

雪腐格氏霉侵染小麦的环境因素*

康业斌

(洛阳农业高等专科学校, 河南省洛阳 471003)

商鸿生 王树权

(西北农业大学, 陕西杨陵)

摘 要 室内试验表明, 雪腐格氏霉(*Gerlachia nivalis*) 侵染小麦的适宜温度为 17~20℃, 20℃以上有利于病菌在寄主组织中扩展。相对湿度在 93% 以上 2~3 天, 病害就会普遍发生, 持续时间越长, 发病越严重。在 20℃及饱和湿度下, 光强 8000~10000lx, 每天光照 6h, 最适于病菌侵入和扩展, 长时间光照不利于病害发生。

关键词 雪腐格氏霉 侵染条件 小麦

小麦雪霉叶枯病(*Gerlachia* leaf blight of wheat) 自 1961 年首先在我国陕西武功小麦品种丰产 3 号上发现以来, 关于该病害病原物的种类^[2]、侵染过程^[3]及对小麦的致病性^[4]等方面已有报道, 但对病菌侵染小麦所需的温度、湿度、光照条件尚未见详细报道。我们于 1993 年开展了此项研究工作。

1 材料和方法

1.1 制备接种体

雪腐格氏霉菌系(西北农业大学分子生物学研究室提供)在 20℃用 PSA 培养基扩大繁殖, 10 天后即产生大量的分生孢子, 用无菌水制成每毫升含 4×10^6 个分生孢子的悬浮液。

1.2 培育小麦壮苗

无菌土加适量水调湿, 装入 10×10cm(直径×高)营养钵, 播种用 0.1% 升汞液表面消毒的豫麦 10 号种子, 在温室中培养至 4 叶期。

1.3 喷雾接种

用喉头喷雾器接种上述孢子悬浮液, 接种后用聚乙烯塑料袋套钵保湿。

1.4 条件控制及调查记载

1.4.1 温度 麦苗接种后在 11、17、20、25、28、30、33℃的温度下每天用 8000~10000lx 光照

1995-10-23 收稿。
* 国家“八五”攻关项目。

6h 培养,7 天后记载病叶率、病叶严重度、病斑平均直径。严重度采用商鸿生等^[5]提供的分级标准。

1.4.2 相对湿度 250ml 广口瓶中分别加 H₂O、CaSO₄·5H₂O、Na₂HPO₄·12H₂O、NH₄H₂PO₄、ZnSO₄·7H₂O 和 K₂CrO₄ 的饱和盐溶液 30ml,使瓶内的相对湿度(RH)维持在 100%、98%、95%、93%、90% 和 88%。瓶盖底部嵌入橡皮塞,橡皮塞上插入弯成“L”型的大头针。取麦苗第四片真叶截成 5~6cm 长的叶段,在孢子悬浮液中浸沾,然后一端吊于“L”型钩上,旋紧广口瓶盖,在 14~18℃ 温度下,每天以 8000~10000lx 光照 6h 培养,7 天后记载叶段面积、病斑(点)数及病斑直径。

1.4.3 保湿时间 麦苗接种后在大型立式蒸汽灭菌锅中保湿 0、12、24、48、72、96h,然后去掉塑料袋,在 14~18℃ 每天以 8000~10000lx 光照 6h 培养,12 天后记载病叶率、单叶病斑数和病斑直径。

1.4.4 光照时间 麦苗接种后放入 14~18℃ 的生长箱,每天用 8000~10000lx 光强给以 0、6、12、18、24h 的光照处理,7 天后记载病叶率、病斑数和病斑直径。

2 结果与分析

2.1 温度

在 11~17℃ 培养 7 天,叶片上出现褐色纺锤形或椭圆形病斑,直径 2.0~3.0mm,病情指数和病斑数目随温度的升高而增大。在 20~30℃ 培养 7 天,叶片上出现大小不同的病斑,大病斑呈圆形或椭圆形,直径达 12.0mm;小病斑纺锤形或椭圆形,直径达 3.0~8.0mm;病情指数和病斑数目随温度的升高而降低。这说明该菌为低温侵染型病菌,11~20℃ 均有利于病害发生,最适温度为 17~20℃,高温不利于病菌侵入,但有利于病斑扩展(表 1)。

