

180-183

5158(16)

### 日本菟丝子生防菌株的喷施条件与效果\*

廖咏梅 周广泉 周志权 蒋冬荣  
(广西植物研究所, 桂林 541006)

S453

**摘要** 在喷施菌制剂对日本菟丝子 (*Cuscuta japonica*) 进行生物防治时, 为提高防效, 孢子悬浮液喷前预浸 3 小时, 并添加 2% 蔗糖, 可使菌制剂孢子提早萌发、提高萌发率。即使在大气干旱的条件下, 喷施后在 3 小时内孢子萌发率超过 50%, 这对菌剂孢子的侵入寄主 (菟丝子) 极为有利, 高温高湿条件及重复多次喷洒是造成病害流行的重要因子。

**关键词** 生物防治; 日本菟丝子 菟丝子

### A STUDY ON SPRAYING CONDITION AND EFFECT OF BIO-CONTROL STRAINS ON CUSCUTA JAPONICA

Liao Yongmei, Zhou Guangquang, Zhou Zhiquang and Jiang Dongrong  
(Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006)

**Abstract** In order to raise the effect of control, before spraying the pharmaceutical preparation, the following treatment is beneficial to the bio-control strains spores to invade *Cuscuta*: add 2% sucrose into the spore suspension and let the spores fully absorb the moisture for 3 hours. Then the sprouting of spores can be improved earlier and raised the sprouting rate. Even at the dry atmosphere the sprouting rate of spores is over 50% within 3 hours after spraying. The important factors of the disease epidemic are high temperature, high humidity and repeated spraying.

**Key words:** Bio-control; *Cuscuta japonica*

1991年的生长季中, 在广西北部广西植物所内, 运用22(2)和87-1菌株对寄生在桂花、冬青及泡桐等植物上的日本菟丝子 (*Cuscuta japonica*) 进行生物防治, 进行得很顺利, 入秋, 上述寄主上已不再有菟丝子的寄生, 次年也未见到复发现象。用115h<sub>2</sub>等菌株防治广西南部大新县龙眼树上寄生的日本菟丝子时, 由于遇到了1991年春夏的特大干旱, 不同生理特性的菌株和不同的喷前菌液处理, 产生了不同效果。为提高今后施用菌制剂的防治效果, 现将具有不同生理特性的菌株与防效的关系以及应采取的喷前菌液处理报告如下:

不论在广西北部, 还是在南部, 都根据已取得的研究成果, 把菌制剂制成孢子悬浮液, 将市售蔗糖按悬浮液总量的 2% 加入悬浮液中<sup>[1]</sup>, 搅匀, 用高压喷雾器喷洒在已人为造成伤口 (木棍等物打伤) 的菟丝子上<sup>[2, 3]</sup>, 尽力做到喷洒均匀, 喷量充足; 不同的是在广西北

\* 本项研究是日本菟丝子生物防治研究中的应用部分, 国家自然科学基金资助项目。

部桂花和冬青植株上施用22(2)和87-1菌株, 在广西南部施用04-3<sub>1</sub>、110f<sub>2</sub>和115h<sub>2</sub>菌株。喷洒后30—40天检查, 目测各菌株对菟丝子的致死率, 作为统计防效的依据。

### 一、各喷洒点的观察结果

#### 1. 广西北部广西植物研究所喷洒点

1991年春夏之际, 桂北是一个多雨季节, 选择“南风天”(具有高温高湿的气候), 先后对桂花和冬青等植物上寄生的日本菟丝子喷洒2—4次, 每月观察一次效果, 对那些死亡率较低的菟丝子进行补喷; 入秋, 不仅已喷过菌剂的菟丝子已全部枯死, 就是那些零星未经喷过菌制剂的菟丝子也已全部枯死(讨论病害继发展的有关问题将另文报道), 次年亦未见复发现象。试验结果说明, 在桂北采用22(2)菌株, 在具备有利菌株入侵、发病和再侵染的条件时, 完全可以消灭桂花、冬青等植物上寄生的日本菟丝子。

