

鹤岗地区玉米主要叶斑类病害发生动态

王海舟¹, 董轶伟², 孟 滕³

(1. 黑龙江省普阳农场, 黑龙江 鹤岗 156213; 2. 黑龙江省佳木斯市东风区建国镇人民政府, 黑龙江 佳木斯 154026; 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为有效防治鹤岗地区玉米病虫害, 于 2014 年对该区玉米主要叶斑类病害的发生动态进行了调查和分析。结果表明: 2014 年, 鹤岗地区玉米大斑病(*Exserohilum turcicum*) 7 月 8 日开始出现, 至 8 月 19 日发病率达到 100%; 整个发病率呈“慢-快-慢”的“S”曲线动态, 病情指数随时间的推移而升高, 7 月 1 日之前病情指数为 0, 到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高, 为 47.2; 弯孢菌叶斑病(*Curvularia lunata*) 的整个发病率也呈“S”曲线状, 病害明显症状从 6 月 29 日开始出现, 至 8 月 12 日达到 100%, 病情指数随时间的推移而升高, 6 月 21 日之前病情指数为 0, 到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高, 为 22.90; 玉米灰斑病(*Cercospora zea-maydis*) 7 月 8 日开始出现, 至 8 月 26 日发病率达到最大值 94.6%, 病情指数随时间推移而升高, 7 月 1 日之前为 0, 到 9 月 2 日玉米成熟前达到最高, 为 11.58。根据 Logistic 模型分析, 在鹤岗地区从始见病斑至 7 月 22 日以前是玉米大斑病病情指数的指数增长期, 7 月 22 日至 9 月 13 日是 Logistic 增长期, 衰退期是 9 月 13 日以后; 弯孢菌叶斑病病情指数的指数增长期是出苗期为 7 月 10 日前, Logistic 增长期是 7 月 10 日至 8 月 5 日, 衰退期是 8 月 5 日以后; 灰斑病病情指数的指数增长期是出苗期到 7 月 29 日, Logistic 增长期是 7 月 29 日至 8 月 12 日, 衰退期是 8 月 12 日以后。

关键词:玉米大斑病; 玉米灰斑病; 玉米弯孢菌叶斑病; 发生动态; 病情指数

中图分类号: S435.131 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2015)09-0060-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0060

玉米病虫害一直都是限制玉米高产、稳产的主要因素。近年来伴随着全球气候的变化, 栽培耕作措施的不断更新, 玉米新品种的不断出现, 玉米病虫害的发生种类和为害程度也在不断地发生着变化。地处黑龙江东部的普阳农场位于松花江下游北岸, 气候属于第三积温带下限, 年平均有效积温为 2 300~2 500℃, 年平均无霜期为 120~135 d。当前的玉米主栽品种为德美亚 2 号, 种植品种相对单一, 种植面积广。生产中已会出现一些新的病虫害或者次要病虫害上升为主要病虫害。为此, 于 2014 年 5 至 9 月, 对该区玉米主要叶斑类病害的发生动态进行了调查和分析, 为进一步了解和掌握这些病害在该区发生动态以指导其病害防治提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

供试地块为黑龙江省农垦总局普阳农场试验区, 试验地海拔 65.2 m, 地势平坦, 面积 1 hm²。土质为草甸土, 有机质含量 3%, pH6, 前茬作物

为玉米, 秋翻地, 春起垄。

1.2 材料

供试玉米品种为德美亚 2 号(黑龙江省农垦垦丰种业有限公司提供)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 将整个试验地块分成 5 个小区, 每个小区面积约 2 000 m², 从每个小区随机抽取 100 株玉米, 调查全株病虫害发生情况。田间管理: 5 月 15 日机械精量点播(美国十方播种机), 播种量为 30 kg·hm⁻², 种植密度 9 万株·hm⁻²。种肥施磷酸二铵 60 kg·hm⁻², 深施肥磷酸二铵 157.2 kg·hm⁻²、尿素 69 kg·hm⁻²、硫酸钾 90 kg·hm⁻², 追肥尿素 150 kg·hm⁻²。

