

大豆灰斑病菌生物学特性研究

李 本 宁

(黑龙江省宝泉岭国营农场管理局农业科研所)

提 要

大豆灰斑病从1981年以来逐年加重,影响大豆产量和品质的提高。本文研究了灰斑病菌的生物学特性,初步结果病菌孢子萌发适宜温度 21°C — 26°C ;病菌孢子在水滴中萌发快,温度 24°C 时两小时萌发率可达37.9%;菌丝生长适温 21°C — 26°C 。当最低温度 12°C 以上,日平均温 17°C 以上或日平均温度 35°C 以下病菌方能产生孢子。病菌孢子在温度 20°C — 22°C 时生命力为7天。

大豆灰斑病是黑龙江省大豆上重要病害,大流行时提早落叶,减产30%左右,病粒率高达50%以上,使豆粒品质降低而不能出口。

关于灰斑病菌的发生规律、生物学特性却很少见报导,作者从1984年以来对大豆灰斑病菌做了较系统的研究,现将病菌生物学特性研究初步结果报导于下:

病菌孢子形态经过两年连续镜检观察发现:病菌分生孢子的形态与气候关系极大,当天气长期干旱,日平均相对湿度75%以下时,大豆叶片上灰斑病病菌产生的孢子为圆筒形,比较小,大小为 $30\text{--}40\text{ }\mu\text{m}$ (平均 $39.2\text{ }\mu\text{m}$),这种孢子需要较长的时间才能萌发,在适宜温度(21°C)条件下,四小时萌发率仅为12.5%。当天气降雨后,空气相

对湿度80%以上,病斑所产生的孢子为倒棍棒状比较大,大小为 $80\text{--}96\times 8\text{ }\mu\text{m}$, 21°C 时四小时萌发率可达40%。

(一) 病菌孢子萌发与温度:

试验方法:病豆粒分离的病菌,在高粱粒上培养后所产生的孢子及活体病叶上的孢子,置于不同温度条件下的水滴中培养,定期镜检孢子萌发率,两种不同来源的病菌孢子,在同样温度条件下萌发,每处理三次重复,镜检孢子50个以上,计算萌发率。

试验结果:病菌孢子萌发温度适应范围是

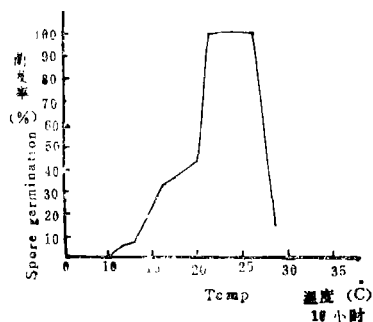


图1 不同温度条件下孢子萌发率

Fig. 1 Spore germination under different temperature

12℃—28℃，温度 24℃—26℃ 最适宜孢子萌发，在此温度范围内孢子萌发率高，萌发速度快，16 小时孢子萌发率可达 100%，温度 21℃ 时孢子萌发率虽然能达到 100%，但萌发速度较慢(图 1)。

另将病菌孢子涂于载玻片上，置于温度 35℃、40℃ 条件下 5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟等不同时间处理，然后放在 22℃ 条件下的水滴中做萌发试验，24 小时后镜检载玻片上孢子萌发率，结果病菌孢子在温度 40℃ 下即使几分钟，也将失去生命力，萌发率仅为 7.1%；35℃ 温度条件下 1 小时，未丧失生命力，但如果将新采的病菌孢子置于气温 35℃ 的水滴中不萌发，如历经 20 小时，即使再置于 22℃ 温度条件下，孢子也不再萌发。

(二) 病菌菌丝生长与温度

方法：采用平板法，将病菌用马铃薯蔗糖培养基培养后置于 10℃、13℃、21℃、25℃、28℃、30℃ 等条件下培养，每处理三次重复，测量菌落上菌丝向外扩展的长度，取平均值(结果如表 1)。

表 1 病菌菌丝生长与温度
Table 1 Hypha growth under different temperature

菌丝生长 Hypha growth (mm)	温度℃ Temp	10	13	21	25	28	30
培养时间(天) Time of culture (day)							
7			1	3.2	4	2.6	1.8
10		0.65	2	6.6	6.5	5.4	2.2

