

# 慈姑黑粉病发生与防治研究

李阿根<sup>1</sup>, 汪爱娟<sup>1</sup>, 张舟娜<sup>1</sup>, 陈长洪<sup>2</sup>

(1. 杭州市余杭区农业生态与植物保护管理总站, 浙江 杭州 311100; 2. 余杭区余杭街道农业科, 浙江 杭州 311100)

**摘要:**慈姑是我国重要的蔬菜品种, 慈姑黑粉病的发生和流行严重影响了慈姑的产量和品质, 研究发现慈姑黑粉病的病原为 *Doassansiopsis horiana* (Henn.) Y. Z. Shen 1934., 主要在夏秋高温季节, 慈姑封行郁闭时发生严重, 并根据慈姑黑粉病的发生特点提出了防治方法和建议。

**关键词:**慈姑; 黑粉病; 防治

**中图分类号:** S436.45

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2012)09-0063-03

慈姑属于多年生沼生草本, 原产中国, 广泛栽培于江苏、浙江、云南、贵州等长江流域及其以南各省份, 其野生种及近缘种除西藏外我国各个省区均有分布, 日本和韩国等国家也广泛栽培, 具有丰富的营养价值与药用价值。在栽培学分类上, 慈姑资源分为野生慈姑和栽培慈姑, 野生慈姑主要包括植物学分类上的野生慈姑 (*Sagittaria trifolia* Linn. var. *trifolia*) (原变种), 栽培慈姑 (*Sagittaria trifolia* Linn. var. *sinensis* (Sims) Makino) (变种) 又可分为黄慈姑、白慈姑和乌慈姑, 目前主要栽培品种有白洋淀慈姑、淮阳慈姑、巢湖慈姑、芜湖慈姑、苏州黄慈姑、宝应紫圆慈姑、六合慈姑、徐州慈姑、绍兴调羹种慈姑、杭州慈姑、绍兴慈姑、金鸡坡慈姑、汉阳慈姑、连城长种慈姑、广州白肉慈姑、梧州乌慈姑、梧州紫鞘慈姑、南宁白慈姑、西昌圆慈姑、黑龙潭慈姑、玉溪慈姑、八街慈姑、枫泾慈姑和沈荡慈姑 24 种。日本主要栽培品种为 Aokuwai, Shirokuwai 和 Suitakuwai 3 种。

随着慈姑大范围的栽培, 病虫害特别是慈姑黑粉病成为影响慈姑产量和品质的重要原因, 不仅影响菜农经济效益, 也影响到慈姑的食用价值。慈姑黑粉病又称泡泡病、火肿病、疮疱病主要危害叶片和叶柄, 也能危害花器和球茎, 在全国的慈姑产区均有分布, 历年发生普遍, 为害严重, 造成叶片和叶柄等大量枯死, 一般植株发病率 15%~50%, 重病田发病率达 70%~100%, 可造成 20%~30% 的减产, 重病田减产达 50% 以上<sup>[1]</sup>,

在日本等国家也有发生, 并且病情发生严重<sup>[2-3]</sup>。

## 1 慈姑黑粉病

### 1.1 病原菌

鉴定发现我国慈姑黑粉病病原菌为担子菌亚门黑粉菌目虚球黑粉菌属慈姑黑粉病菌 *Doassansiopsis horiana* (Henn.) Y. Z. Shen 1934. (原名为 *Doassansia horiana* Henn.)<sup>[4-5]</sup>。感染日本慈姑的黑粉病菌主要为 *D. disticha* S. Ito 和 *D. horiana* Henn.<sup>[2-3]</sup>。感染美国和巴西等国家慈姑属植物的黑粉病菌主要为 *D. alismatis* (Nees) Cornu, *D. deformans* Davis, *D. obscura* Setch., *D. opaca* Setch., *D. caldesiae* sp. nov., *D. tomasii*. 和 *D. sngittgriae* (West.) Fisch. 等<sup>[6-8]</sup>。

