不同，会引起水稻不同程度减产，严重时减产 40%~50%，甚至导致绝收[4]。防治稻瘟病显得尤为重要。本文主要阐述了稻瘟病病原菌及水稻稻瘟病的症状，综述了防治稻瘟病的研究进展，为我国防治稻瘟病及水稻高产提供参考。

## 2. 稻瘟病病原菌

稻瘟病病原菌根据其生活史可以分为有性态和无性态，在自然界中引起稻瘟病的是无性态[5]。在无性态下病菌为灰梨孢，半知菌亚门真菌[6]。病原菌的分生孢子和菌丝体存在于留田的稻草秸秆里，也有一些存在于谷粒上，播种后随种子一起进入土壤中，成为病菌来源[7]。

## 3. 水稻稻瘟病症状

稻瘟病在水稻生长的各个时期均会发生，根据发生部位的不同，稻瘟病又可分为苗瘟、叶瘟、节瘟、穗颈瘟和谷粒瘟。

苗瘟在水稻苗期发生，发生时水稻秧苗会逐渐枯黄，基部变为黑褐色，最后整株苗死亡。

叶瘟主要在水稻抽穗期的叶片上发生，当水稻感染叶瘟时，主要产生两种类型的病斑：急性型病斑和慢性型病斑。急性型病斑在气象有利时产生，在水稻叶片上形成椭圆形的褪绿色病斑，病斑正反面均可见灰绿色霉层。慢性型病斑则在气象变化大时产生，病斑一般为褐色梭形，中央为灰白色，边缘部分为褐色。在气候潮湿时，病斑背面也会出现灰绿色霉层。急性型病斑可以转化为慢性型病斑。

节瘟主要发生在水稻抽穗期，发病时会在水稻节上形成褐色小点，然后逐渐扩大成环，节部变黑，植株变得易折断。

穗颈瘟主要发生在水稻的穗颈部位，也可发生在枝梗和穗轴，发病初期出现浅褐色水渍状斑点，然后斑点逐渐扩散，穗颈坏死。穗颈瘟发病较早时会导致水稻出现白穗，发病较迟时会导致水稻仔粒干瘪，降低水稻产量。

谷粒瘟发生在谷壳与护颖部位，当谷粒发生谷粒瘟时，谷壳出现椭圆形或者不规则的斑点，若发病较早时，谷粒会逐渐干瘪。护颖发生谷粒瘟时，则会变为褐色[8] [9]。

## 4. 水稻稻瘟病防治方法

### 4.1. 化学防治

化学药剂是防治稻瘟病的主要措施之一，金健对稻瘟病防治药剂的筛选试验表明，防治稻瘟病效果最好的药剂为 6%春雷霉素水剂，药效持续时间较长。其次为 40%稻瘟灵乳油，防治效果最差的药剂为 10%啞菌酯微囊悬浮剂，但用药后第 20 d 对水稻稻瘟病的防治效果仍在 70%以上[10]。不同剂量的 11%

精甲·咯·啉菌悬浮种衣剂对稻瘟病的防治效果均在 10%以下, 防效差, 不能用于防治稻瘟病[11]。几种化学药剂对水稻稻瘟病的温室试验表明, 咪鲜胺、稻瘟酰胺、多菌灵和肟菌·戊唑醇对水稻叶瘟的防治效果可达 70%, 对稻瘟病菌的毒力作用较强[12]。部分药剂长期单一使用会使稻瘟病菌产生抗药性, 为了缓解稻瘟病菌的抗药性, 提高防效, 需要研制复配剂用于防治稻瘟病菌, 研究表明, 16%春雷霉素、丙环唑、肟菌酯和噻霉酮等联合用药均可有效防治稻瘟病。丙环唑与肟菌酯的有效质量比为 1:5 复配时对稻瘟病菌的防效显著高于两单剂处理, 用药后第 21 d 对稻瘟病的田间防效达 80%以上, 具有显著的增效作用[13]。噻霉酮与丙环唑按 9:1 的比例复配时, 对稻瘟病具有较好的防治作用[14]。

