

## 气象因子对黑龙江省大豆灰斑病发生的影响

姜翠兰<sup>1</sup>, 胡国华<sup>2</sup>, 丁俊杰<sup>1,3</sup>, 陈庆山<sup>1</sup>, 刘春艳<sup>2</sup>, 文景芝<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 东北农业大学农学院植保系, 黑龙江 哈尔滨 150030; <sup>2</sup> 黑龙江农垦科研育种中心, 黑龙江 哈尔滨 150090; <sup>3</sup> 黑龙江省农科院佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**以合丰50为试材对黑龙江省田间大豆灰斑病发生与气象因子的相关性进行了分析。采集田间发病的大豆叶片,通过调查极端高温和低温条件及不同大豆叶部温度、冠层湿度下大豆灰斑病菌(*Cercospora sojina*)的产孢情况,初步探索了大豆灰斑病在田间的发生规律,即叶面温度18℃时病斑产孢最多,平均产孢量为5.6个·mm<sup>-2</sup>;冠层湿度80%时病斑产孢最多,平均产孢量为10.0个·mm<sup>-2</sup>;叶面温度在-30℃~30℃范围内孢子均能正常萌发。2006年和2007年田间气象因子和当年大豆灰斑病病情指数相关性分析结果表明,大豆灰斑病发生严重程度与6、7、8月份平均湿度和降水总量成正相关,与平均气温无关。

**关键词:**大豆灰斑病;气象因子;黑龙江省;发生规律

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2009)02-0278-03

## Effect of Meteorological Factors on Frogeye Leafspot of Soybean in Heilongjiang Province

JIANG Cui-lan<sup>1</sup>, HU Guo-hua<sup>2</sup>, DING Jun-jie<sup>1,3</sup>, CHEN Qing-shan<sup>1</sup>, LIU Chun-yan<sup>2</sup>, WEN Jing-zhi<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Department of Plant Protection, College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030 Heilongjiang; <sup>2</sup> The Crop Research and Breeding Center of Land-Reclamation, Harbin 150090, Heilongjiang; <sup>3</sup> Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences; Jiamusi 154007, Heilongjiang, China)

**Abstract:** In the present study, the generation and germination of spore of *Cercospora sojina* in soybean was studied under different temperature and humidity in Heilongjiang province in order to reveal the relativity between occurrence of frogeye leafspot of soybean and meteorological factors. The diseased leaves in fields were collected to investigate the spore generation and germination under extreme high and low temperature, and different temperature of soybean leaf surface and canopy humidity. The results showed that the optimum temperature for spore germination is 18℃ and the canopy humidity is 80%, the average number of spore is 5.6 spores per square millimeter and 10.0 spores per square millimeter respectively. The spore can germinate normally at the temperature ranging from -30℃ to 30℃. It was indicated that the severity of frogeye leafspot has positive correlation with the average humidity and overall rainfall from June to August, but has nothing to do with mean temperature.

**Key words:** Frogeye leafspot; Meteorological factors; Heilongjiang province; Disease occurrence

近年来大豆灰斑病在黑龙江省中东部地区发生严重,特别是黑龙江省东部地区十几个市县、农垦管理局的发生流行更为严重,大豆灰斑病已成为影响大豆单产的主要因素之一<sup>[1-2]</sup>,其发生流行与气候关系密切。随着全球变暖,黑龙江省的气候也较往年同期发生了一些变化<sup>[3]</sup>,因此研究田间气象因子对大豆灰斑病发生的影响,进而明确大豆灰斑病在黑龙江省田间的发生流行规律意义重大。

### 1 材料与方法

供试大豆品种:合丰50。

试验地点:黑龙江省农科院佳木斯分院试验田内。

#### 1.1 叶面温度对病斑产孢的影响

选取病斑大小相同(直径约为3 mm)的新鲜叶片,用毛笔抹掉病斑上的孢子,使用植物叶面温度传

收稿日期:2008-08-20

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2006BAD21B01)。

作者简介:姜翠兰(1982-)女,硕士研究生,现主要从事大豆病害研究。E-mail:cuilan2005@yahoo.cn。

通讯作者:文景芝,教授。E-mail:jzhwen2000@yahoo.com.cn。

感变器测量叶部温度,每 1 h 自动记录一次温度,算出 2 d 内的叶部平均温度,2 d 内叶部平均温度差异 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 为有效数值,3 次重复。连续测量多天,从中选出梯度接近  $2^{\circ}\text{C}$  的有效值做为处理,2 d 后将病斑剪下,放入小试管中并加 1.5 mL 蒸馏水,搅拌 3 min 后,用血球计数板计孢子数。

