

高温诱导黄瓜抗黑星病研究

李宝聚 彭霞薇 王福建 彭 仁

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081)

摘 要: 利用高温 (40~50 ℃) 预先对黄瓜幼苗处理 1~2 h, 可以不同程度地诱导黄瓜苗对黑星病 (*Cladosporium cucumerinum* Ell. and Arth.) 的抗性, 40 ℃ 2 h、45 ℃ 1 h 高温诱导抗病性表达明显。高温热击后 4 h 即开始表现出诱导抗病性, 24 h 诱导抗病性表现最明显。通过对 18 个黄瓜品种的高温热击试验发现, 不同黄瓜品种经高温热击处理后表现出的诱导抗病效果不同, 有些品种在 40 ℃ 2 h、45 ℃ 1 h 处理下诱导效果均较明显, 有些品种在 40 ℃ 2 h 处理下诱导效果明显, 而有些品种则在 45 ℃ 1 h 处理下诱导效果较好, 还有些品种高温处理后无效果。

关键词: 黄瓜; 高温处理; 诱导; 抗病性; 黑星病

中图分类号: S 642.2; S 432 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2001) 02-0177-03

1 目的、材料与方法

植物对高温热击的反应已引起人们的广泛关注。在高温条件下, 植物除产生一系列的生理反应 (产生 HSP 等) 以抵抗热胁迫外, 其抗病性也发生复杂的变化。寄主经热击后对病原菌的抗性相应地发生了变化, 有的寄主经热击后感病性增强^[1,2]; 有的则能够诱导抗病性提高, 这已经被一些自然现象和试验结果所证实。80 年代初, Stermer^[3,4] 利用生长箱中培养的黄瓜黄化苗进行短暂 (40~50 s) 的高温 (50 ℃) 处理, 发现可诱导出对黑星病的抗性, 但此后尚未见温室盆栽黄瓜长期诱导抗病性的相关报道。作者以前人报道黄瓜能够忍受的温度 (40~50 ℃) 为基础, 研究高温处理对黄瓜黑星病抗性表达的影响, 以便全面地了解黄瓜对热刺激的反应, 为高温诱导抗病性的应用及理论研究奠定基础。

供试的黄瓜品种 18 个, 包括中农系列、津研系列、密刺类及一些华南型黄瓜品种, 待第一片真叶展开后进行高温处理。方法: 将一片真叶的黄瓜幼苗放于光照培养箱中高温处理, 处理前浇足水, 各处理均在有光照、RH 80 % 条件下进行, 到达所需处理时间后缓慢降至室温, 之后将幼苗再移回原温室中生长, 24 h 后接种黑星病病菌 (*Cladosporium cucumerinum* Ell. and Arth.), 接种浓度为孢子 4×10^6 个/mL, 全株喷雾接种, 接种后第 6 天调查发病情况。

2 结果分析与讨论

2.1 高温处理对黄瓜抗黑星病的影响

黄瓜品种北京 401 和中农 8 号经不同高温处理后迟滞 24 h 进行接种, 6 d 后调查, 结果见表 1。35 ℃ 没有诱导抗黑星病的作用, 一定时间的 40~50 ℃ 以上的高温处理能够诱导黄瓜幼苗对黑星病的抗性。试验中 2 个品种对热击处理后所表现出的诱导抗性有一些差别。北京 401 经 45 ℃、50 ℃ 高温处理 1 h 后可诱导黄瓜抗黑星病, 其它温度处理均未出现

收稿日期: 2000-07-19; 修回日期: 2000-11-20

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39870454)

诱导抗病效果；中农 8 号在 40 2 h 和 45 1 h 处理下所表现的诱导效果最明显，诱导抗病效果可达 40 % 以上。50 高温处理 1 h 对黄瓜苗造成一定伤害。

表 1 不同高温处理对黄瓜抗黑星病的影响

Table 1 The effect of different high temperature on the induced resistance in cucumber seedlings to *C. cucurumerum*

