

# 黑龙江省水稻纹枯病的现状与预防

王英<sup>1</sup>, 张浩<sup>2</sup>, 马军韬<sup>1</sup>, 张丽艳<sup>1</sup>, 邓凌韦<sup>1</sup>, 王永力<sup>1</sup>, 张国民<sup>1</sup>

(1. 中国科学院北方粳稻分子育种联合研究中心/黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 三北种业有限公司, 河北隆化 068150)

**摘要:**随着气候变化、施肥水平等条件的改变,水稻纹枯病造成的产量损失仅次于稻瘟病。然而,黑龙江省水稻纹枯病的研究相对滞后。通过介绍水稻纹枯病的特点、发病特征以及在黑龙江省的发生流行趋势,对黑龙江省现有的预防、防治方法以及抗病品种状况进行论述。建议大力开展黑龙江省水稻纹枯病菌研究工作,建立抗病水稻品种的筛选、鉴定和评价指标,加速培育抗纹枯病水稻品种是农民增收、环境友好、农业持续发展的有效途径,同时应增强水稻纹枯病的相关储备工作、增强农民及相关工作者的重视程度。

**关键词:**黑龙江省;水稻纹枯病;抗病品种培育

**中图分类号:**S435.111.4<sup>+</sup>2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)11-0109-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.11.0109

水稻纹枯病是一种世界性病害,与水稻稻瘟病、白叶枯病构成水稻三大病害<sup>[1]</sup>。相对而言,水稻纹枯病自我国发现以来,对黑龙江省水稻为害较轻。然而,随着温度上升、施肥水平提高以及纹枯病菌群体遗传多样性等原因,水稻纹枯病在黑龙江省的发展趋势不断增强<sup>[2]</sup>。了解水稻纹枯病发病特点、病征等相关问题,对于预防和防治水稻纹枯病具有重要意义。同时,以期增强农民及相关工作者对该病的重视程度。

## 1 水稻纹枯病的特点以及发病特征

水稻整个生育期都可受到纹枯病的危害,分蘖盛期发病最重。叶鞘、叶片甚至稻穗都能感病,致使叶片和叶鞘萎蔫、种子结实率降低,水稻生育后期,植株枯萎甚至倒伏<sup>[3]</sup>,严重时可致减产30%。纹枯病发病特点及条件详见表1。

研究发现,水稻纹枯病的初侵染源主要是稻田土壤中的菌核以及在病田中的病稻草、田边杂草等寄主上越冬的菌丝和菌核<sup>[4]</sup>。目前,黑龙江省除个别井灌地外,所有稻田均有纹枯病发生,只是严重程度有所不同,特别是低洼老稻田,其发病属于中等偏重的状态<sup>[4]</sup>。

## 2 水稻纹枯病在黑龙江省的发展

20世纪70年代,水稻纹枯病扩展到我国北方稻区,黑龙江省仅零星发生,20世纪90年代后,由于水稻种植面积的增加、全球气温升高、氮肥施用量增大、种植密度增加等因素以及对该病

**收稿日期:**2017-09-14

**基金项目:**黑龙江省省院科技合作资助项目(YS16B10);黑龙江省农业科技创新工程资助项目(2014QN022);黑龙江省农业科学院引进博士人员科研启动金资助项目(201507-15);哈尔滨市科技创新人才研究专项资金资助项目(2017RAQYJ149)

**第一作者简介:**王英(1982-),女,河北省唐山市人,博士,助理研究员,从事水稻抗逆研究。E-mail: wangyingqq2005@163.com。

**通讯作者:**张国民(1972-),男,黑龙江省庆安县人,硕士,研究员,从事水稻育种与抗逆研究。E-mail: zgm\_2290@163.com。

**Abstract:** Britain has a high degree of agricultural modernization. The development of circular agriculture is rapid. Its development experience and model have a good reference for our country to implement the strategy of Rural Revitalization. The main practices and experiences of the development of ecological recycling agriculture in the UK were summarized and analyzed. It was pointed out that the development of circular agriculture in Britain mainly depended on the long-term, systematic and operable agricultural development plan and subsidy policy. It had promoted the innovation of agricultural science and technology and the transformation of achievements, and paid attention to the training of talent education. A complete system of training and service had been built. According to the current situation of agricultural development in China, the enlightenment and suggestions on agricultural policy, market, industry and education in China were put forward.