中耕 1 次, 玉米苗期化学除草(550 g·L⁻¹ 硝磺·莠去津悬浮剂 2 L·hm⁻², 兑水 150 kg·hm⁻² 茎叶处理)。

5 月 27 日出齐苗, 6 月 26 日拔节, 7 月 24 日抽雄, 9 月 18 日成熟。

1.3.2 测定项目及方法 从玉米出苗后, 6 月 17 日开始, 每 7 d 对玉米叶斑病、弯孢菌叶斑病、灰斑病、大斑病害发生情况调查 1 次, 至 9 月 16 日玉米基本成熟时结束, 共调查 13 或 14 次。调查时重点记录病害发病率, 害虫的田间植株被害

收稿日期: 2015-04-06

第一作者简介: 王海舟(1979-), 男, 辽宁省朝阳市人, 硕士, 农艺师, 从事农业生产管理研究。E-mail: whzh126email@126.com。

率。在开花期和灌浆期等病虫害易发时期调查玉米叶斑病的病级指数。

病情指数(D)

$$D(\%) = \frac{\sum (\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值})}{\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值}} \times 100$$

玉米叶斑病流行动态分析:利用 DPS 生物统计软件推导玉米叶斑病流行 Logistic 模型^[1-3],对病情指数随时间增长进行模拟分析。将 Logistic 模型中病情指数(N)按照发病情况设定为两个特定的参数,分别计算对应的调查次数,以此来划分病害发生的重要时期特征(指数期、逻辑斯蒂期和衰退期)。

2 结果与分析

2.1 玉米大斑病田间发生动态

从图 1 看出,2014 年,鹤岗地区玉米大斑病 7 月 8 日开始出现,之后的一个多月内,发病率迅速增大,至 8 月 19 日发病率达到 100%;整个发病率增长变化呈“慢-快-慢”的“S”型曲线。

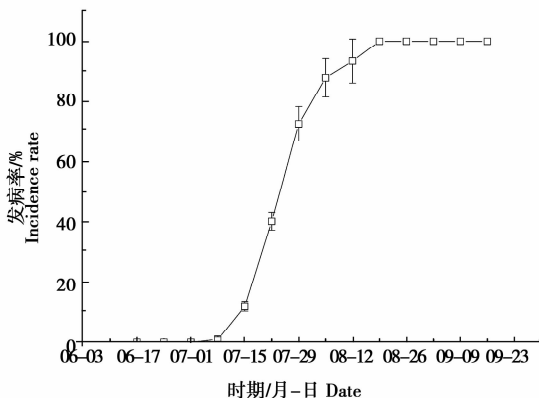


图 1 玉米大斑病田间发生动态(2014 年)

Fig. 1 Disease field occurrence dynamic of maize leaf blight (2014)

2.2 玉米弯孢菌叶斑病田间发生动态

从图 2 可看出,2014 年,鹤岗地区玉米弯孢菌叶斑病的发病率增长变化呈“S”型曲线。病害明显症状从 6 月 29 日开始出现,之后的一个多月内,发病率迅速增大,至 8 月 12 日发病率达到 100%。

2.3 玉米灰斑病田间发生动态

从图 3 看出,2014 年,鹤岗地区玉米灰斑病 7 月 8 日开始出现,之后的一个多月内,发病率迅速增大,至 8 月 26 日发病率达到最大值 94.6%。整个发病率增长呈“S”曲线。

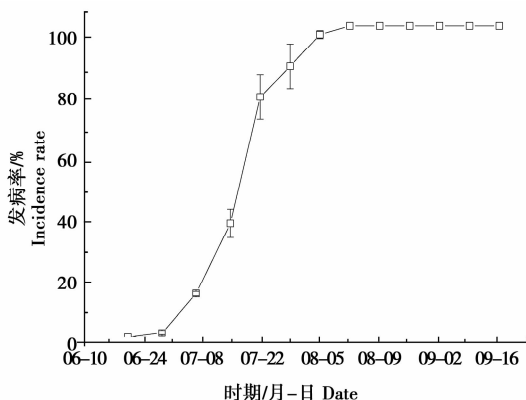


图 2 玉米弯孢菌叶斑病田间发生动态(2014 年)

Fig. 2 Disease field occurrence dynamic of maize *Curvularia* leaf spot (2014)