### 1.2 发病症状

黑粉病病菌能侵染叶片、叶柄、花器和球茎各个部位, 从子叶期至结球期各个阶段均可发生<sup>[9]</sup>。

叶片受害, 发病初期在叶片上出现圆形或椭圆形褪绿小斑点, 直径 2~25 mm 不等, 以后逐渐发展由黄白色或白绿色转为黄绿色椭圆形或不规则圆形泡状突起, 叶背面凹陷, 泡状突起部分表面粗糙, 内部似海绵状, 正面或背面常有乳白色浆液流出, 后期病斑变灰褐色, 表皮枯黄破裂, 散发出黑色粉状孢子, 叶片受风吹雨淋后脱落成孔洞或网状。严重时, 病斑常互相愈合更大的网状斑或孔洞斑, 病斑处只留下叶脉, 或只剩下一层表皮膜的膜状斑。病斑几乎布满整张叶片, 且以中脉处最多, 最后导致叶片皱缩、畸形。病斑发展一般受到叶脉限制, 严重时病斑能跨越次脉。

叶柄受害, 初期叶柄上病斑为褪绿圆形小斑点, 逐渐发展成椭圆形泡状突起, 由于病斑横向扩展受纵脉限制, 两纵向叶脉间病斑常互相愈合, 形

收稿日期: 2012-07-19

第一作者简介: 李阿根 (1978-), 男, 江苏省盐城市人, 硕士, 工程师, 从事植物保护工作。E-mail: dbmoth@gmail.com.

成数条“纵沟”状长条形瘤状突起或缢缩斑,后期呈枯黄色,表皮破裂后散发出黑色粉状孢子,严重时叶柄常会折断。

花器受害,子房变成黑褐色,并在表皮破裂后散发出黑色粉状孢子。球茎受害,基部全被黑色孢子团所取代,球茎变小,质差,不能食用。受感染的叶片和叶柄,常提早脱落、枯死,发病严重的整株死亡。

### 1.3 慈姑黑粉病发生规律

病菌以其厚垣孢子在留种慈姑种球、病株残体或土壤中越冬,第二年春季日平均温度达 $15^{\circ}\text{C}$ 左右时,冬孢子萌发,产生担孢子,通过雨水、气流或田水传播到慈姑苗上。担孢子萌发产生芽管,从寄主的气孔或表皮进入,进行初侵染,1~2 d后出现症状,7 d左右产生厚垣孢子团不断进行再侵染,造成危害,发病最适的气候条件为温度 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度95%以上。随着气温的升高,慈姑生长旺盛,新叶抽出速度快,嫩叶最易受病菌分生孢子侵染。连年种植的慈姑田病菌基数大,一般发病早、病情发展快,危害也最为严重。在气温处于 $18^{\circ}\text{C}$ 以上的阴湿天气分生孢子容易萌发侵染,当气温达到 $25^{\circ}\text{C}$ 以上,并出现连续阴雨,相对湿度在80%以上为发病高峰期,温度越高病情发展越快。夏秋季节雷阵雨和台风天气较多,田间长时间处于高温高湿状态,有利于黑粉病的快速发展,特别是雨后病情加重尤为明显。一般密植比疏植田间透光性差、通风能力差、温湿度高,有利于黑粉病的流行。可见高温高湿、密植、偏施氮肥、病田连作等都会加重黑粉病的发生<sup>[10]</sup>。庞纯翠等的研究还表明,慈姑黑粉病分生孢子比冬孢子具有更强的致病力<sup>[12]</sup>。可见,慈姑黑粉病爆发性发生与其在适宜条件下产生大量侵染力强的分生孢子有关。

由于各地南北差异及高温阴雨季节出现时间不同,慈姑黑粉病发生时间也有差异。浙江余杭慈姑黑粉病一般在7月下旬开始出现,发病盛期为8~9月。江苏苏州、南通等地一般7月份开始发生,连作田5月份就开始发病,发病盛期为6~8月<sup>[1,10-11]</sup>。贵州贵阳等地一般在5月份开始出现,发病盛期为7~8月<sup>[12]</sup>。