**Keywords:** UK; circular agriculture; development; enlightenment

表 1 纹枯病发病条件及特征

Table 1 Conditions and characteristics of rice sheath blight

项目 Items	发病条件 Condition of disease	为害部位及对水稻的影响 The harm part and the effect on rice	为害症状 Symptoms of harm
适宜发病 Conditions suitable for disease	温度 22~28℃、湿度为 70%~96% <sup>[5]</sup>	主要为害叶鞘,抽穗期茎基部叶鞘、抽穗期剑叶叶鞘容易感病,严重	病斑先呈椭圆形、水渍状,后呈灰绿色或淡褐色
纹枯病开始发生 Conditions for the onset of sheath blight	温度 20℃以上,相对湿度大于 90%	时植株不能正常抽穗。抽穗后,向叶片和穗颈扩展,秕谷数量增多,千粒重下降,甚至引起稻株倒	色逐渐向植株上部扩展,病斑常相互合并为
病害发展迅速 The rapid development of disease	温度 28~32℃,遇连续降雨	伏或枯死,致使水稻大幅减产 <sup>[6]</sup> 。	不规则形状,病斑边缘灰褐色,中央灰白色。
发病迟缓或停止发病 Delay or stop the onset of disease	温度降至 20℃以下,田间相对湿度小于 85%		

的不重视,导致纹枯病呈现出逐年增加的趋势,造成减产 7%~60%,甚至更大<sup>[7]</sup>,同时,纹枯病干扰水稻干物质积累转化能力,致使稻米品质下降<sup>[8]</sup>。1998-1999 年,对黑龙江省的佳木斯、牡丹江、哈尔滨和齐齐哈尔 4 个地区的 24 个市县调查发现,水稻纹枯病在各稻区已达到普遍发生的程度,其中,阿城、佳木斯、勃利、桦川、牡丹江、汤原、密山等地发病相对较重。并且不同品种的抗病性存在差异;同一品种在不同地区表现出的抗病性也有区别<sup>[9]</sup>;1999-2000 年对黑龙江省重点稻区的 16 个县(市)20 个乡、村进行病害调查,发现感病品种重者发病率 100%,病情指数 95.6%,轻者发病率 27.2%,病情指数 17.4%;施肥水平高的地块典型病斑随处可见,严重地块减产 20%~30%<sup>[10]</sup>,发生较重的有五常、阿城、汤原、桦川、佳木斯、密山、勃利、桦南、查哈阳农场等地<sup>[11]</sup>;2008 年,水稻纹枯病在绥滨、宝泉岭、二九〇、大兴、红卫、兴凯湖、八五六、查哈阳等农场发生较为普遍,并且病情指数高达 10%以上,而新华、梧桐河、宝山、八五二、五九七、七星、浓江、铁力等农场虽然有纹枯病的发生,其病情指数在 5%以下<sup>[12]</sup>。2012 年,黑龙江省 22 个县市均有水稻纹枯病的发生,其中,佳木斯、牡丹江等地区的产量损失程度达到有史以来的最高点,并且佳木斯地区纹枯病发生的面积最广,而建三江垦区有 20%的水稻受到纹枯病为害<sup>[13]</sup>;2014 年铁力市纹枯病发生面积为 0.35 万 hm<sup>2</sup>,比 2013 年增加了 20%,水稻减产 3 400 t<sup>[6]</sup>。2017 年调查发现,黑龙江省局部田间越冬菌核残留量大,水稻纹枯病在大部分水田主产区普遍发生<sup>[14]</sup>。由于水稻纹枯病是一

种隐性减产,对水稻的危害不明显,造成人们对该病不够重视,而纹枯病对水稻的危害逐年加重<sup>[15]</sup>。目前,水稻纹枯病造成的产量损失仅次于稻瘟病,成为黑龙江省水稻生产上的主要病害<sup>[10]</sup>。