表 1 温度对雪腐格氏霉致病性的影响							
温度(℃)	叶片数	病叶率(%)	平均严重度(%)	病情指数(%)	病斑总数	病斑平均直径(mm)	病斑平均面积(mm ²)
11	50	100	35.0	35.0	2543	2.1	3.5
17	50	100	55.0	55.0	2906	2.3	4.2
20	50	92.0	31.0	28.5	927	2.3	4.3
25	50	66.0	26.6	12.3	85	8.8	61.2
28	83	10.8	26.4	2.9	23	10.1	80.2
30	91	9.9	25.0	2.5	21	12.3	119.3
33	90	0	0	0	0	0	0

表 2 相对湿度对雪腐格氏霉致病性的影响					
相对湿度(%)	接种叶面积(mm ²)	病斑总数	100mm ² 叶面积上病斑数	病斑面积与叶面积比(%)	菌丝体及分生孢子
100	4260	572	13.4	14.1	+++*
98	3800	481	12.7	12.8	+++
95	4240	437	10.3	13.2	+++
93	4440	45	1.0	1.4	+
90	4230	0	0	0	0

* +++ 菌丝体及分生孢子较多, + 较少

2.2 湿度

RH 大于 95%,20℃ 培养离体接种的叶段,4 天出现褐色病斑,5 天大部分病斑上产生白色菌丝体,7 天产生粉红色分生孢子。随着湿度增大,单叶病斑数目增加而病斑大小变化不大。这说明 RH93%~95% 病害均可发生,湿度越大,越有利于该菌分生孢子的萌发、侵入及发病之后病征的出现,而湿度对病斑的扩展影响不大(表 2)。

在 20℃ 饱和湿度下维持 2~3 天,雪霉叶枯病就会普遍发生,持续时间越长,病害越严重(表 3)。

表 3 保湿时间对雪腐格氏霉致病性的影响

保湿时间 (h)	总叶数	病叶数	病叶率 (%)	病斑数	平均单叶 病斑数	5 个最大病斑的 平均直径(mm)	平均单个病斑 面积(mm ²)
0	103	34	33.0	45	0.4	10.6	9.8
12	130	89	68.5	58	0.5	11.6	11.7
24	92	62	67.4	111	1.2	12.0	12.6
48	105	83	79.1	149	1.4	11.2	10.9
72	112	96	85.7	136	1.2	13.4	15.7
96	115	96	83.5	142	1.2	13.1	15.0

2.3 光照

光强为 8000~10000lx, 每天光照 0~6h, 7 天后病苗密布大小不同的褐色纺锤形或椭圆形病斑, 有的呈水渍状斑点, 严重发病的叶片枯黄死亡, 死亡叶片多由叶鞘和叶片基部发病, 迅速扩展使整个叶片褐腐或变黄枯死。枯死叶片表面有白色菌丝蔓延, 使叶片与叶片之间相互网结。光照超过 12h, 病叶率和平均单叶病斑数明显减少。这说明 在短日光照照射的条件下有利于病菌侵入和侵入后的扩展(表 4)。

表 4 光照时间对雪腐格氏霉致病性的影响

光/暗时数 (h)	总叶数	病叶数	病叶率 (%)	病斑数	平均单叶 病斑数	5 个最大病斑的 平均直径(mm)	平均单个病斑 面积(mm ²)
0/24	87	87	100	3030	34.8	6.4	3.6
6/18	102	102	100	2770	27.2	14.6	18.6
12/12	85	61	71.8	245	2.9	5.4	2.5
18/6	82	53	64.6	138	1.7	5.4	2.5
24/0	77	25	32.5	98	1.3	3.0	0.8