## 2 慈姑对黑粉病的抗性

谢贻格研究发现阔箭叶形的苏州黄慈姑容易感病,狭箭叶形的宝应紫圆慈姑较耐病<sup>[10]</sup>。黄新芳等研究发现不同慈姑资源对黑粉病的抗性不

同,栽培慈姑平均病情指数为29.3、野生慈姑为3.0、乌慈姑为23.2、白慈姑为50.8,黄慈姑为29.3,数据显示野生慈姑的黑粉病平均病情指数比栽培慈姑明显低。野生慈姑和白慈姑的抗病级别分布较集中,野生慈姑有80.0%的资源表现为高抗,白慈姑有83.3%的资源表现为高感,其它各类型资源在各级别中都有分布<sup>[13]</sup>。可见不同慈姑品种对黑粉病的抗感能力有显著差异。

## 3 慈姑黑粉病防治方法

### 3.1 农业防治

3.1.1 合理轮作 实行合理轮作,可以与水芹、莲藕、芡实、茭白、荸荠等水生蔬菜或水稻轮作,有条件的可以进行水旱轮作,以减少田间黑粉病带菌量。黑粉病厚垣孢子萌发力逐年下降,一般两年后萌发力就降到很低,因而发病严重的田块间隔2~3 a才可再种植慈姑。

3.1.2 调整生育期 一般晚熟品种比早熟品种发病轻,可以适当推迟播种时间,避开发病适期。减少早慈姑与晚慈姑插花种植。

3.1.3 选用抗病品种 选用抗病性强的乌慈姑品系品种如宝应紫圆慈姑、沈荡慈姑等,并选择未发过病的球茎作种。

3.1.4 田园清洁 在慈姑生长季节及时将田间的老叶、病叶、病球茎收集起来,冬天要及时清除田间病枝残叶,带到田外集中烧毁,特别是在生长季节要对进出水田流水中的病残株及时清理。有条件的可以用生石灰或石灰氮等消毒剂进行田园消毒或排干水后在太阳下暴晒7~15 d,能有效减少残留的病菌。

3.1.5 加强肥水管理 根据慈姑生长需要进行测土配方施肥,避免偏施氮肥,增施有机肥和磷、钾肥以及微量元素肥料和微生物菌肥,促进匍匐茎和根系的健壮生长。

3.1.6 合理密植 早茬慈姑一般栽植30 000株 $\cdot\text{hm}^2$ ,晚茬慈姑栽植37 500~45 000株 $\cdot\text{hm}^2$ 为宜。

3.1.7 改善田间小气候 在夏秋季节田间处于高温、高湿状态有利于黑粉病的发生。可以通过排水搁田和剥除老叶等办法来改善行间通风透光条件和降低田间湿度,选择在夜间灌水,可以起到降低田间温度的作用。通过改善田间小气候不仅可以减少黑粉病的流行,还有利于匍匐茎和球茎的形成。

### 3.2 药剂防治

3.2.1 种球处理 在催芽前将选好的种球用

15%三唑酮 1 500 倍液浸 2 h 或 50%多菌灵 800 倍液浸 3 h 可以减少苗期黑粉病菌的侵染。

3.2.2 田间防治 发病初期用 15%三唑酮可湿性粉剂 600 倍液或 50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液或 50%福美双可湿性粉剂 500 倍液或 78%波·锰锌可湿性粉剂 600 倍液或硫酸铜与石灰以 1.0:1.5 比例加水 250 倍液的波尔多液交替喷雾防治,每隔 7~10 d 喷 1 次,连续喷 2~3 次。多雨天气,雨后必须及时补喷。直到 9 月中、下旬天气转凉后停止防治,不同药剂应该轮用以防止黑粉病快速产生抗药性<sup>[14-15]</sup>。

#### 4 结论

慈姑商品化种植面积的扩大、全球气候变暖造成温度上升快,有利于慈姑黑粉病的发生,而目前栽培品种基本上都不抗黑粉病,同时在夏秋高温高湿季节药剂防治难以见到明显成效。由于长期使用单一防治药剂,病菌对化学农药抗药性上升很快,截止 2007 年我国各地区小麦白粉病等已经对三唑酮平均产生 27.39 倍抗性<sup>[16]</sup>,草莓枯萎病、油菜菌核病、小麦赤霉病、葡萄白腐病、莴笋灰霉病等病害都已经对多菌灵产生程度不一的抗药性<sup>[17-19]</sup>,而董庆周就预测了玉米黑粉病可能对三唑酮产生抗药性<sup>[20]</sup>,可见慈姑黑粉病也可能对多菌灵、三唑酮等化学农药产生了一定程度的抗药性,造成慈姑黑粉病难以有效防治。作为慈姑的主要生产和消费国之一的日本也在研究慈姑黑粉病的防治问题,如日本登记使用的分别为一种铜制剂和一种铜混剂来防治慈姑黑粉病,主要配方有 76.8%氢氧化铜可湿性粉剂(日文名:コサイドボルドー)1 000 倍液以及 58%碱式硫酸铜、15%碱式硫酸锌和 6%碱式碳酸镁混合的可湿性粉剂(日文名:Zボルドー)500 倍液,具有一定的效果。但是,在国内未见有铜制剂登记用于慈姑黑粉病的报道。

