

DOI: 10.3969/j.issn.2095-3704.2013.01.020

水稻灌浆结实期青枯原因分析及防御措施

程玲娟¹, 何兴武¹, 姜 华²

(1. 江苏省宿迁市宿豫区农业技术推广中心, 江苏 宿迁 223800;
2. 江苏省宿迁市侍岭镇农业服务中心, 江苏 宿迁 223800)

摘要: 近 5 年来, 水稻生理性青枯在江苏省稻麦连作区连续发生, 在水稻灌浆期对水稻的危害较大, 进而影响水稻产量。通过对宿迁市近几年气象资料及相关资料综合分析, 认为导致水稻生理性青枯的重要因子为寒流突至致使气温骤降, 其次是植株抗逆性差。因而提出防御水稻生理性青枯应加强栽培管理, 促进水稻根系活力, 并关注气温变化, 适时灌水保温、喷施叶面肥保根促灌浆、完善农业保险等措施。

关键词: 水稻生理性青枯; 发生特点; 原因分析; 防御措施

中图分类号: S435.111.3⁺13 文献标志码: A 文章编号: 2095-3704 (2013) 01-0082-04

The Analysis of the Reason and Defense on *Bacterial wilt* at Rice Grain-Filling Stage

CHENG Ling-juan¹, HE Xing-wu¹, JIANG Hua²

(1. Department of Popularizing Agricultural Techniques of Suyu Region, Suqian 223800, China;
2. Department of Agricultural Service Centre of Dailing Town, Suqian 223800, China)

Abstract: Rice physiologically *Bacterial wilt* has been occurring at rice-wheat continuous cropping areas in Jiangsu Province in recently 5 years. It is one of main diseases the grain-filling stage that affects the yield of rice. Based on analyzing the meteorological data of Suqian City, it was suggested that sudden drop temperature and the plant stress resistance were the first and the second reason which caused rice physiological *Bacterial wilt*. It is proposed that the methods to enhance the rice defense to the physiological *Bacterial wilt* should strengthen management, promote the activity of rice root system, and pay attention to the change of temperature, thermal insulation, and improve the agriculture insurance and other measures during rice grain-filling period.

Key words: rice physiological *Bacterial wilt*; occurring characteristic; prevention; defense

全球水稻播种面积约 14 亿 hm^2 , 是世界上 60% 以上人口的主要粮食, 其中亚洲稻米消费占世界 90% 以上, 而我国更是稻米生产大国^[1], 其中江苏省水稻种植面积、总产均在全国水稻中排第 4 位, 占全省粮食生产总量的 56.2%。水稻的安全生产, 较大幅度决定了全省粮食安全^[2]。近年来, 由于环

境的污染, 臭氧层的破坏, 全球气候尤其是冬季气候逐渐变暖, 自然灾害频繁发生, 严重威胁着粮食作物的安全生产, 其中低温冷害对水稻生长的影响占很大比例^[1]。2011 年 9 月江苏省宿迁市宿豫区出现强降温天气, 水稻发生青枯现象, 面积达 1 300 hm^2 , 青枯率 1%~22.5%, 严重者甚至整片青枯死亡, 造

收稿日期: 2012-10-12

基金项目: 江淮下游(江苏)粳稻持续丰产高效技术集成与示范(2011BAD16B03)

作者简介: 程玲娟, 女, 高级农艺师, 主要从事病虫害防治与推广工作, E-mail: chlingjuan@163.com.

成水稻严重减产。经专家排查分析:水稻青枯现象可分为生理性青枯和病理性青枯两种,病理性青枯多为细菌性基腐病造成的;生理性青枯与气温突变、水稻抗逆能力差等因素有关。宿豫区水稻青枯由低温冷害造成,属生理性青枯。

1 田间水稻青枯发生症状

江苏省宿迁市宿豫区9月17日出现强降温后,9月20日区农技推广中心陆续接到该区大兴、关庙、新庄、曹集等镇多户农民反映:正处于灌浆期的水稻出现青枯现象,但根系较好,1~2 d后出现枯死,且有扩展蔓延现象。经调查发现,发生青枯现象的水稻多是突然失水,叶片内卷萎蔫,青灰色,无病斑;茎基部干瘪收缩,植株倒伏;谷壳青灰色,成秕谷;根系发黄变黑。首先表现为整穴突然青枯,在田间呈片状、带状发生,表现症状后在1~2 d内就出现大面积青枯死亡,似割倒摊晒1 d的青稻。可以区别于虫害的单茎黄枯、死亡,区别于病理性病害的渐进式死亡。