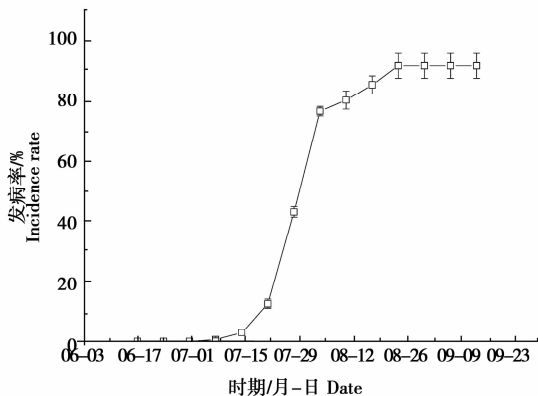


图 3 玉米灰斑病田间发生动态(2014 年)

Fig. 3 Disease field occurrence dynamic of maize gray leaf spot (2014)

2.4 玉米大斑病危害情况调查

从图 4 可以看出,玉米大斑病病情指数随着时间的增长而升高,7 月 1 日之前病情指数为 0,到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高,为 47.2。利用 DPS 统计软件分析得到玉米大斑病病情指数的逻辑斯蒂模型及检验见表 1,模型的 R^2 为 0.992 1, F 值较大,为 692.524, $P=0.000$ 1,表明此模型能够代表病情指数随时间增长的变化趋势。将逻辑斯蒂模型的病情指数(N 值)设定为 5 和 45。求得 t 值为 6.13 和 13.6,对应为 7 月 22 日和 9 月 13 日,按照逻辑斯蒂模型分析,在鹤岗地区玉米大斑病病情指数增长的指数期是出苗期到 7 月 22 日,逻辑斯蒂期是 7 月 22 日至 9 月 13 日,衰退期是 9 月 13 日以后。

2.5 玉米弯孢菌叶斑病危害情况调查

从图 5 可以看出,玉米弯孢菌叶斑病病情指数随着时间的增长而升高,6 月 21 日之前病情指数

为 0,到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高,为 22.90,病情指数曲线呈“S”型。利用 DPS 统计软件分析得到玉米弯孢菌叶斑病情指数的逻辑斯蒂模型及检验见表 2,模型的 R^2 为 0.993 6, F 值较大,为 771.737 2, $P=0.000\ 1$,表明此模型能够代表病情指数随时间增长的变化趋势。将逻辑斯蒂

模型的病情指数(N 值)设定为 5 和 20。求得 t 值为 3.5 和 6.8,对应为 7 月 10 日和 8 月 5 日,按照逻辑斯蒂模型分析,在鹤岗地区玉米弯孢菌叶斑病情指数增长的指数期是出苗期到 7 月 10 日,逻辑斯蒂期是 7 月 10 日至 8 月 5 日,衰退期是 8 月 5 日以后。

表 1 玉米大斑病病情指数逻辑斯蒂模型及其检验

Table 1 Logistic model of maize leaf blight disease index and its detection

模型表达式 Model expression	R^2	F	P
$N=57.0836/[1+EXP(5.3263-0.486649t)]$	0.9921	692.524	0.0001

t 为调查次数; N 为 t 时刻的病情指数。下同。
 t indicated the number of investigations; N was the disease index at t moment. The same below.

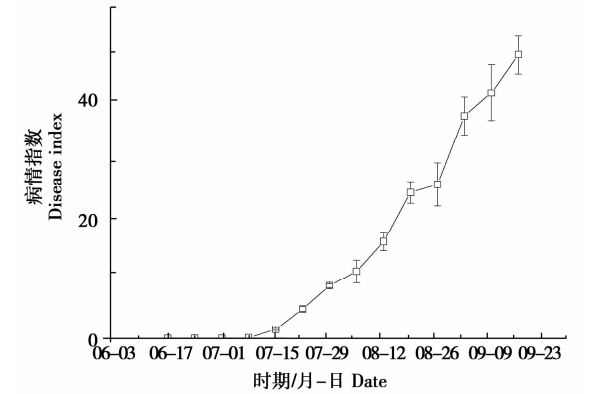


图 4 玉米大斑病病情指数动态(2014 年)
Fig. 4 Disease index dynamic of maize leaf blight (2014)