## 4.2. 生物防治

基于安全发展、绿色发展理念, 生物防治成为一种新型的防治手段, 研究越来越广泛[15]。叶面喷施枯草芽胞杆菌 GB519 能够起到防控稻瘟病的作用, 对穗颈瘟的田间防效达 73.9% [16], 而叶面喷施枯草芽胞杆菌 K-268 的最大防效为 60.23% [17]。贝莱斯芽胞杆菌 5-8 主要产生伊枯草菌素, 对水稻稻瘟病的防治效果可达 90%以上[18]。解淀粉芽胞杆菌 HR-2 和放线菌 Ahn109 对稻瘟病菌的抑菌率分别为 82.34%、56.73% [19] [20], 具有较高的生防潜力, 在稻瘟病生防菌剂的开发与应用方面具有广阔前景。阮宏椿等从红豆杉根际土壤样品中筛选出了杀结节链霉菌菌株 ST7-2, 其对水稻稻瘟病菌的抑菌率为 79.88%, 发酵液对水稻苗瘟及穗颈瘟的防效均为 70%以上[21]。刘冰等从人参根际土壤中筛选出了一株贝莱斯芽胞杆菌 GS-1 菌株, 其发酵液对稻瘟病菌的抑制作用较好[22], 雷凌云等从药用野生稻内生菌中挖掘与筛选到了一株对稻瘟病菌具有拮抗作用的菌株[23], 可用于生防菌剂的开发。相对于单一的微生物菌剂, 复合微生物菌剂具有协同增效作用。胡展等将链霉菌和细菌两两组合来研究复合微生物菌剂对稻瘟病菌的防治效果, 发现将链霉菌 Ahn75 和解淀粉芽胞杆菌 CWJ2 菌株组合后对水稻叶瘟盆栽防效为 65.07%, 对穗颈瘟的盆栽和田间防效分别为 63.00%、52.16%, 显著高于单一菌株[24]。夏木凤等研究表明施用复合微生物菌剂有利于水稻生长发育, 提高水稻产量[25]。

## 4.3. 种植抗病品种

随着生物技术的发展, 种植抗稻瘟病品种是防治稻瘟病最根本、有效的方法。开发抗稻瘟病的水稻新品种、聚合两个或多个稻瘟病抗性基因, 创制高产、高抗的优质水稻已成为水稻育种的重要目标[26]。目前已发掘了 100 余个稻瘟病抗性基因, 已有 39 个基因被克隆[27]。以辐恢 838 为受体亲本选育而成的恢复系宜恢 80, 携带稻瘟病抗性基因 *Pi9* [28], 是一个优良恢复系, 可与不同来源的不育系杂交选育抗性品种。不育系旗 3A 与恢复系福恢 386 配组选育成的水稻新品种旗 3 优 386, 中抗稻瘟病, 同时具有株型适中、米质较优、抗倒伏等特点[29]。高抗稻瘟病杂交水稻深两优 326 由不育系深 08S 与恢复系 R326 配组选育而成[30]; 不育系川农 6A 与恢复系蜀恢 538 配组, 选育出了抗病性强、稳产性好、米质优等特点的水稻新品种川农优 538 [31], 均为生产上提供了稳产的抗病新品种。将携带 *Pi-ta* 基因的水稻连粳 05-45 与携带 *Pi-2* 基因的水稻 H401 杂交配组, 培育出了携带 *Pi-ta* 和 *Pi-2* 基因组合的水稻, 表现出较强的抗病水平[32]。

## 参考文献

- [1] Ainsworth, E.A. (2008) Rice Production in a Changing Climate: A Meta-Analysis of Responses to Elevated Carbon Dioxide and Elevated Ozone Concentration. *Global Change Biology*, **14**, 1642-1650.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01594.x>
- [2] Frolking, S., Qiu, J., Boles, S., *et al.* (2002) Combining Remote Sensing and Ground Census Data to Develop New Maps of the Distribution of Rice Agriculture in China. *Global Biogeochemical Cycles*, **16**, 38.1-38.10.  
<https://doi.org/10.1029/2001GB001425>