病菌菌丝生长适应的温度范围与孢子萌发温度是一致的，温度 21℃—25℃ 菌丝生长快，温度 10℃ 时虽然菌丝能生长，但长势很弱，当温度超过 28℃，菌丝生长也受抑制。

总之，通过病菌孢子萌发和菌丝生长与温度关系的试验研究，证明灰斑病菌不适宜过高的温度，黑龙江省在大豆生长季节，即使是七、八月份的高温季节，日平均温度亦只在 22℃—25℃，日最高温度超过 35℃ 的天数亦很少，显然温度对病菌是适宜的。

(三) 孢子萌发与温度

方法：用不同盐类的饱和溶液〔注〕，放在密闭的容器内控制湿度，将叶片上的孢子涂于载玻片上，并置于容器内，在 20℃ 温度条件下使孢子萌发，定期检查孢子萌发率，共作两次试验，每次三次重复，用水滴为对照。

试验结果：病菌孢子萌发需要空气湿度高，在水滴中孢子萌发速度快，萌发率高，如空气相对湿度 98% 时，孢子虽能萌发，但萌发慢，24 小时萌发率仅为 13.2%，水滴中萌发率为 86.2% (见表 2)。

(四) 病菌孢子生命力测定

方法：采取叶片上病斑新产生的孢子，涂于载玻片上，置于温度 22℃ 条件下，然

表 2 孢子萌发与湿度关系
Table 2 Relationship between relative humidity and spore germination

萌发率(%) Spore germination rate 相对湿度 (%) Relative humidity	时间 Time	小时 Hour					
		4	6	8	22	24	30
水滴 Water drop		37.8	51.7			86.2	
100		0	1.8			25.7	60
98		0	3.1			13.2	9.5
90		0	0	0	0	0	0
86		0	0	0	0	0	0

〔注〕 相对湿度 86% 用碳酸钠 ($\text{NaCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 相对湿度 90% 用硫酸锌 ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
相对湿度 98% 用硫酸钙 ($\text{CaSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 相对湿度 100% 用水

后逐日将孢子做萌发试验，测定孢子生命力，然后计算载玻片上全部孢子萌发率，结果如图 2。

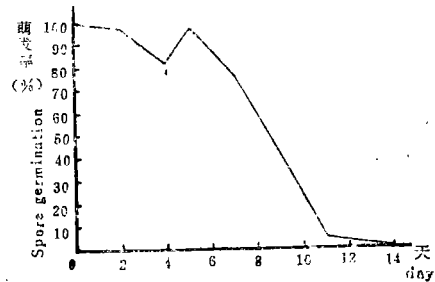


图 2 孢子生命力测定
Fig.2 Estimation of spore viability

上述试验结果证明灰斑病菌孢子生命力较长，五天之内孢子存活率在 90% 以上，由此可见如在短时期内外界条件不适宜，孢子不致于全部死亡，一旦外界条件适宜，即可萌发而侵害大豆。

(五) 病菌产生孢子条件

1. 温度与病残体产生孢子关系：

方法：将病残体浸湿后，置于恒温 11℃、16℃、17℃、21℃、22℃、25℃ 及变温条件等处理，使病残体表面保持湿润及在保润条件下培养。

结果：在恒温条件下当温度在 17℃ 时方能产生孢子；变温条件下则要求最低温度 12℃ 以上，平均温度 17℃ 以上时方能产生孢子，并且培养时随着温度升高，培养时间缩短，如在 25℃ 恒温条件下，培养 40 小时，病菌就能产生孢子，而在 17℃ 时需要培养 96 小时方能产生孢子（见表 3）。

2. 温度与叶片（活体）病斑产生孢子关系：

在病害观察圃选新显症的病斑，将孢子用毛刷洗去，然后观察在自然环境条件下不同温度对叶片病斑产生孢子的影响，同时在人工控制温度条件下亦观察了叶片病斑产生孢子情况，结果叶片上病斑产生孢子的温度范围是一致的，即只有在平均温度达到 17℃、最低温度 12℃ 以上方能产生孢子，当平均温度 35℃ 以上，或者虽然平均达到 17℃，而最低温度不足 12℃ 亦不能产生孢子（见表 4）。

