

## 不同除草剂对亚麻中菟丝子的防治效果

王庆峰<sup>1</sup>, 张雪<sup>1</sup>, 李庆鹏<sup>1</sup>, 李爽<sup>2</sup>, 徐立群<sup>1</sup>, 王世发<sup>1\*</sup>, 张宇航<sup>1\*</sup>, 韩玉珠<sup>2\*</sup>

(1. 吉林省农业科学院经济植物研究所, 吉林公主岭 136105; 2. 吉林农业大学园艺学院, 吉林长春 130033)

**摘要** [目的]研究不同除草剂对亚麻中菟丝子的防除效果,以期对亚麻田防治菟丝子提供参考。[方法]以亚麻品种阿卡塔为试材,冬季在温室大棚中对茎叶生长期的亚麻植株喷施5种除草剂,观察其防治菟丝子的效果及亚麻生长情况。[结果]在亚麻苗高5 cm以后喷施3 000 mL/hm<sup>2</sup>地乐胺防治菟丝子的效果较好且亚麻苗能正常生长;在亚麻快速生长期之前喷施草甘膦和敌草隆对菟丝子生长有抑制作用,之后则防治效果较差,但喷施草甘膦会使亚麻苗死亡;甲草胺、乙草胺和敌敌畏处理与对照相比,菟丝子数量少于对照,可能这些除草剂对菟丝子的生长有抑制作用。[结论]喷施地乐胺能相对有效地防治菟丝子。

**关键词** 除草剂; 亚麻; 菟丝子

中图分类号 S482.4 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)04-0143-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.04.039



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Control Effect of Different Herbicides against Flax Dodder in Flax**

WANG Qing-feng, ZHANG Xue, LI Qing-peng et al (Institute of Economic Botany, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling, Jilin 136105)

**Abstract** [Objective] To study control effect of different herbicides against flax dodder, in order to provide reference for the control of dodder in flax. [Method] In winter, 5 herbicides were sprayed to flax stem and leaf growth period in greenhouse, the efficacy of different treatments in controlling dodder weed and the growth of flax (Akata) was observed. [Result] The effect of butralin against flax dodder before 5 centimeter of flax seedling was better than others and the flax could grow normally. Moreover, the growth of dodder was inhibited by spraying glyphosate and diuron before the fast growth stage of flax, after that was poor, and it proved that the flax seedlings would be killed by spraying glyphosate. Also, the data revealed that some herbicides (methylamine, ethylamine and dichlorvos) could inhibit the growth of dodder weed because of the amount of dodder were less than CK. [Conclusion] The dodder in flax could be prevented by spraying butralin, relatively.

**Key words** Herbicide; Flax; Dodder

菟丝子又名吐丝子、无娘藤、无根藤、萝丝子,是一种有特别生理构造、无叶绿体的寄生植物,利用爬藤状构造攀附在其他植物上,且从接触寄主的部位伸出尖刺,戳入宿主直达韧皮部,吸取养分来维持生存,甚至还会储存淀粉粒于组织中。世界上分布于中国、日本、朝鲜、斯里兰卡、澳大利亚等地,在我国分布于黑龙江、吉林、辽宁、河北、宁夏、内蒙古、浙江等地,通常寄生于豆科、菊科、藜科等植物上。田野菟丝子的寄生对寄主产生的胁迫直接影响寄主的光合进程<sup>[1]</sup>。菟丝子在亚麻苗期发生,亚麻丛型期和快速生长期时菟丝子生长旺盛,盘绕在亚麻茎上,可使亚麻大面积减产甚至死亡。因此,找到一种有效防治亚麻田菟丝子的方法势在必行。前人关于大豆<sup>[2]</sup>、苜蓿<sup>[3]</sup>、蔓越橘<sup>[4]</sup>、黑穗醋栗<sup>[5]</sup>、茶<sup>[6]</sup>、遂川金桔<sup>[7]</sup>等在防治菟丝子上有一些研究,且化学除草剂在亚麻田使用已经较为普遍,但找到一种高效、安全的除草剂迫不及待。国内外对于亚麻田菟丝子防治方法有一些研究,但对于在温室大棚中喷施不同除草剂防治菟丝子鲜有报道。笔者在冬季温室大棚中利用花盆种植亚麻和菟丝子,并喷施不同的除草剂,旨在找到一种高效、经济、安全的除去亚麻中菟丝子的除草剂,旨在为亚麻育种工作者和生产实践提供技术支持和理论依据。