3 水稻纹枯病的防治

3.1 减少水稻纹枯病发生几率的栽培措施

氮肥施用量大及水稻徒长造成水稻生长环境密闭、通透性差,不适宜空气流动的环境是影响水稻纹枯病的主要原因;随着水稻直播技术的推广,直播稻种植密度相对加大大,造成植株个体的发育不一致,加重纹枯病的发生几率<sup>[16]</sup>;同时,长期的深水灌溉也利于纹枯病的发生<sup>[5]</sup>。所以,通常采取的方法是,减少氮肥施用的同时增加磷钾肥的施用;选择直立株型水稻品种,利于空气流通,降低温度和湿度,有条件的地块减少深水灌溉。研究表明,施用蘖肥和穗肥时的尿素用量低于 120 kg·hm<sup>-2</sup>,采取间歇灌溉和晒田的方法可降低水稻纹枯病的发生率<sup>[17]</sup>。为减少纹枯病菌越冬数量,要对前一年的病稻草、稻田周边杂草等寄主进行清理,从根源上消灭病原菌,降低第二年的侵染程度。

3.2 水稻纹枯病的化学防治和生物防治

根据黑龙江省的实际情况,研究发现,7 月上中旬对水稻纹枯病的防治,可利用爱苗、纹曲宁、百菌清等,其效果较好<sup>[18]</sup>;而在水稻 10 月 1 日叶期和孕穗期,施用噻呋酰胺悬浮剂(240 g·L<sup>-1</sup>)、戊唑醇防菌酯水分散粒剂(75%)、50%的噻菌酯水分散粒剂或氟环唑悬浮剂(12.5%)等药剂对水

稻纹枯病防治效果较好<sup>[19]</sup>;同时,在水稻纹枯病发病初期,用 75% 禾技进行施药,用量为 225 g·hm<sup>-2</sup>,之后间隔 7~10 d,再施药 1 次<sup>[20]</sup>。众所周知,化学药剂防病不仅防治成本高,费时费工,对农田等环境的污染较大<sup>[21]</sup>,而且产生抗药性,化学防治水稻纹枯也不例外。因此,生物防治更适合发展趋势,主要是由于生物防治具有无毒、无残留、广谱、环境友好等优点,研究表明,利用拮抗微生物及代谢产物对水稻纹枯病有一定的拮抗作用,生防菌 R13 的抑菌率为 67.8%,不仅能够达到抑制病菌的效果,最关键的是延迟菌核形成的时间<sup>[22-23]</sup>。但从全国的生物防治技术来看,其技术还不成熟、不稳定,这也是水稻纹枯病进行大面积生物防治时遇到的主要问题<sup>[24]</sup>。

### 3.3 加强水稻纹枯病病菌的研究及抗病品种培育工作

目前,黑龙江省种植的水稻品种多以优质、高产为主,对纹枯病抗性普遍较差。纹枯病抗病育种方面研究缓慢,目前,获得的抗病品种有松 9471、96-3035、菰 2162、龙选 98-8、丽江新团黑谷、关东 51、辽 207、牡丹江 21、龙糯 1 号<sup>[11]</sup>;李鹏等<sup>[7]</sup>对 42 个黑龙江省推广品种进行水稻纹枯病鉴定,获得 19 个抗病品种,其中 2 个为高抗品种,分别为龙粳 41 和松粳 12。研究表明,水稻品种对纹枯病的抗性与株型、生育期等有关,即矮秆阔叶型比高秆窄叶型品种易感病;晚熟品种比早熟品种抗病<sup>[5]</sup>。不同品种对纹枯病的抗性也存在差异,

## 4 展望

目前,黑龙江省水稻纹枯病遗传研究和抗病育种工作进展相对缓慢<sup>[20]</sup>,其主要原因是,在黑龙江省,水稻纹枯病并未成为危害水稻的首要病害,只要在相应环节上做好预防工作,水稻纹枯病对产量的危害次于稻瘟病。但从个别地区来看,水稻纹枯病的发生呈现出增长态势,所以,做好抗纹枯病研究的相关储备工作、提高农民以及相关人员的重视程度是十分必要的。