#### 2. 广西南部大新县喷洒点

大新县本是一个高温干旱地区, 4月初已有两个多月滴雨未降, 气温高达36℃以上, 空气相对湿度极低, 经测试, 傍晚7时, 喷洒在植株叶面上的2%蔗糖水, 3小时后观察已全部被蒸发。就是在这种条件下, 与该县科委情报所及水果办合作, 在该县的雷平乡和县府大院, 分别采用04-3<sub>1</sub>、110f<sub>2</sub>和115h<sub>2</sub>于下午五时左右对龙眼树上寄生的紫色日本菟丝子进行生防。40天后检查: 施用04-3<sub>1</sub>菌株进行生防的5株中, 有两株树上寄生的菟丝子致死率已达60%左右, 另两株致死率约40%, 还有一株致死率约为10%左右; 110f<sub>2</sub>菌株对菟丝子的致死率更低, 仅为10%左右。两个月后, 分别各用原菌株补喷一次, 但喷后立即被大雨冲刷掉, 三个月后再次检查, 病情有所发展, 04-3<sub>1</sub>菌株的致死率分别达50—80%, 只有一株为20%, 且有新茎长出, 而喷洒110f<sub>2</sub>菌株的其致死率仍然很低, 仅为20%。

上述结果说明: 04-3<sub>1</sub>和110f<sub>2</sub>在干旱条件下的致死率不高, 早期发病程度直接影响后期病害的延续发展, 干旱抑制了再侵染。

在雷平点进行生防的同时, 用115h<sub>2</sub>菌株防治县府大院内3株龙眼树上寄生的菟丝子, 气候同样是高温干旱, 所不同的是喷洒前3小时已把菌制剂配制完毕。喷后40天检查, 凡喷到之处, 菟丝子的致死率已达90%, 检查后补喷一次(因第一次喷洒时, 所用高压喷雾器漏气, 压力不足, 树尖处的菟丝子未能喷到), 3个月后检查, 整株的菟丝子均已全部死亡。

在基本相同的气候条件下采用不同菌株的防效差异如此之大, 说明115h<sub>2</sub>菌株的致病力强或因菌制剂预浸3小时的作用。据室内致病力测定, 115h<sub>2</sub>的前期致病力弱于其它两个菌株, 而后期致病力增强, 但孢子的萌发率高于其它两个菌株, 试验结果如表1。

在其与87-1菌株的致病力进行比较时, 也证实了115h<sub>2</sub>后期致病力较强, 接种后13天检查, 115h<sub>2</sub>的致死率为77%, 而87-1的致死率仅为50%; 可是15天后的检查, 87-1的致死率仅发展到60%, 而115h<sub>2</sub>的致死率已发展到90%, 115h<sub>2</sub>后期致死率高的原因可能与孢子在短时间内萌发率高有关。

然而, 菌株孢子在6小时后的萌发率还不足以说明大新县府大院内施用115h<sub>2</sub>的生防效果, 因为根据测试, 3小时以后, 叶面已无水膜存在, 因此菌剂悬浮液的预浸3小时, 能否进一步提早孢子的萌发率? 为此进行了菌剂悬浮液中添加不同添加物和预浸后对孢子萌发的关系试验<sup>[4]</sup>, 试验结果如表2。

从表2看出：在菌制剂孢子悬浮液中加入2%的市售蔗糖，预浸3小时再进行喷洒，即能使悬液中的浮孢子在喷洒后3小时就有50%以上的孢子萌发。至此，可以清楚地看到115h<sub>2</sub>菌株对龙眼上寄生的日本菟丝子生防效果高于其它两个菌株的原因，主要在于115h<sub>2</sub>菌株具有孢子萌发率高的生理特性，再加上预浸进一步提早了孢子的萌发时间，在干旱的条件下，得到了侵入菟丝子的时间和机会。

## 二、影响生防效果的其它因素

三月中旬，在广西植物研究所宿舍区田间边，用22(2)菌株防治寄生在冬青上的黄色菟丝子，喷后4小时降雨，气温降到17℃，15天后检查：仅下层菟丝子部分死亡，但不成片；两个月后检查：凡菟丝子长得繁茂之处，底层的菟丝子大部分死亡，补喷一次后，又遇低于20℃的低温，再过一个月检查，密生的菟丝子均已死亡，而疏生的菟丝子又长出新茎，直至六月份高温来临时，寄生的菟丝子才全部死亡。此情况说明低温不利于孢子的萌发、侵染和蔓延，而繁茂生长之处可能相对形成了一个温湿度稍高于稀疏之处的小环境，致使菌剂导致的菟丝子病害得以再次发生和发展（侵染与再侵染），当然不排除繁茂之处保湿度相对的较强，且易积存孢子而不被雨水全部冲刷掉。