2 田间水稻青枯发生特点

田间水稻出现青枯死亡,且面积有逐渐扩大趋势,表现为急性型、突发性。各乡镇、各田块之间发生青枯不平衡,不同田块之间、不同品种之间、同一品种不同田块之间、同一田块的田中间与田埂边发生程度有所差异。主要表现在大穗型品种及易倒伏品种受害较重,施肥迟的植株披叶严重重于施肥早、叶片坚挺的植株,水稻灌浆迟的重于灌浆早的,田埂边水稻重于田中间的,树荫下的重于阳光下的。

2.1 不同田块之间发生青枯程度不同

调查发现,发生青枯的水稻多是栽插较迟的、长势较嫩的植株。宿豫区2011年水稻栽插期间由于干旱,部分田块由于严重缺水而栽插时间较迟,特别是关庙、大兴以及新庄的部分田块,由于受水源条件限制,水稻移栽较迟(7月中旬),9月中旬刚开始灌浆,而正常水稻6月中下旬移栽,8月底9月初开始灌浆。

2.2 不同生育期的水稻发生青枯程度不同

各水稻品种均有不同程度发生,但II优系列籼稻发生程度明显重于粳稻。II优系列籼稻叶宽、披、穗型大,灌浆期长,相对迟熟的和生育期相对较长

的水稻品种发生较重。

3 原因分析

3.1 气温骤降是主要原因

水稻属喜温作物,对温度变化相当敏感。低温冷害可造成水稻明显减产,甚至颗粒无收^[3]。水稻灌浆成熟期受低温冷害,使籽粒的灌浆速度下降,籽粒不饱满,米质差。如灌浆初期遇低温冷害时,米粒发育停止,米粒长度减少,甚至形成死米;灌浆中期遇低温冷害就会产生乳白米和曝腰米。据李霞等^[4]以粳稻9516、H45、武育粳、转PEPC基因水稻、Kitaake、苏沪香粳、籼稻扬稻6号、香粳、IR64、培矮64S、杂交稻粤优938、汕优63、X07S紫微100、两优培九共14个水稻品种为材料,试验表明,并非极端的低温条件,而只要低于适宜的水稻生长温度,均能引发水稻的低温伤害,特别是对两系和三系的杂交稻。

水稻低温胁迫危害是一种在地域或年季间以及同一年度不同生育时期高频率发生的自然灾害,任何一次低温胁迫都会造成水稻不同程度的减产^[5]。据联合国粮农组织统计,近年世界水稻种植面积已达165.78 hm²,中国的水稻种植面积和稻谷产量居世界第1位^[6]。由于低温天气的不确定性,全世界至今仍有160.5 hm²左右的稻田易遭受低温胁迫危害^[7]。低温对水稻的伤害因低温胁迫的强度,持续时间的长短,水稻的不同生长发育时期,品种本身的耐冷性而异^[8]。

黑龙江省1957、1969、1972、1976、1981、1993、2002和2003年都是低温冷害年^[8]。2006年由于在7月23—25日间出现严重低温(最低气温不到12℃),对水稻的生长产生重大危害^[1]。

在江苏省,2005年以来水稻灌浆期遇强降温致水稻青枯现象发生数起,2005年9月下旬,苏南、苏中地区出现水稻因受冷害出现生理性青枯现象;10月13日江都近66万m²直播种植的扬粳9538水稻出现严重青枯死亡现象^[9]。2007年10月东台市弼港农场种植的武育粳3号(移栽稻),兴化市戴窑镇几十亩品种为镇稻9424、盐稻8号的直播稻,阜宁县芦蒲镇淮稻9号、武运粳11号等多个品种出现青枯死亡现象^[10],同时太仓市浮桥镇10多个村10%的水稻也出现青枯死亡^[11]。2008年9月25日以来强降温天气影响,沿江苏南部地区大面积水稻在9