### 1.2 冠层湿度对病斑产孢的影响

取田间发病的叶片,选取具有大小相同病斑(直径约为 3 mm)的新鲜叶片,用毛笔抹掉病斑上的孢子,在不同湿度天气里去田间测量,测量大豆冠层湿度,计时 2 d,每 1 h 记录一次湿度,然后算出 2 d 内的平均湿度。取 2 d 内湿度差异不超过 20% 的记录为有效数值,3 次重复。从中选出梯度接近 10% 做为处理,2 d 后将病斑剪下,放入小试管中并加 1.5 mL 蒸馏水,搅拌 3 min 后,用血球计数板计孢子数。

### 1.3 离体孢子低温环境萌发率的测定

将涂有新鲜孢子悬浮液的玻片快速风干后,置于超低温冰箱中,设置  $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-25^{\circ}\text{C}$ 、 $-30^{\circ}\text{C}$ 、 $-35^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ 、 $-45^{\circ}\text{C}$ 、 $-50^{\circ}\text{C}$  7 个处理。10 d 后取出玻片,置于室温下 2 h,然后置于保湿箱中保湿培养 12 h,镜检孢子萌发率<sup>[4]</sup>。

### 1.4 离体孢子高温环境存活率的测定

将涂有新鲜孢子悬浮液的玻片快速风干后,置于温箱中,设置  $20^{\circ}\text{C}$ 、 $25^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $35^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 、 $45^{\circ}\text{C}$  6 个处理。2 h 后取出玻片,置于室温下 2 h,然后置于保湿箱中保湿培养 12 h 镜检孢子萌发率<sup>[5]</sup>。

### 1.5 灰斑病发病与生育期间气象条件的关系

2006、2007 年在黑龙江省农科院佳木斯分院进行试验,小区面积为  $100\text{ m}^2$ 。供试大豆品种为合丰 50,人工点播,鼓粒期调查病情指数<sup>[6-7]</sup>。气象资料由黑龙江省农科院佳木斯分院气象站提供。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶面温度对病斑产孢的影响

病斑产孢与叶面温度的关系结果表明,叶面温度  $18^{\circ}\text{C}$  时病斑产孢最多,平均产孢量为  $5.6\text{ 个}\cdot\text{mm}^{-2}$ ,叶面温度低于  $14^{\circ}\text{C}$  或高于  $24^{\circ}\text{C}$  不利于病斑上的分生孢子形成(图 1)。

### 2.2 冠层湿度对病斑产孢的影响

病斑产孢与冠层湿度的关系结果表明,在冠层湿度 80% 时病斑产孢最多,平均产孢量为  $10.0\text{ 个}\cdot\text{mm}^{-2}$ ,冠层湿度低于 60% 或高于 90% 不利于病斑上分生孢子的形成(图 2)。