#### 参考文献:

- [1] 王汉荣,方丽,陆国军,等.慈姑黑粉病的识别与防治[J].中国蔬菜,2009(23):18-19.
- [2] Ito S. Mycological Flora of Japan[M]. Yokendo, Tokyo:养贤堂,1936:131-136.
- [3] Tanimoto T, Kusakari S, Uchiyama T. Occurrence of leaf smut caused by *Doassansia horiana* P. Hennings on Chinese arrowhead cultivars in a paddy field and formation of spore balls in infected leaves[J]. Japanese Journal of Phytopathology, 1997, 63(4):351-357.
- [4] Katsura K, Masago H, Miyata Y, et al. Some aspects on physiological and ecological characters of *Doassansioopsis horiana* (p. Henn.) Nishikado Et Matsumoto, causing blister smut of Chinese arrowhead, *Sagittaria trifolia* var. *sinensis* Makino (agriculture) [R]. Kyoto, Japan: The Scientific Reports of Kyoto Prefectural University, 1965, 17:35-42.
- [5] Abiko K, Orihara S. Corm blister and scab of arrowhead, *Sagittaria trifolia* L. caused by *Doassansia horiana* Hennings[J]. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 1994, 60(3):340.
- [6] Anonymous. Index of plant diseases in the United States[M]//U. S. Dept. Agric. Handbook. Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office, 1960:10-11.
- [7] Soares D J, Barreto R W, Braun U. Brazilian mycobiota of the aquatic weed *Sagittaria montevidensis* [J]. Mycologia, 2009, 101(3):401-416.
- [8] Marcin Pitek, Kálmán Vánky, Dominique C, et al. *Doassansioopsis caldesiae* sp. nov. and *Doassansioopsis tomasii*: two remarkable smut fungi from Cameroon [J]. Mycologia, 2008, 100(4):662-672.
- [9] 李清铤,王连荣.江苏水生植物病害种类的初步调查鉴定[J].江苏农学院学报,1985,16(6):35-41.
- [10] 谢贻格.慈姑黑粉病的发生与防治[J].江苏农业科学,1987(5):26-27.
- [11] 张益彬,张夕林.慈姑黑粉病的发生规律及其防治技术[J].安徽农学通报,2006,12(6):180.
- [12] 庞纯翠,李方玲,丁友珍.慈姑黑粉病调查研究简报[J].贵州农业科学,1983,11(1):46-48.
- [13] 黄新芳,柯卫东,周国林.慈姑种质资源对黑粉病抗性的自然鉴定[J].长江蔬菜,2000(2):24-26.
- [14] 庞纯翠,易碧霞,李方玲,等.慈姑黑粉病菌分生孢子的调查研究及其防治[J].贵州农业科学,1984,12(2):37-38.
- [15] 史浩良,吴雪芬,钱兰华.慈姑黑粉病发生规律及防治方法试验探讨[J].安徽农学通报,2009,15(20):94-96,100.
- [16] 曹学仁,赵文娟,周益林,等.2007 年我国部分麦区小麦白粉菌对三唑酮的抗药性监测[J].植物保护,2008,34(6):74-77.
- [17] 韩国兴,礼茜,孙飞洲,等.杭州地区草莓炭疽病原鉴定及其对多菌灵和乙霉威的抗药性[J].浙江农业科学,2009(6):1169-1172.
- [18] 匡静,王建新,周明国.江苏省油菜菌核病菌对多菌灵和菌核净的抗药性监测[J].中国农学通报,2011,27(15):285-291.
- [19] 陈彦,刘长远,赵奎华,等.葡萄白腐病菌对多菌灵不同抗性菌株生理生化特性研究[J].辽宁农业科学,2007(2):63-64.
- [20] 董庆周.玉米黑粉菌对粉锈宁抗性预测的初步研究[J].植物保护学报,1985,12(2):79-86.