月27—28日出现生理性青枯现象,不同地方少则几亩,多则近百亩突然青枯死亡^[12],2008年9月下旬在兴化^[13]、高淳^[14]发生,2010年9月阜宁直播种植的淮稻5号刚扬花结束不久正处于灌浆初期又出现青枯现象^[11]。同时在如东^[15],楚州、建湖、宝应、灌南地区雨后较大面积处于灌浆初期的水稻出现程度不同的倒伏^[16]。

从表1、表2可知,2011年9月17日,水稻灌浆期(9月17日19:00左右)气温骤降为15.3℃,比

16日的最高温度降低了9.9℃,且低温持续7d。18日温度继续下降,日平均温度为16.7℃;19日平均温度降至15℃以下,为14.3℃,比2010年同期低11.2℃,比2008年以来同期平均温度低7.4℃,为近10年来气温最低。其中18日最高气温出现在中午13:00,仅为18.6℃;19日03:00温度降至最低,达11.5℃,20日、21日平均温度虽略有上升,但21日05:00、22日06:30左右温度创下新低,分别为10.6℃、10.8℃,降温幅度最达12.6℃。

表1 2011年9月16—24日温度统计

日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24
日平均温度/℃	23.8	19.5	16.7	14.3	16.3	16.4	17.4	18.4	20.1
日最高温度/℃	25.2	23.2	18.6	18.9	21.0	23.6	25.5	26.2	26.4
日最低温度/℃	23.1	15.3	15.4	11.5	13.1	10.6	10.8	11.7	15.2

表2 2008年以来9月16日—24日平均温度

年份	日期(日)/℃								
	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2011	23.8	19.5	16.7	14.3	16.3	16.4	17.4	18.4	20.1
2010	24.8	25.3	25.0	25.5	27.3	26.4	16.4	16.4	17.3
2009	21.6	20.1	22.4	22.6	20.0	19.4	17.8	21.0	23.0
2008	25.1	24.6	24.7	24.5	23.7	24.3	25.8	20.7	16.5
平均	23.8	22.4	22.2	21.7	21.8	21.6	19.4	19.1	19.2
2011年比平均+, -	0	-2.9	-5.5	-7.4	-5.5	-5.2	-2.0	-0.7	+0.9

水稻灌浆的低温界限为日平均温度15℃以下^[17],低温持续时间越长,对水稻的危害越大。宿迁市9月19日平均温度仅为14.3℃,明显低于水稻灌浆的界限。温度低于17℃时,水稻根系活力大幅度下降,温度低于15℃时水稻根系吸水能力基本丧失。在水稻灌浆中期,大致在水稻齐穗后20d左右,水稻根系逐渐衰老,活力下降。特别是前期长期灌深水、烤田不良、密度过大的田块,水稻根系衰老早,根系活力下降快。在低温期,这些水稻根系吸水能力差,如果低温阴雨过后天气突然放晴,水稻叶片在高温环境下蒸腾作用强,稻株体内水分大量从叶片上散失,而根系活力一时不能恢复,不能吸收足够的水分,这样就会出现水稻生理性失水现象,严重时水稻叶片和茎秆迅速失水干瘪,常造成大面积水稻在1~2d内迅速瘫倒。

水稻植株出现生理性青枯即迅速死亡,籽粒灌浆随即终止,采取任何措施也不能使其恢复生长和

灌浆。水稻发生生理性青枯倒伏,与普通的倒伏有很大差别。正常情况下水稻发生倒伏后,植株茎秆虽然倒折,但不死亡,籽粒仍能维持一段时间的灌浆;大面积水稻生理性青枯倒伏后,田间水稻产量即定型,不会再增加,产量损失极大,通常只能收1500~3000kg/hm²,而且大多是半瘪粒。

3.2 植株抗逆性差是次要原因

根系不发达或活力弱,吸水能力下降。稻田长时间淹水或地势低洼,未适时适度搁田;偏施氮肥,缺少有机肥、钾肥或氮肥施入过迟,植株嫩绿不褪色,茎秆木质化程度低;群体过密,田间通透性差;纹枯病等病虫害危害因素,都会加重青枯的发病程度。