### 4.1 大力开展黑龙江省水稻纹枯病病菌的相关研究工作

虽然黑龙江省水稻纹枯病发病规律、防治等

方面做过研究,但大规模、年季间的连续监测和预警未有报道;同时由于黑龙江省主栽水稻品种多、气候差异大等原因,不仅使得黑龙江省水稻纹枯病菌群体遗传多样性丰富<sup>[25]</sup>,而且纹枯病菌多核菌株具有群体结构的多样性及地域的复杂性<sup>[26-27]</sup>,有必要依据积温区的差异以及水稻品种适宜性的不同,有针对性地对各个地区菌株进行采集和分离,测定纹枯病菌株的致病型,筛选广谱致病型菌株。深入研究黑龙江地区纹枯病病菌的致病机理,益于水稻纹枯病的诊断、预防和防治,为预测预报工作提供服务。

### 4.2 水稻纹枯病鉴定相关研究

做好纹枯病病害的室内及田间鉴定工作、明确水稻各生育时期鉴定的关系,总结一套简单、方便、易操作的技术规程及抗水稻纹枯病的筛选标准<sup>[28]</sup>,对黑龙江省推广品种及重要种质资源进行抗病性鉴定及评价,获得的抗病水稻品种可作为桥梁材料,创制适合本地区的抗纹枯病水稻品种。

### 4.3 加大水稻纹枯病相关知识的普及,提高防病治病的意识

通过培训等方式,让农民充分了解水稻纹枯病的基本知识、破坏性以及水稻产量的危害程度,增强其对该病的重视程度,有助于水稻纹枯病的预防;同时培训农民对水稻纹枯病的防治和预防操作。

综上所述,培育抗纹枯病水稻品种不仅经济、有效,同时可增加农民收入,避免抗药性,解决环境能源问题,有效增加农田生态、经济和社会效益,利于农业的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 石彦龙,徐国娟,王旭丽,等. 转录因子 OsEIL2 正调控水稻对纹枯病的抗性[J]. 植物保护, 2017, 43(1): 46-53.
- [2] 李贵臣. 寒地水稻纹枯病的发生与防治[J]. 北方水稻, 2012, 42(6): 59.
- [3] Wang R, Lu L, Pan X, et al. Functional analysis of OsPGIP1 in rice sheath blight resistance[J]. Plant Molecular Biology, 2015, 87(1-2): 181-191.
- [4] 陈德权. 水稻纹枯病对水稻产量的影响[J]. 北方水稻, 2014, 44(1): 28-29.
- [5] 杨金影, 李海涛, 畅东. 水稻纹枯病发生及绿色防控措施[J]. 现代化农业, 2013(4): 11-13.
- [6] 张桂珍, 胡海瑛, 聂志刚. 铁力市水稻纹枯病的发生原因及防控措施[J]. 中国农技推广, 2015(2): 50.