品 种	处 理	病叶率 Rate of infection in leaves (%)	病 情 指 数 Infective index	病害降低 Disease reduction (%)
Variety	Treatment			
北京 401 Beijing 401	35 1 h	88.73	49.35	- 4.96
	35 2 h	85.29	46.47	1.17
	40 1 h	80.35	46.20	1.74
	40 2 h	75.00	48.18	2.47
	45 1 h	59.26	34.81	25.97
	50 1 h	61.45	37.42	20.42
中农 8 号 Zhongnong No. 8	对照 Control	84.21	47.02	—
	35 1 h	89.76	63.82	2.01
	35 2 h	93.20	65.46	0.51
	40 1 h	72.36	50.79	22.02
	40 2 h	55.48	36.58	43.84
	45 1 h	57.60	32.85	49.56
	50 1 h	75.86	43.80	32.75
	对照 Control	94.87	65.13	—

注：病害降低 (%) = [(对照病情指数 - 处理病情指数) / 对照病情指数] × 100

Note: Disease reduction (%) = [(Infective index of control - infective index of treatment) / infective index of control] × 100

表 2 高温处理后不同时间接种对病害的影响

Table 2 The effect of the time elapsed from heat treatment to inoculation on disease development

处 理	高温处理后 迟滞接种时间 Inoculation time after heat shock of high temperature (h)	病叶率 Rate of infection in leaves (%)	病 情 指 数 Infective index	病 害 降 低 Disease reduction (%)
Treatment				
40 2 h	0	75.74	52.79	- 13.48
	4	63.08	39.29	17.61
	24	65.52	26.54	41.61
	48	24.19	42.59	21.13
	72	79.41	50.33	5.22
	120	70.42	50.17	1.51
45 1 h	0	85.44	56.78	- 22.06
	4	68.97	38.10	20.59
	24	59.09	24.55	45.98
	48	60.65	34.00	23.98
	72	66.67	47.33	10.87
	120	60.71	48.28	2.80
对照 Control	0	77.46	46.52	—
	4	79.49	47.69	—
	24	81.82	45.25	—
	48	76.67	54.00	—
	72	65.52	53.10	—
	120	53.29	49.67	—

2.2 高温诱导黄瓜抗黑星病的持续时间

黄瓜苗（品种为长春密刺）经过 40 2 h、45 1 h 高温（RH 80 %）处理后迟滞不同时间接种试验表明（表 2），高温处理后立即接种黄瓜黑星病菌，可使该病加重；高温处理后 4 h 接种，病害开始降低，即表现出诱导抗病效果；而高温处理后 1 d 接种诱导抗黑星病效果最高；以后随着接种迟滞时间的延长，诱导抗病能力降低，到第 5 天已基本无抗病效果。

2.3 黄瓜不同品种对高温诱导抗黑星病表达的影响

18 个黄瓜品种的不同高温诱导试验表明，不同的品种对高温诱导抗病性的敏感性差异较大，大多数品种在一定的高温条件下均能表现出一定的抗病性。津春系列品种、津绿 3 号、津优 1 号为抗黑星病品种，它们经 40 2 h 高温处理后诱导出的抗病效果明显（39.10 % ~ 100 %）；北京 401 和碧春在 45 1 h 处理后诱导效果明显（20.11 % ~ 25.97 %）；中农系列、密刺类及两个华南型黄瓜品种四季秋瓜和精选白叶三经过上述两种高温处理后均能诱导出抗病性（17.99 % ~ 61.08 %），且经 45 1 h 高温处理后的黄瓜幼苗诱导抗病效果高于 40 2 h 处理；新四号品种经高温处理的诱导效果不明显（4.95 % ~ 10.03 %）；北京 102 经这两个高温处理抗病能力均降低。