4 防御措施

4.1 加强栽培管理 维持水稻根系活力

选择抗逆性强的品种,通过增施有机肥、配方施肥等措施,改变偏施氮肥和作物生长后期生长偏

高的状况,做到降氮增磷钾添微肥;在水稻生长中期适时加重搁田,促进根系下扎,避免长期深水灌溉,在抽穗灌浆后保持间隙灌溉,以水调气促根,增强根系活力;田间不宜过早断水,一般保持田面湿润至水稻黄熟期为宜。

4.2 密切关注气温变化 适时灌水保温

水稻灌浆期是产量形成的关键时期,强降温易对水稻产生低温冷害,特别是生育期较迟的机插秧和直播稻风险更大。此间当地农业部门应与气象部门密切合作,时刻关注气温变化,在有较强冷空气入侵时,一旦最低温度低于 15℃时应紧急落实防御措施。特别是夜间温度较低时,要采取灌深水保温措施,有条件的地方最好采取夜灌日排的方法利于田间保持较高温度,避免低温危害。持续低温阴雨天后出现暴晴高温天气时,田间不要急于排水,防止青枯倒伏。同时要利用广播、电视、网站等多种方式做好宣传,让农户积极采取有效措施预防。

4.3 喷施叶面肥保根促灌浆

水稻一旦发生生理性青枯症状,就无法恢复。对还没有发病的田块应采取适当防范措施,延缓植株早衰。可喷施复硝酚钾、磷酸二氢钾等叶面肥,以维持根系活力,增强稻株抗逆能力。

4.4 完善农业保险机制

低温冷害是一种自然灾害,水稻一旦发生青枯现象,就无法继续生长,随之相继死亡,会给少数农户水稻生产带来严重损失,建议农业保险部门给予一定的理赔。

参考文献:

- [1] 李锐,曾宪国,王连敏,等. 2006年低温冷害对黑龙江省水稻影响浅析[J]. 黑龙江农业科学, 2007(5): 27-19.
- [2] 于堃,宋静,高苹. 江苏水稻高温热害的发生规律与特征[J]. 气象科学, 2010, 30(4): 530-533.
- [3] 肖国超,徐庆国. 水稻耐冷性的研究与进展[J]. 作物研

究, 2005, 21(5): 266-272.

- [4] 李霞,戴传超,程睿,等. 不同生育期水稻耐冷性的鉴定及耐冷性差异的生理机制[J]. 作物学报, 2006, 32(1): 76-83.
- [5] 周新桥,陈达刚,李丽君,等. 华南双季超级稻始穗期低温胁迫及耐冷性评价[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2008, 34(4): 388-392.
- [6] 中华人民共和国农业部. 各国主要粮食作物面积、各国主要粮食作物产量[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 457-459.
- [7] Sthapit B R, Witcombe J R. Inheritance of tolerance to chilling stress in rice during germination and plumule-greening[J]. Crop Sci, 1998, 38(3): 660-665.
- [8] 张莉萍,黄少锋,王丽萍,等. 2002年黑龙江省东部水稻冷害解析[J]. 黑龙江农业科学, 2004(1): 39-41.
- [9] 迟熟稻断水过早极易青枯死亡[N]. 江苏农业科技报.
- [10] 水稻后期谨防大面积生理性失水青枯[EB/OL]. <http://www.ahnw.gov.cn/2006nykj/show.asp?ContentID={1FA3195E-6F4E-4D25-AD92-E606AE70BE63}>.
- [11] 袁宝忠,徐君敏. 浅析水稻青枯病的发生原因和预防措施[J]. 上海农业科学, 2008(1): 84-85.
- [12] 沿江苏南地区大面积水稻出现生理性失水青枯现象[EB/OL]. [2008-9-28]. <http://blog.sciencenet.cn/blog-72170-40792.html>.
- [13] 谭余山. 气温突降,水稻注意防生理青枯[N]. 中国兴化三农频道, 农业培训.
- [14] 对我县水稻青枯情况的调查[N]. 农林新闻, 新闻中心, 高淳农林网.
- [15] 强降温造成田块水稻青枯[N]. 农村信息网, 农业百科, 农技资讯, 农作物.
- [16] 应对低温,水稻注意加强护理[N]. 资讯频道, 自我研究, 科研科普.
- [17] 刁操铨. 作物栽培各论: 南方版[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 83.