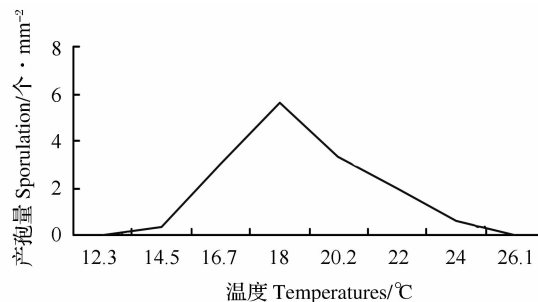


图 1 不同叶面温度对病斑产孢量的影响

Fig. 1 Effects of leaf temperature on sporulation

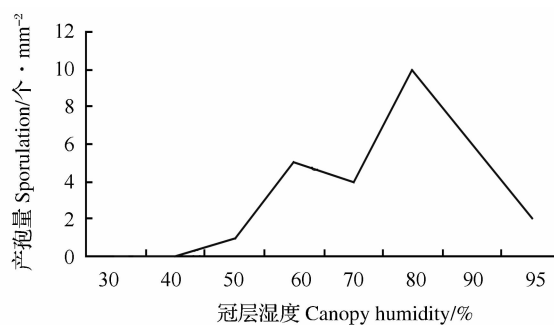


图 2 不同冠层湿度对病斑产孢量的影响

Fig. 2 Effects of canopy humidity on sporulation

### 2.3 离体孢子低温环境萌发率的测定

低温预处理对离体孢子萌发率影响较大,  $-30^{\circ}\text{C}$  以上温度预处理条件下孢子萌发率无显著变化,  $-30^{\circ}\text{C}$  预处理条件下孢子萌发率有所降低,  $-35^{\circ}\text{C}$  以下温度预处理条件下孢子萌发率急剧下降,  $-45^{\circ}\text{C}$  以下温度预处理条件下孢子基本失去萌发能力。孢子萌发后遇低温环境不利于存活(图 3)。

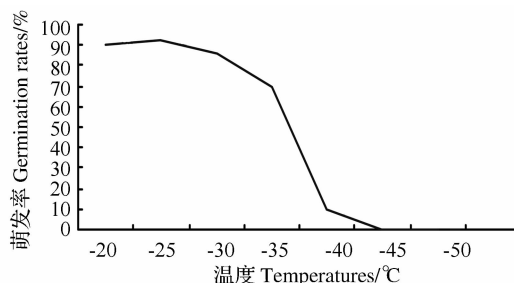


图 3 低温条件对离体孢子萌发率的影响

Fig. 3 Effects of low temperatures on germination rates of spores in vitro

### 2.4 离体孢子高温环境萌发率的测定

$20^{\circ}\text{C}$ 、 $25^{\circ}\text{C}$  温度预处理条件下孢子萌发率无显著变化,而  $30^{\circ}\text{C}$  预处理条件下孢子萌发率有所下降,  $35^{\circ}\text{C}$  预处理条件下孢子萌发率仅为 12%。孢子在  $40^{\circ}\text{C}$  预处理条件下萌发率为 0(图 4)。

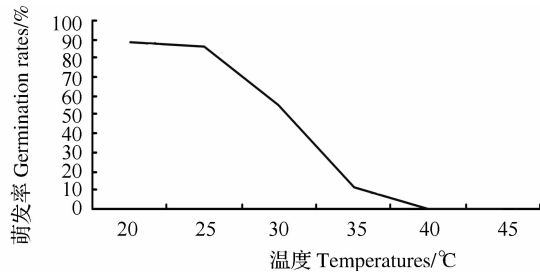


图4 高温条件对离体孢子萌发率的影响

Fig. 4 Effects of high temperatures on germination rates of spores in vitro

2.5 灰斑病发病与生育期间气象条件的关系

2006 年和 2007 年 6 月、7 月、8 月的平均气温、平均湿度及降水总量与当年 8 月份大豆灰斑病病情指数经相关性分析,结果表明:病情指数与 6-8 月份降水总量呈正相关,直线方程为  $y = 0.9611x + 14.939$ ,  $R = 1$ ; 6-8 月份平均湿度与病情指数呈正相关,直线方程为  $y = 0.4407x + 41.626$ ,  $R = 1$ ; 平均气温与病情指数呈负相关,直线方程为  $y = -0.05x + 23.05$ ,  $R = -1$  (见表 1)。2006 年大豆灰斑病严重发生并流行,与此对应的是 2006 年 6、7、8 月平均湿度达到 73.8%,降水总量达到 85.1 mm,平均气温 19.4℃,病情指数为 75%。而 2007 年大豆灰斑病发生很轻,只有后期在田间零星发生,并没有流行,与此对应的是 2007 年 6、7、8 月平均湿度是 50.0%,降水总量为 33.2 mm,平均气温是 22.1℃,病情指数为 18%,如表 1。可见虽然 2006 年大豆灰斑病大发生,并在田间残留大量的病残体,2007 年初侵染菌源充足,但是由于初侵染和二次侵染时期降水极少,空气湿度较小,不利于病害的发生与传播。

