

# 环境条件对大豆幼苗疫病发生的影响

左豫虎, 薛春生, 刘惕若

(黑龙江八一农垦大学 植物免疫研究室, 黑龙江 密山 158308)

**摘要:** 环境条件下与大豆疫病发生的程度密切相关, 其中土壤绝对湿度最为重要, 土壤绝对湿度在 14.35%~57.12%时, 发病率从 25%增至 100%; 空气温度次之, 低于 10℃时 *P. sojae* 不能侵染寄主, 10~25℃时幼苗疫病发病率从最低升至最高, 25℃发病率最高, 温度再升, 高发病率开始下降; 光照强度对该病的发生影响不显著; 不同大豆品种存在抗病性差异。

**关键词:** 大豆疫病; 发生; 环境条件

中图分类号: S435.651 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2002)04-0093-03

大豆疫病(*Phytophthora root rot of soybean*, 简称 PRR)是由大豆疫霉菌(*Phytophthora sojae*)导致, 危害极为严重的大豆病害之一。20 世纪 50 年代在美国曾大面积发生, 成为当时美国大豆能否继续种植的关键因素<sup>[1]</sup>。1991 年沈崇尧等<sup>[2]</sup>首次报道在我国东北发现并且分离到了 *P. sojae*。1997 年马书君<sup>[3]</sup>报道了黑龙江省的 PRR 发生情况。薛津<sup>[4]</sup>对 PRR 的病原、症状和防治进行了报道。张国栋<sup>[5]</sup>对 PRR 的症状与鉴定、病原菌、生态与流行、大豆抗耐病性及其遗传和防治策略等诸多方面的世界各地最新研究进展作了全面阐述, 引起大豆科技工作者对该病的重视。近几年该病危害有逐年加重的趋势, 苗期死株率轻则 10%, 重则 80%~90%, 甚至造成局部地块绝产, 对大豆生产造成严重威胁。国外报道, PRR 的发生与降雨、土壤类型、耕作制度、肥料、栽培品种等多种因素密切相关, 而国内有关这方面的研究尚未见报道。为此, 本文初步研究了环境因素对 PRR 发生的影响, 为综合防治提供理论依据和参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试菌种和品种

供试菌种为大豆疫霉菌 Ps-111<sup>[6]</sup>, 由黑龙江八一农垦大学植物免疫研究室提供; 供试品种为垦农 4、垦农 7、垦农 14、垦农 15、绥农 8 和合丰 25, 由黑龙江八一农垦大学大豆育种基地提供。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 土壤绝对湿度与幼苗发病的关系** 将胡萝卜(CA)平板培养基上培养 7 d 的菌丝连同培养基用组织捣碎机打碎后用无菌水定容至 40 mL, 配成菌丝悬浮液母液。取母液 40 mL, 稀释成体积依次为 40, 100, 200, 300 和 400 mL 的菌丝悬浮液, 分别加入栽植合丰 25 大豆幼苗(真叶期)的花盆中, 使土壤绝对湿度分别为 14.35%, 32.64%, 39.83%, 45.41%

收稿日期: 2002-05-08

基金项目: 黑龙江省科委“九五”重大科技攻关项目(G97B2-3-08)

作者简介: 左豫虎(1965-), 男, 副教授, 在读博士, 主要从事植物病理学的教学与研究工作。

和 57.12%。每处理 20 株，3 次重复。25℃、光照(2 支 40W 日光灯)下保湿培养 72 h 后调查发病率。

1.2.2 温度与幼苗发病的关系 将菌丝块直接接种于合丰 25 幼苗下胚轴，将接种后的大豆幼苗分别置于 5，10，15，20，25 和 30℃下，其他条件和培养方法同 1.2.1。

1.2.3 光照强度与幼苗发病的关系 用菌丝块直接接种于合丰 25 幼苗下胚轴，将接种后的大豆幼苗分别放置于 2 000，3 000，4 000，5 000 和 6 000 lx 光照条件下，25℃保湿培养，72 h 后调查发病率。每个处理 20 株，3 次重复。

1.2.4 不同品种的抗病性 用菌丝块伤口接种法接种在垦农 4、垦农 7、垦农 14、垦农 15、绥农 8 和合丰 25 的幼苗下胚轴，培养方法同 1.2.1，72 h 后调查发病率。

2 结果与分析

2.1 土壤绝对湿度与幼苗发病的关系

大豆疫病的发病率随着土壤绝对湿度的增大而增加，在土壤绝对湿度达到 57.12%时发病率高达 100%(表 1)。由此可见，土壤湿度是影响大豆疫病发生的至关重要的环境因素。

2.2 温度与幼苗发病的关系

温度在 0~10℃范围内，接种株均未发病，说明在较低的温度下 *P. sojae* 不能实现对大豆幼苗的侵染。在 10~25℃范围内接种，幼苗发病率随着温度的提高而增加，25℃时发病率最高达 58.2%，温度高于 25℃后，发病率又逐渐下降。结果表明，适于大豆疫病发生的温度为 20~30℃，最适温度为 25℃，最低温度大于 10℃(表 1)。