3 结论与讨论

人工控制条件下的试验结果表明, 雪腐格氏霉侵染小麦的适宜温度为 17~20℃, 高温有利于病菌在寄主组织内扩展。RH93% 以上病害均可发生, 持续时间越长发病越严重。光强为 8000~10000lx 每天光照 6h 最有利于病害发生, 发病程度与光照时间呈负相关。

我国小麦雪霉叶枯病发生在春季小麦生长期气候较为冷湿的地区^[1]。病害的发生程度与平均温度呈负相关, 以发病盛期前 25~40 天的平均温度对病害影响最大^[6]。本研究结果表明, 在 11~20℃ 叶片病斑直径小于 3mm, 病斑数目多。温度超过 20℃ 病斑数目减少但直径大于 8mm。这对于解释小麦抽穗后到成熟前上位叶片(旗叶和旗下一叶)和叶鞘发病, 在适宜发病年份, 爆发性流行期发生在 5 月下旬至 6 月初^[1,7]有重要意义。

我国雪霉叶枯病发生和流行需要潮湿的生态环境, 气象因素中与流行最为密切的是降水量和土壤持水量^[1]。发病程度与累计降水量多少呈正相关, 以发病盛期前 20 天的累计降雨量影响最大^[6]。本研究证明 RH93% 以上持续 2~3 天, 病害即可发生, 随时间延长病情加重, 与

前人的研究结果基本一致。

我国雪霉叶枯病发病程度与累计日照时数呈负相关,并以发病盛期前 25 ~ 40 天内的日照时数影响大^[6]。本研究证明,每天给以 6h 光强为 8000 ~ 10000lx 的光照,最有利于分生孢子萌发和菌丝侵入。光照超过 12h,病叶率和单叶病斑数明显减少,因而在室内接种,应避免连续光照。至于光照强度对接种发病的影响,尚需进一步研究。

参 考 文 献

- 1 商鸿生. 小麦雪霉叶枯病的发生与防治. 植物保护, 1980, 6(2): 3 ~ 6
- 2 牛永春, 商鸿生, 王树权等. 中国雪霉叶枯病菌的鉴定. 真菌学报, 1992, 11(1): 43 ~ 48
- 3 商鸿生, 王树权, 齐艳红等. 小麦雪霉叶枯病菌的侵染过程. 植物病理学报, 1989, 19(3): 155 ~ 159
- 4 王芳, 商鸿生, 王树权. 雪腐格氏霉中国菌系对小麦的致病性研究. 西北农业大学学报, 1990, 18(2): 60 ~ 65
- 5 商鸿生, 张萍, 郝平琦. 三唑酮防治小麦雪霉叶枯病的研究. 西北农业大学学报, 1991, 19(增刊): 71 ~ 75
- 6 强中发, 郭石生. 小麦雪霉叶枯病与几个气象因素的关系. 植物保护, 1985, 11(6): 4 ~ 6
- 7 康业斌, 陈建伟. 河南省小麦雪霉叶枯病调查初报. 植保技术与推广, 1995(3): 3 ~ 4
- 8 Millar CS, Colhoun J. Fusarium disease of Cereales. Epidemiology of *Fusarium nivale* on wheat. Trans Brit Mycol Soc, 1969, 52: 195 ~ 204

Studies on Infection Condition of *Gerlachia nivalis* in Wheat

Kang Yebin

(Luoyang Agricultural College, Luoyang, Henan 471003)

Shang Hongsheng Wang Shuquan

(Northwestern Agricultural University, Shanxi 712100)

Abstract The experiment results showed that the optimum temperature for *Gerlachia nivalis* penetration is 17 ~ 20 °C, and for disease development in tissue of the host is above 20 °C. The infection occurred above RH 93% in 2 ~ 3 days, and the longer the period sustained, the severer the disease occurred. Under 20 °C and saturated humidity condition, when light intensity is 8000—10000lx, and light controlled 6h every day, it is suitable for infect and extensive. Long time sustained light is not suitable for disease occurred.

Key words: *Gerlachia nivalis*; Infection condition; Wheat