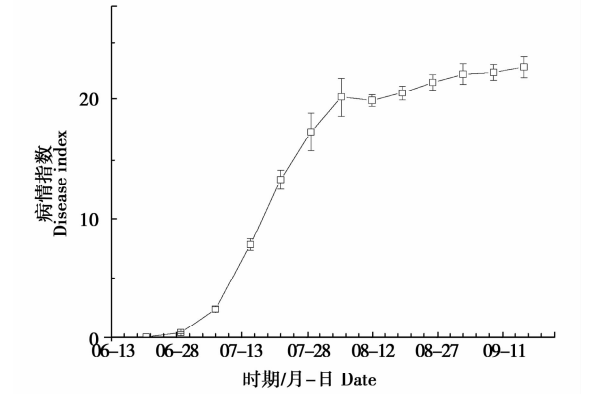


图 5 玉米弯孢菌叶斑病情指数动态(2014 年)
Fig. 5 Disease index dynamic of maize *Curvularia* leaf spot (2014)

表 2 玉米弯孢菌叶斑病病情指数逻辑斯蒂模型及其检验

Table 2 Logistic model of maize *Curvularia* leaf spot disease index and its detection

模型表达式 Model expression	R^2	F	P
$N=21.8052/[1+EXP(5.1024-1.0992t)]$	0.9936	771.7372	0.0001

2.6 玉米灰斑病危害情况调查

从图 6 可看出,玉米灰斑病病情指数随时间的增长而升高,7 月 1 日之前病情指数为 0,到 9 月 2 日玉米成熟前达到最高,为 11.58。利用 DPS 统计软件分析得到玉米灰斑病病情指数的逻辑斯蒂模型及检验如表 3,模型的 R^2 为 0.997 1, F 值较大,为 1 881.745, $P=0.000\ 1$,表明此模型能够代表病情指数随时间增长的变化趋势。将逻辑斯蒂模型的病情指数(N 值)设定为 5 和 10。求得 t 值为 7.22 和 9,对应为 7 月 29 日和 8 月 12 日,按照逻辑斯蒂模型分析,在鹤岗地区玉米灰斑病病情指数增长的指数期是出苗期到 7 月 29 日,逻辑斯蒂期是 7 月 29 日至 8 月 12 日,8 月 12 日以后为衰退期。

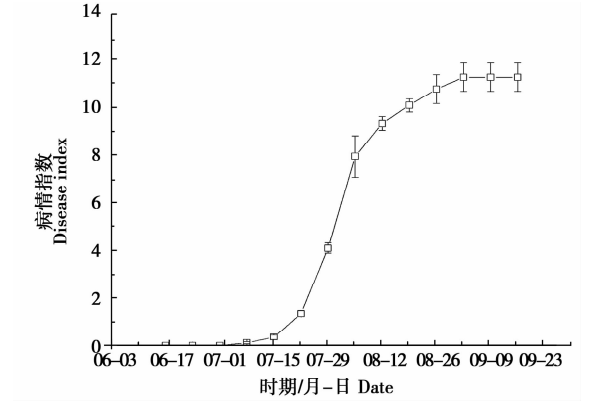


图 6 玉米灰斑病病情指数动态(2014 年)
Fig. 6 Disease index dynamic of maize gray leaf spot (2014)

表 3 玉米灰斑病病情指数逻辑斯蒂模型及其检验

Table 3 Logistic model of maize gray leaf spot disease index and its detection

模型表达式 Model expression	R ²	F	P
N=11.3310/[1+EXP(9.4125-1.2699t)]	0.9971	1881.745	0.0001

3 结论与讨论

2014 年,黑龙江东部的鹤岗地区玉米大斑病 7 月 8 日开始出现,之后的一个多月内,发病率迅速增大,至 8 月 19 日发病率达到 100%;整个发病率曲线呈“慢-快-慢”的“S”状,病情指数随着时间的增长而升高,7 月 1 日之前病情指数为 0,到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高,为 47.2。与长春地区一般年份中等感病品种相比较,其玉米大斑病的指数增长长期大约为田间开始产生病害至 8 月初^[3],而鹤岗地区相对短一些,指数增长长期大约为田间开始产生病害至 7 月中旬。