表 1 环境条件、品种与大豆疫病发病的关系

温度 (℃)	发病率(%)	土壤绝对湿度 (%)	发病率 (%)	光照强度 (lx)	发病率 (%)	品种	发病率 (%)
5	0	14.35	25.0	2 000	47.3	垦农 4	0
10	0	32.64	37.5	3 000	50.0	绥农 8	25.0
15	17.5	39.83	67.5	4 000	54.5	垦农 15	40.0
20	48.7	45.41	71.4	5 000	58.2	垦农 7	100.0
25	58.2	57.12	100.0	6 000	48.0	垦农 14	100.0
30	52.0					合丰 25	100.0

2.3 光照强度与幼苗发病的关系

光照强度对大豆疫病发生的影响不明显(表 1)，在 2 000~6 000 lx 范围内，发病率从 47.3%增加到 58.2%，呈现随光照强度增大而提高的趋势。但光照强度达 6 000 lx 时，发病率较大幅度下降。

2.4 不同品种的抗病性

不同品种与大豆疫病发生的关系见表 1，用伤口贴菌法接种黑龙江省主要品种，垦农 4 接种未发病，绥农 8、垦农 15 发病较轻，发病率分别为 25%，40%，垦农 7、垦农 14 和合丰 25 为高感品种，发病率达 100%。

3 结论与讨论

国外报道，大豆疫病的发生与降雨、土壤类型、耕作制度、肥料、栽培品种等多种因素

密切相关。其中以土壤因素最为重要, 而土壤因素中又以土壤湿度为影响此病害发生的关键。本研究结果与国外报道基本一致, 土壤绝对湿度在 14.35%~57.12% 之间变化时, 发病率从 25% 增至 100%, 递增趋势十分明显。土壤潮湿可以提高病原菌活性, 播种后土壤潮湿期越长, 发病率越高, 因为饱和的土壤湿度有利于游动孢子的形成和传播, 大豆幼苗疫病极易大发生。如果土壤被水淹没或下雨后排水不良以及地势低洼积水时, 游动孢子大量形成并释放, 随水流传播, 有利于病菌侵入和发病。土壤温度是影响此病害的重要因素, 低于 10℃ 时, *P. sojae* 不能侵染寄主, 10~25℃ 时幼苗疫病发病率从最低升至最高, 25℃ 发病率最高, 温度再升高发病率开始下降。一般在有游离水存在且温度低于该菌生长适温的条件下, 孢子囊分化并释放出游动孢子, 所以春季冷凉潮湿有利于此病害的发展。国外报道在高温 35℃ 时, 植株很少出现症状。光照强度对该病的发生影响不显著, 在 1 000~6 000 lx 之间, 发病率仅变化十几个百分点。当前栽培大豆品种抗病性存在明显差异。

#### 参考文献:

- [1] Schmitthenner A F. *Phytophthora rot* [A]. Sinclair J B, Backman P A. *Compendium of Soybean Diseases* (3rd ed) [M]. St. Paul, MN: The American Phytopathological Society Press, 1989. 35—38
- [2] 沈崇尧, 苏彦纯. 中国大豆疫霉菌的发现及初步研究 [J]. 植物病理学报, 1991, 21(4): 298
- [3] 马书君. 黑龙江省大豆疫霉根腐病发生情况调查 [J]. 大豆科学, 1997, 16(1): 88—89
- [4] 薛津. 大豆疫霉根腐病及防治 [J]. 黑龙江农业科学, 1997, (2): 58
- [5] 张国栋. 大豆疫霉根腐病 [J]. 植物病理学报, 1998, 28(3): 193—200
- [6] 臧忠婧, 左豫虎, 刘惕若, 等. 大豆疫霉菌的分离、鉴定及菌株致病力的测定 [J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2000, 12(1): 37—42

## Influence of Environmental Conditions upon Development of *Phytophthora* Root Rot of Soybean Seedling

ZUO Yu-hu, XUE Chun-sheng, LIU Ti-ruo

(Research Lab of Plant Immunology, Heilongjiang Bayi Agricultural Reclamation University, Mishan 158308 China)

**Abstract:** There are close relations between development of *Phytophthora* Root Rot of Soybean (PRR) and environmental conditions. Soil absolute humidity is the most important factor which affect development of PRR, following is temperature, and influence of light is not markedness. The incidences of PRR change from 25% to 100% when the soil absolute humidity changes from 14.35% to 57.12%. Soybean seedling are not approach by *Phytophthora sojae* when the temperature is under 10℃. The incidences of PRR are from lower to higher when the temperature are from 10℃ to 25℃, and the incidence is the highest at 25℃. The incidence become lower when the temperature are from 25℃ to higher. Dominantly cultivars of soybean in Heilongjiang have apparent difference resistance to PRR.

**Key words:** *Phytophthora* root rot of soybean; Development; Environmental conditions