从上述试验还可看出，各防治点均不是仅喷洒一次，而是重复喷洒才能获得理想的防治效果。试验地里的生防效果也说明了这一点，仅进行一次喷洒的处理，3个月后致死率仅为80%左右，说明多次施用、重复喷洒对彻底消灭菟丝子的危害极为重要。其重要性还在于能在空间中积累大量的有致病力的孢子，在适宜的条件下，导致病害的流行<sup>[6]</sup>，使那些未经喷到的菟丝子或零星未经喷洒防治的菟丝子，也会发病而死亡。因此，多次重复喷洒的结果，是加强空间致死率强的菌株的优势，在生产实践中，常见菟丝子的突然死亡就是很好的例证。

## 三、提高生防效果的三个环节

生物防治就是把有致病力的菌种，人为地接种到生防对象上，使其发病，导致死亡，同时不使寄主致病；因此，必需有效地控制侵染、再侵染和流行3个环节，才能最大限度地发挥生防效果，各个环节应控制的重点是：

1. 侵染：首先应在高温高湿的条件下喷洒，所施用的菌株不仅应具有强的致死率，其孢子还应具有较高的萌发率和较快的萌发速度的特性；或采取必要的措施，给孢子提早萌发和提高萌发率的条件（菌种悬浮液添加2%的市售蔗糖并预浸3小时），喷洒前人为地将生防对象造成伤口，以利侵染。

2. 再侵染：是指初侵染后，病灶处产生新的孢子，再次萌发，侵染附近的生防对象，

表1 各菌株的孢子萌发率和对龙眼树上寄生的菟丝子的致病力比较

项 目	菌 株		
	04-3 <sub>1</sub>	110f <sub>2</sub>	115h <sub>2</sub>
6天的致死率	76	95	50
9天的致死率	100	100	100
6小时的孢子萌发率	70	66	80

表2 不同添加物和预浸三小时后对孢子萌发的影响

不同添加物	在水琼脂平面上的发芽率*	
	A	B
对 照	0	23.3
2%蔗糖	0	52.6
4ppm 2,4-D	0	21.6
100ppm 802	0	18.4

\*A: 菌剂悬浮液配好后立即置于水琼脂平面上培养

B: 菌剂悬浮液预浸三小时后置于水琼脂平面上培养

如此周而复始, 形成多次侵染。因此, 自然需要维持或创造侵染时应具备的气候条件, 简言之, 再侵染如处于高温多湿的季节是最理想的。

3. 病害的继发性发展——流行: 即再侵染的进一步扩展, 使病害流行, 导致未经喷洒过制剂的生防对象, 也因空间具有大量的孢子而被侵染发病, 为此, 就显示出各个环节中多次的、重复的喷洒菌液的重要性。

#### 四、讨 论

1. 多次的重复喷施, 需要从两个方面进行讨论经济上和防效上的意义, 病虫害的防治从来都是以经济防治 (Economic control) 为基础, 多次喷洒似乎与此有矛盾。然而如果把防效的意义同时考虑, 就会感到不仅没有矛盾, 反而更符合原则。本文已提到, 重复喷洒不仅可以提高防效, 还有不断积累菌原的作用, 即在空间的孢子遇到适宜入侵的条件时, 就会导致病害的流行, 使那些未曾喷洒过菌剂的生防对象也能发病。从这一点上来说, 生物防治的优点不仅不污染环境、不危害人畜, 在适宜条件下, 还能形成病害的流行, 使未经喷洒过菌剂的生防对象也发病、死亡。

2. 病害的继发性发展——病害的流行: 在某个时期, 多在高温多雨季节之后, 常可发现用过菌剂的菟丝子集发地区, 成片菟丝子死亡; 另外, 在广西植物研究所内, 多年寄生在桂花上的菟丝子, 经过1992年的多次生防后, 零星的未经喷洒过生防制剂的菟丝子, 都在入秋后逐渐死亡, 可说明施用菌剂后, 病害的继发性持久性。为提高防效, 减少喷施次数及菌制剂用量, 空中有效孢子的积累与病害的继发性关系等尚待进一步研究。

#### 参 考 文 献

- [ 1 ] 廖咏梅等, 1992, 日本菟丝子生防研究——寄生真菌的筛选和利用。广西植物, 12 ( 1 ), 88—94.
- [ 2 ] 应用微生物展览会编, 1971, 微生物农药和兽药。科学出版社。
- [ 3 ] 陈国相, 1982, 生物农药知识。科学出版社。
- [ 4 ] 方中达, 1979, 植病研究方法。农业出版社。
- [ 5 ] 王金友等, 1989, 苹果树腐烂病流行因素研究: 果园内病原体密度与侵染发病关系。植物病理学报, 19 ( 1 )。