玉米弯孢菌叶斑病的整个发病率曲线呈“S”状,这与傅俊范通过人工接种观测了病害流行的时间动态^[4]基本一致。玉米弯孢菌叶斑病从 6 月 29 日开始出现明显症状,在之后的几周内,发病率迅速升高,至 8 月 12 日发病率达到 100%;玉米弯孢菌叶斑病病情指数随着时间的增长而升高,6 月 21 日之前病情指数为 0,到 9 月 16 日玉米成熟时达到最高,为 22.90。

玉米灰斑病 7 月 8 日开始出现,之后的一个

多月内,发病率迅速增大,至 8 月 26 日发病率达到最大值 94.6%,病情指数随着时间的增长而升高,7 月 1 日之前病情指数为 0,到 9 月 2 日玉米成熟前达到最高,为 11.58。鹤岗地区在玉米生长季节有着适宜灰斑病发生的气候条件,气温偏低、雨水较多、湿度偏大,近年来玉米灰斑病逐渐成为该地区的玉米主要病害之一^[5-6]。

参考文献:

[1] 李海春,傅俊范,王新一,等.玉米大斑病病情发展及病斑扩展时间动态模型的研究[J].南京农业大学学报,2005(4):50-54.

[2] 浦子钢.黑龙江省西部地区先玉 335 与改良先玉 335 大斑病病情发展对比动态分析[J].玉米科学,2013(4):119-123.

[3] 王晓梅,刘国宁,田宇光,等.长春地区玉米大斑病流行指数增长期的病情增长研究[J].玉米科学,2007(5):133-135,138.

[4] 傅俊范,白元俊,薛敏菊,等.玉米弯孢菌叶斑病流行动态及产量损失测定[J].沈阳农业大学学报,1999(3):204-207.

[5] 胡亚军.2004 年黑龙江省农作物生长期主要生物灾害发生长期趋势分析[J].农药市场信息,2004(8):33.

[6] 孙德全,李绥艳,林红,等.黑龙江省玉米主要病害发生原因分析及抗病育种对策[J].作物杂志,2009(2):90-93.

Epidemic Dynamics of Maize Main Leaf Spot Disease in Hegang Region

WANG Hai-zhou¹, DONG Yi-wei², MENG Teng³

(1. Puyang Farm in Heilongjiang Province, Hegang, Heilongjiang 156213; 2. Jianguo People's Government of Dongfeng District of Jiamusi in Heilongjiang Province, Jiamusi, Heilongjiang 154026; 3. Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: For effective prevention and control of maize plant diseases and insect pests of Hegang region, in 2014, northern leaf blight of maize in Hegang area began in July 8th, in August 19th the incidence rate up to 100%; the incidence curve was “slow-fast-slow” and “S” shape; disease index of northern maize leaf blight increased along with time, it was 0 before July 1st, and reached the maximum rate of 47.2 on September 16th when maize matured. The whole incidence curve of maize *Curvularia* leaf spot was “S” shape, it began to appear from June 29th, in August 12th the incidence rate of 100%; and gray leaf spot of maize began in July 8th, in August 26th the incidence rate reached a maximum rate of 94.6%. Disease index of maize *Curvularia* leaf spot was 0 before July 21st, and reached the maximum rate of 22.90 on September 16th when maize matured. Disease index of maize gray leaf spot was 0 before July 1st, and reached the maximum rate of 11.58 on September 2nd. Analysis according to the Logistic model, exponential phase in the Hegang region of disease index of northern maize leaf blight was period from the emergence period to July 22nd, Logistic period was period from July 22nd to September 13th, and recession period was period after September 13th; exponential phase of maize *Curvularia* leaf spot in the Hegang region was period from the emergence period to July 10th, Logistic period was period from July 10th to August 5th, and recession period was period after August 5th. Exponential phase in the Hegang region of maize gray leaf spot was period from the emergence period to July 29th, Logistic period was period from July 29th to August 12nd, and recession period was period after August 12nd.

Keywords: *Exserohilum turcicum*; *Cercospora zeae-maydis*; *Curvularia lunata*; dynamic; disease index