3. 水、湿条件与病残体产生孢子关系

方法：将病残体分为用水浸润与不浸润两种处理，然后分别置于用不同盐类（同前）的饱和溶液所保持的温度条件下培养，观察病菌能否产生孢子，重复 5 次。试验结

表 3 温度对病残体产孢效应
Table 3 Temperture effect upon sporulation on residues of infected plant

温 度 (℃) Temp			培养时间 (小时) Culture time (h.)	有无孢子 Sporulation
平均 Mean	最高 Max	最低 Min		
25	25	25	40	+
22	22	22	44	+
21	21	21	72	+
17	17	17	96	+
16	16	16	144	—
11	11	11	144	—
26.8	28	12	72	+
21.4	27	12	72	+
18	21	12	72	+
17.6	21	12	96	+
18.6	28	10.7	144	—
16	28	9.5	144	—
14.5	27	10.7	144	—

表 4 温度对叶片病斑产孢效应
Table 4 Temperature effect upon spore production on leaf spots

温 度 (℃) Temp			叶面有露时间 Dew hour on leaf	有无孢子 Sporulation	备 注 Remarks
平均 Mean	最高 Max	最低 Min			
18.5	24	11.6	12	—	活体
17.1	23.2	13.6	12	+	活体
19	24.3	15.6	10	+	活体
19.5	25.2	14	10	+	活体
15.5	22.5	8.7	10	—	活体
13.7	17.5	10	10	—	活体
25	25	25	12	+	离体
30	30	30	12	+	离体
35	35	35	12	+	离体
36	36	36	12	—	离体

果：病残体浸湿后亦要高湿度（98%以上）方能产生孢子，不浸湿的病残体即使置于相对湿度 100% 条件下亦不能产生孢子(见表 5)。

表 5 湿度对病残体产生孢子效应

Table 5 Himidity effect upon sporulation on residues of infeced planf

相对湿度 (%) R. H	培养时间 (小时) Culture hour (h.)	有无孢子 Sporulation	培养温度 (℃) Culture temp
100	40	+	20—25
98	72	+	20—25
90	72	—	20—25
85	72	—	20—25
68	72	—	20—25

4. 水、湿条件与叶片病斑产生孢子关系

方法：盆栽的大豆植株选新显症的病斑，用毛刷洗去病菌孢子，在室内温度20℃—22℃条件下，喷水使叶片保持2、4、6小时的结露时间，结果叶片上病斑要有两小时以上的结露时间才能产生孢子，叶片结露时间长，能产生孢子的病斑数量多(见表6)。

表 6 雨、露对叶片(活体)病斑产生孢子的效应

Table 6 Effect rein and dew upon sporulation on leaf spots

结露时间 Dew time	产生孢子病斑率 (%) Sporulation rate
0	0
2	21.6
4	73.1
6	81.1

总之，病菌产生孢子是温湿度综合作用的结果，温度是基础、湿度是关键，两者缺一不可，为此当日平均温度达到17℃、最低温度12℃时能否产生孢子的关键则取决于雨、湿条件，尤其是对灰斑病初侵染来源更为重要，在宝泉岭地区六月末以前，田间往往见不到病斑，这主要是温度低，而在六月中旬以后，气温已达到产生孢子的条件，这时田间见到病斑的日期取决于降雨的时期和日数，当有2—3天连续阴雨以后12—13天，田间豆叶上就能见到病斑。

讨论：

从灰斑病菌生物学特性研究结果，可以看出黑龙江省的气温是适宜灰斑病的发生，但能否大流行则取决于降雨和空气相对湿度，如在大豆生长季节降雨多，空气相对湿度高病害则大流行，籽粒感病率高。

参 考 文 献

- [1] 方中达, 1980, “植病研究方法”, 农业出版社, 110—159.

STUDIES ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GERM TO SOYBEAN FROGEYE LEAF SPOT

Li Benning

*(Agriculture Scientific Research Institute of Baoquanling
State Farm Bureau Heilongjing province)*

The epidemic disease of soybean frogeye leaf spot results in low yield and poor quality of soybean.

The temperature suitable to germination of the germ spore is 21°C — 26°C the germ spore germinate speeds in drop of water the spore germinate rate 37.9% when the temperature is 24°C it is time 2 hours. The temperature suitable to growth of the mycelia is 21°C — 26°C . When the temperature averages 17°C a day and the minimum is 12°C above, or the averages 35°C below, the germ spores viability is 7 days when the temperature 20°C — 22°C .