## 黑龙江省猪场夏季防暑降温的措施

张海波,何鑫淼,刘 娣

(黑龙江省农业科学院 畜牧研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**黑龙江省夏季气温高达 30℃ 以上,而且空气干燥,具有典型的高温干燥气候特征,对于养猪生产影响很大,一方面影响种猪生产性能,母猪发情时间延迟、配种率下降,公猪精液质量下降,另一方面对于仔猪和育肥猪影响也大,仔猪成活率低,育肥猪进食量减少,因此如果在夏季猪舍内降温措施不得当,将会对养猪生产造成巨大损失,根据黑龙江省夏季气候特征,针对地方性养猪特点,提出猪场夏季防暑降温的措施,包括自然、物理、机械等方式进行猪舍降温。

**关键词:**猪舍;降温;措施

**中图分类号:**S828

**文献标识码:**B

**文章编号:**1002-2767(2012)09-0066-02

黑龙江省的猪舍出于保温的考虑一般都是比较低矮和拥挤的猪舍,而且都以密闭型猪舍为主,因此高温夏季,猪舍内温度相对南方地区会更高,而猪的汗腺不是很发达,且主要分布在足间、鼻镜和面颊等部位,面积也很小。因此,一遇到高温、高湿度的外界条件,就会因体热不能迅速散发而昏迷中暑,一方面影响种猪生产性能,母猪发情时间延迟、配种率下降,公猪精液质量下降<sup>[1]</sup>,另一方面对于仔猪和育肥猪影响也大,仔猪成活率

低,育肥猪进食量减少,严重者可造成死亡<sup>[2]</sup>。所以夏季猪舍正确的防暑降温措施至关重要,黑龙江省夏季猪舍防暑降温的措施如下:

### 1 搭遮阳网或棚降低舍温法

小户或者散户养殖户猪舍相对简易,没有降温措施,因此应在高温到来之前,在两舍间或朝阳方向玻璃上搭遮阳网遮阳,防止阳光直射入舍,也可搭建栽植葡萄等藤蔓类植物,让藤蔓爬满凉棚成荫,但原则上是不要让遮阳网或者植物有碍空气流通,造成通风不畅同样会增加舍内温度。

### 2 加强通风

#### 2.1 自然通风

通过打开猪舍窗户加强空气流通,最好将对侧窗户打开,但注意空气对流,贼风的出现,另外

收稿日期:2012-05-13

**第一作者简介:**张海波(1982-),女,黑龙江省东宁县人,学士,研究实习员,从事畜牧经济研究。E-mail:13895777337@139.com。

**通讯作者:**刘娣(1963-),女,吉林省四平市人,博士,教授,从事猪遗传育种与繁殖研究。

## Occurrence and Control of Smut [*Doassansiopsis horiana* (Henn.)

Y. Z. Shen 1934] on Chinese Arrowhead [*Sagittaria trifolia* Linn. var. *sinensis* (Sims) Makino]

LI A-gen<sup>1</sup>, WANG Ai-juan<sup>1</sup>, ZHANG Zhou-na<sup>1</sup>, CHEN Chang-hong<sup>2</sup>

(1. Yuhang Agro-ecological Environment and Crop Protection Administrative General Station, Hangzhou, Zhejiang 311100; 2. Agriculture Office of Sub-district Office of Yuhang, Hangzhou, Zhejiang 311121)

**Abstract:** Chinese arrowhead is an important vegetable variety of China, the incidence and prevalence of leaf smut seriously affect yield and quality of Chinese arrowhead. Pathogen of leaf smut was *Doassansiopsis horiana* (Henn.) Y. Z. Shen 1934. Mainly occurred in the hot season of summer and autumn, when the Chinese arrowhead field closure lines. And the control methods and recommendations were proposed according to the characteristics of leaf smut of Chinese arrowhead.

**Key words:** Chinese arrowhead; leaf smut; control