近 20 年来，热刺激诱导植物抗病性的问题一直是学者们关注的热点。Stermer 等试验发现，对黄瓜黑星病菌感病的黄瓜幼苗热击处理后 24 h 进行接种，可使植株的抗病性大大增强。本研究利用温室生长的黄瓜苗进行试验，发现 35 ℃ 1 h、35 ℃ 2 h、40 ℃ 1 h 处理在黄瓜各个品种上的诱导抗病效果都不明显，40 ℃ 2 h、45 ℃ 1 h 处理的诱导抗病效果在不同品种上表现较明显，但品种间对这两个处理的诱导抗病效果不尽相同。

参考文献：

- 1 Chamberlain D W. Heat-induced susceptibility to non-pathogens and cross-protection against *Phytophthora megasperma* var. *Sojae* in soybean. *Phytopathology*, 1972, 62: 645 ~ 646
- 2 Heath M G. Effects of heat shock, actinomycin D, cycloheximide and blasticidin S on nonhost interactions with rust fungi. *Physiological Plant Pathology*, 1979, 15: 211 ~ 218
- 3 Stermer B A, Hammerschmidt R. Heat shock induces resistance to *Cladosporium cucumerinum* and enhances peroxidase activity in cucumbers. *Physiological Plant Pathology*, 1984, 25: 239 ~ 249
- 4 Stermer B A, Hammerschmidt R. Association of heat shock induced resistance to disease with increased accumulation of insoluble extensin and ethylene synthesis. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 1987, 31: 453 ~ 461

High Temperature Induced Resistance to *Cladosporium cucumerinum* in Cucumbers

Li Baoju, Peng Xiawei, Wang Fujian, and Peng Ren

(Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural sciences, Beijing 100081)

Abstract: High temperature (40 - 50 ℃) for 1 - 2 hours induced resistance to the scab pathogen, *Cladosporium cucumerinum* in cucumber plants. The high temperatures of 40 ℃ 2 hours or 45 ℃ 1 hour was found to be the optimal treatment for the induction of resistance. Plants inoculated with *C. cucumerinum* just at the time of 4 hours after heat shock of high temperature exhibited increased resistance to the fungus. A 24 hours interval from heat shock of high temperature to inoculation allowed for development of maximum resistance. Eighteen cultivars were tested by heat shock of high temperature, and it was found that different cultivars expressed distinct induction resistance to *C. cucumerinum*. Some cultivars exhibited induced resistance in the treatments of 40 ℃ 2 hours and 45 ℃ 1 hour. Some cultivars exhibited induced resistance in only one of the two treatments, while others had no expression of induced resistance.

Key words: Cucumber; High temperature; Induction; Disease resistance; *Cladosporium cucumerinum*

会 讯

第七届全国梅花蜡梅展览在无锡举行

第七届全国梅花蜡梅展览暨无锡市首届梅花节于 2001 年 2 月 17 日在无锡市隆重开幕。2 月 18 日举办了国际梅与蜡梅文化研讨会，当晚召开了梅品种国际登录第二届年会，举行了《梅国际登录年报(2000)》(中英对照)首发式，并向与会代表展示了刊载有 1999 年登录的梅花品种彩照的《园艺学报》。2 月 19 日组织与会代表参观了苏州吴县市梅园。当晚召开了 中国花卉协会梅花蜡梅分会三届二次理事会扩大会议，增补吕英民等 6 位理事和吕英民副秘书长，就如何办好协会以及如何选择申办梅展城市进行了深入讨论。2 月 20 日八届梅展评奖委员会对十多个省、市的 20 余个单位的 150 余件参展作品进行了认真评选，共评出金奖 36 项，银奖 54 项，铜奖 39 项，特别奖 3 项。此次梅展规模空前，以梅文化为主题，用花文化带动我国花卉产业化国际化，对于加快梅花蜡梅走向世界意义深远。

张启翔 吕英民

(中国园艺学会梅花研究会 中国花卉协会梅花蜡梅分会)