- [7] 李鹏,穆娟微. 黑龙江省水稻品种对纹枯病抗病性差异分析[J]. 黑龙江农业科学,2005(10): 82-84.
- [8] 陈文强. 水稻纹枯病对稻米品质及产量的影响[J]. 贵州农业科学,2006,34(5):39-41.
- [9] 孟庆忠. 黑龙江省水稻纹枯病发生情况调查[J]. 黑龙江农业科学,2000(5):32-34.
- [10] 王桂玲. 黑龙江省水稻纹枯病的发生与防治[J]. 中国农学通报,2002,18(4):121
- [11] 宋成艳,王桂玲. 黑龙江省水稻纹枯病调查与研究[J]. 中国农学通报,2001,17(1): 58-59.
- [12] 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.
- [13] 张瑞勇. 浅谈黑龙江省水稻纹枯病发生原因分析与防治措施[J]. 农民致富之友,2012(9): 36.
- [14] 中国农资网. 黑龙江省 2017 年水稻纹枯病发生趋势预报[EB/ OL]. 2017-08-01. <http://www.ampcn.com/news/detail/117978.asp>.
- [15] 桑海旭,王井士,刘郁,等. 水稻纹枯病对水稻产量及米质的影响[J]. 北方水稻,2013,43(1): 10-13.
- [16] 刘丽佳. 水稻纹枯病的综合防治对策[J]. 农村实用科技信息,2012(6):45.
- [17] 李鹏,丁亮,张金成,等. 不同栽培管理措施对水稻纹枯病的影响[J]. 现代化农业,2016(11):1-2.
- [18] 任淑娟. 水稻纹枯病发生规律与化学防治技术研究[J]. 北方水稻,2007(6): 50-51.
- [19] 李鹏,穆娟微. 黑龙江省水稻纹枯病防治药剂筛选试验[J]. 北方水稻,2015,45(4):38-39.
- [20] 陈德权. 75% 禾技防治水稻纹枯病效果[J]. 现代化农业,2014(6): 68-69.
- [21] 李修平,马文东,常玮,等. 寒地水稻纹枯病菌形态特征及 ITS 鉴定[J]. 安徽农业科学,2017,45(4):156-158.
- [22] 于艳敏,赵北平,高洪儒,等. 生防菌 R13 对水稻纹枯病原菌的抑制作用[J]. 黑龙江农业科学,2010(1):3-4.
- [23] 于艳敏,武洪涛,张书利,等. 水稻纹枯病拮抗细菌分离与鉴定[J]. 黑龙江农业科学,2011(6):55-57.
- [24] 刘薇,杨超,邹剑锋,等. 水稻纹枯病生物防治研究进展[J]. 南方农业学报,2009,40(5):512-516.
- [25] 范文艳,文景芝,金丽娜,等. 黑龙江省水稻纹枯病菌的致病力分化与 AFLP 分析[J]. 植物保护,2008,34(6): 57-61.
- [26] 张优,魏松红,王海宁,等. 东北地区水稻纹枯病菌遗传多样性和致病性分析[J]. 沈阳农业大学学报,2017,48(1): 9-14.
- [27] 张俊华,常浩,牟明,等. 黑龙江省水稻纹枯病菌菌丝融合群判定及遗传多样性分析[J]. 东北农业大学学报,2017,48(2): 20-28.
- [28] 李修平,马文东,常玮,等. 寒地水稻纹枯病抗性鉴定指标的灰色关联分析[J]. 安徽农业科学,2017,45(3): 174-176.

## Present Situation and Prevention of Rice Sheath Blight in Heilongjiang Province

WANG Ying<sup>1</sup>, ZHANG Hao<sup>2</sup>, MA Jun-tao<sup>1</sup>, ZHANG Li-yan<sup>1</sup>, DENG Ling-wei<sup>1</sup>, WANG Yong-li<sup>1</sup>, ZHANG Guo-min<sup>1</sup>

(1. Northern *Japonica* Rice Molecular Breeding Joint Research Center, Chinese Academy of Sciences/Cultivation and Farming Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Sanbei Seed Industry Company Limited, Longhua, Hebei 068150)

**Abstract:** With the change of climate and fertilization level, the yield loss caused by sheath blight of rice is only inferior to that of rice blast. However, the research on rice sheath blight in Heilongjiang province is lagging behind. The characteristics of rice sheath blight and its incidence and epidemic trend in Heilongjiang province were introduced mainly. The present prevention method, control method and disease resistant varieties of Heilongjiang province were discussed. The research work on rice sheath blight in Heilongjiang province was carried out. The indexes of screening, identification and evaluation of disease resistant rice varieties were established. Accelerating the cultivation of rice varieties with resistance to sheath blight is an effective way for increasing farmers' income, environment friendly and sustainable development of agriculture; At the same time, it is also necessary to strengthen the related reserve work of rice sheath blight and enhance the attention of farmers and related workers.

**Keywords:** Heilongjiang province; rice sheath blight; resistance breeding