- [3] Wilson, R.A. and Talbot, N.J. (2009) Under Pressure: Investigating the Biology of Plant Infection by *Magnaporthe oryzae*. *Nature Reviews Microbiology*, 7, 185-195. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2032>
- [4] 庄新建, 徐红梅, 甘海峰, 等. 中国常见水稻病毒病鉴定方法研究进展[J]. 浙江农业科学, 2020, 61(9): 1821-1832.
- [5] 徐洪富. 植物保护学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [6] 王倩, 周永力, 王疏, 等. 我国东北稻区稻瘟病的研究进展[J]. 植物遗传资源学报, 2012, 13(1): 143-147.
- [7] 周爱明, 罗鹭峰, 汪燕君. 水稻稻瘟病发生情况及防治对策[J]. 南方农业, 2022, 16(12): 4-6.
- [8] 温明雄, 谢祥恩, 董绳有, 等. 不同药剂对水稻稻瘟病的防治效果[J]. 种子科技, 2022, 40(5): 9-12.
- [9] 吴英群, 彭衡香, 谢海波, 等. 水稻稻瘟病防治技术[J]. 乡村科技, 2020(6): 76-77.
- [10] 金健. 水稻稻瘟病防治药剂筛选试验[J]. 农业技术与装备, 2023(6): 193-194.
- [11] 沈文杰, 胡逸群, 王彦军, 等. 11%精甲·咯·嘧菌悬浮种衣剂对水稻恶苗病及稻瘟病的防治效果[J]. 安徽农业科学, 2023, 51(13): 124-126.
- [12] 朱峰, 王继春, 田成丽, 等. 8 种杀菌剂对水稻稻瘟病菌的室内毒力测定及苗期防治效果[J/OL]. 东北农业科学: 1-7. <https://doi.org/10.16423/j.cnki.1003-8701.2023.05.017>
- [13] 周艾艾, 田旭军, 李明, 等. 防治稻瘟病的药剂及组合筛选[J]. 中国植保导刊, 2023, 43(1): 73-75+78.
- [14] 任振华. 噻霉酮对稻瘟病菌的作用机理初探及其防治稻瘟病的研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2023.
- [15] 姜超, 樊川, 陈静宇, 等. 拮抗微生物在水稻稻瘟病防治中的研究进展[J]. 黑龙江科学, 2023, 14(10): 12-14.
- [16] 祁山颜, 朱峰, 王继春, 等. 枯草芽孢杆菌 GB519 在水稻植株中的定殖及对稻瘟病田间防效[J]. 植物保护, 2023, 49(2): 48-56.
- [17] 祖雪, 周瑚, 朱华琚, 等. 枯草芽孢杆菌 K-268 的分离鉴定及对水稻稻瘟病的防病效果[J]. 生物技术通报, 2022, 38(6): 136-146.
- [18] 李坤瑀, 贾祥子, 郭君陶, 等. 水稻稻瘟病生防细菌 5-8 的鉴定及其生防机制研究[J]. 北方农业学报, 2021, 49(3): 74-81.
- [19] 李瑾. 解淀粉芽孢杆菌 HR-2 对水稻稻瘟病菌和油菜菌核病菌的拮抗作用[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2021.
- [20] 胡展, 程伟, 李一路, 等. 水稻内生放线菌 Ahn109 的分离鉴定及对稻瘟病的抑制活性[J/OL]. 江苏农业科学: 1-8. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1214.s.20230912.1810.004.html>
- [21] 阮宏椿, 石妞妞, 杜宜新, 等. 水稻稻瘟病拮抗稀有放线菌的筛选及防治效果[J]. 中国生物防治学报, 2021, 37(3): 538-546.
- [22] 刘冰, 陈枫, 刘金亮, 等. 水稻稻瘟病生防菌筛选、鉴定及作用机制初探[J]. 东北农业科学, 2023, 48(3): 52-57.
- [23] 雷凌云, 钟巧芳, 熊子璇, 等. 药用野生稻拮抗稻瘟病内生细菌的筛选、鉴定及发酵条件优化[J]. 微生物学通报, 2023, 50(10): 4499-4509.
- [24] 胡展, 付祖姣, 郭照辉, 等. 复合微生物菌剂对水稻稻瘟病的生防效应[J/OL]. 微生物学通报: 1-11. <https://doi.org/10.13344/j.microbiol.china.230568>
- [25] 夏木凤, 陈婷婷. 复合微生物菌剂对水稻生长及产量的影响[J]. 特种经济动植物, 2023, 26(9): 38-40.
- [26] 宋云生, 于雅洁, 曹鹏辉, 等. 基于分子标记辅助选择的优质、高产、抗稻瘟病水稻新品种育种综述[J]. 江西农业学报, 2023, 35(7): 20-25+36.
- [27] 吴子帅, 李虎, 陈传华, 等. 常规籼稻品种的稻瘟病抗性基因及穗颈瘟抗性分析[J]. 华南农业大学学报, 2023, 44(5): 718-724.
- [28] 田雨, 赵开荣, 梁发茂, 等. 抗稻瘟病杂交水稻恢复系宜恢 80 的选育与应用[J]. 中南农业科技, 2023, 44(6): 242-244.
- [29] 方珊茹, 沈伟锋, 潘德灼. 抗稻瘟病杂交稻新品种旗 3 优 386 的选育与应用[J]. 福建稻麦科技, 2023, 41(3): 8-11.
- [30] 黎妮, 胡忠孝, 刘海, 等. 优质高抗稻瘟病两系杂交水稻新组合深两优 326 的选育[J]. 杂交水稻, 2023, 38(4): 70-72.
- [31] 张朝会, 唐诗闻, 晏承兴, 等. 优质抗稻瘟病杂交水稻新组合川农优 538 [J]. 中国种业, 2023(9): 174-176.
- [32] 邢运高, 刘艳, 徐波, 等. 聚合抗稻瘟病基因 *Pi-ta* 和 *Pi-2* 选育糯稻新品种[J/OL]. 分子植物育种: 1-8. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.S.20220517.1034.005.html>