表 1 6-8 月份气象因子对大豆灰斑病病情指数的影响

Table 1 Effects of meteorological factors on disease index of frogeye leafspot from June to August

年份 Years	8 月份 Disease index in August/%	6-8 月份 平均气温 Mean temperature/℃	6-8 月份 平均湿度 Average humidity/%	6-8 月份 降水总量 Overall rainfall/mm
2006 年	73.0	19.4	73.8	85.1
2007 年	19.0	22.1	50.0	33.2

3 讨论

2006 年和 2007 年的灰斑病病情指数与气象因子的相关性表明,大豆灰斑病发生严重程度与 6、7、8 月份平均湿度和降水总量成正相关,与平均气温成负相关。

冠层湿度 60% 时产孢量稍大于冠层湿度 70% 时的产孢量,这一现象有待于进一步验证。孢子萌

发后遇低温或高温环境不利于存活。近年来随着全球变暖,黑龙江省气候冬天不冷,夏天不热,冬季气温很少有低于 -35℃ 的温度,灰斑病菌可在病残体中安全过冬,成为第二年的初侵染源,夏天高于 35℃ 的天气很少,田间萌发的孢子,二次侵染严重,因此造成近年来大豆灰斑病在黑龙江省严重发生并流行。

大豆灰斑病发生严重程度与 6、7、8 月份平均湿度、降水总量成正相关,与平均气温无相关性。可见 6、7 月份的降水以及由此产生的湿度是大豆灰斑病田间初次侵染的关键因素,8 月份的降水以及田间湿度是大豆灰斑病田间二次侵染的关键因素。田间病害流行程度在很大程度上取决于 8 月份的降水及湿度。但是初次侵染时期多雨,二次侵染时期少雨和初次侵染时期少雨,二次侵染时期多雨这两种情况对大豆灰斑病发生与流行的影响,还需要以后相应年份中进行试验比较。

参考文献

[1] 丁俊杰,马淑梅,申宏波,等.大豆主要病害双抗种质鉴定初报[J].中国油料作物学报,2006,12(1):154-158. (Ding J J, Ma S M, Shen H B, et al. Primary report on the identification of double-resistance germplasm to main soybean diseases[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 2006, 12(1): 154-158.)

[2] 于永梅,申宏波.大豆灰斑病的研究进展[J].杂粮作物,2003,23(4):235-236. (Yu Y M, Shen H B. Research progress on grey speck of soybean[J]. Rain Fed Crops, 2003, 23(4): 235-236.)

[3] 高永刚,那济海,顾红,等.黑龙江省气候变化特征分析[J].东北林业大学学报,2007,35(5):48-50. (Gao Y G, Na J H, Gu H, et al. Characteristic analysis of climate change in Heilongjiang Province[J]. Journal of Northeast Forestry University, 2007, 35(5): 48-50.)

[4] 林佩力,刘艳平.大豆灰斑病防治适期的研究[J].大豆科学,1991,10(2):135-138. Lin P L, Liu Y P. Studies on optimum control period of soybean frogeye leaf spot[J]. Soybean Science, 1991, 10(2): 135-138.

[5] 靳学慧,马汇泉.大豆灰斑病发生发展规律的研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,1994,7(4):33-39. (Jin X H, Ma H Q. Studies on the epidemic regularity of soybean frogeye leaf spot[J]. Journal of Heilongjiang August First Land Reclamation University, 1994, 7(4): 33-39.)

[6] 韩新华,许艳丽,李春杰,等.大豆灰斑病的发生与综合防治[J].大豆通报,2007,(88):14-16. (Han X H, Xu Y L, Li C J, et al. Occurrence and management of frogeye leaf spot in soybean[J]. Soybean Bulletin, 2007, (88): 14-16.)

[7] 马淑梅,李宝英.大豆灰斑病发生规律及防治技术研究[J].植物保护学报,1997,24(3):244-248. (Ma S M, Li B Y. Study on regularity of outbreak and control in grey speck disease of soybean[J]. Journal of Plant Protection, 1997, 24(3): 244-248.)