**1 材料与方法**

**1.1 试验材料** 供试亚麻品种为阿卡塔,该品种是欧洲亚麻生产国家种植的最优异的崭新注册品种。2001年国际评比中名列纤维亚麻第一名。阿卡塔抗病、抗倒伏能力较强,原茎产量较高,是吉林省亚麻的主要栽培品种。药品及用量见表1。

**1.2 试验方法** 试验为冬季在温室中进行,每盆(551 cm<sup>2</sup>) 150粒亚麻种子,菟丝子每盆约100粒,播种深度4 cm,每个试验设2次重复。播种日期为2018年3月13日。3月19日为子叶期,正常管理。出苗后,子叶期开始喷药,间隔7 d进行一次喷药,每盆在整个生长周期仅喷1次药,分别在3月19日、3月26日、4月2日、4月8日、4月13日进行喷药,观察亚麻及菟丝子各时期的生长情况。喷药采用小瓶喷药,将每盆用药量计算好后,用量筒量好后导入小瓶内,一小瓶即为一盆的用药量。每盆总溶液(即药和水的总体积)为10 mL药剂。观察记录亚麻和菟丝子整个生长周期的生长规律,如株高、亚麻病株数、亚麻死亡株数等。

**2 结果与分析**

**2.1 不同除草剂对亚麻生长发育的影响** 由图1可知,1号在3.17 cm时喷施20 g/m<sup>2</sup>草甘膦,上午喷药,下午亚麻叶即出现黄叶,第2天黄叶萎蔫,亚麻不再生长,逐渐萎蔫死亡。2号、4号和5号喷药后16 d内生长缓慢,真叶缓慢生长且出现病叶,病叶短又黄,2号真叶像非常小的花,4号亚麻第2节不展开,叶卷曲。4月4日后2号生长较快,4号和5号生长缓慢,株高分别为6.13和6.67 cm,此时对照已达到快速生长期。3号和6号分别喷施3 000 mL/hm<sup>2</sup>地乐胺和

**基金项目** 国家麻类产业技术体系长春亚麻试验站(CARS-19-S02)。  
**作者简介** 王庆峰(1985—),男,吉林长春人,助理研究员,从事亚麻遗传育种研究。\*通信作者:王世发,研究员,从事亚麻遗传育种研究;张宇航,副研究员,从事亚麻遗传育种研究;韩玉珠,教授,博士,从事蔬菜遗传育种与生物技术研究。

**收稿日期** 2018-10-09; **修回日期** 2018-11-23

6.0 kg/hm<sup>2</sup>敌敌畏,亚麻苗能正常生长。

表1 药品及用量

Table 1 Drug and dosage

| 序号<br>No. | 药品名称<br>Drug name | 厂家<br>Manufacturer | 试验用量<br>Test dosage      | 对应喷药的盆号<br>No. of the spray basin |
|-----------|-------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1         | 40%草甘膦异丙胺盐        | 河南金鹏化工有限公司         | 20 g/m <sup>2</sup>      | 1, 7, 13, 19                      |
| 2         | 48%地乐胺(仲丁灵)       | 江西盾牌化工有限责任公司       | 3 000 mL/hm <sup>2</sup> | 2, 8, 14, 20                      |
| 3         | 48%拉索乳油(异丙甲草胺)    | 山东胜邦绿野化学有限公司       | 3 000 mL/hm <sup>2</sup> | 3, 9, 15, 21                      |
| 4         | 86%乙草胺乳油          | 西昌丰邦农业有限公司         | 2 250 mL/hm <sup>2</sup> | 4, 10, 16, 22                     |
| 5         | 55%甲.灭.敌草隆        | 济南天邦化工有限公司         | 1.5 kg/hm <sup>2</sup>   | 5, 11, 17, 23                     |
| 6         | 80%敌敌畏乳油          | 普朗克生化工业有限公司        | 6.0 kg/hm <sup>2</sup>   | 6, 12, 18, 24                     |

由图2可知,当亚麻株高为6~7 cm时喷药,7号、1号喷施草甘膦后不再生长,逐渐死亡。10号和11号生长缓慢,10号叶边缘变黄,40棵病株2棵死亡,11号10棵绿叶直接萎焉,但后期正常生长。9号叶边缘变黄,46棵病株,1棵死亡,但后期仍可正常生长。12号15棵病株,其他植株正常生长。8号亚麻未产生药害正常生长。

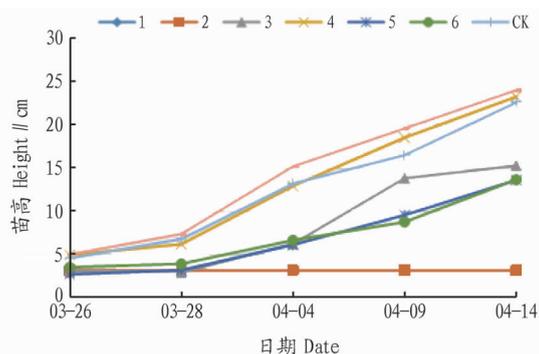


图1 3月19日喷药对亚麻苗高的影响

Fig.1 Influence of spraying flax on seedling height on March 19<sup>th</sup>

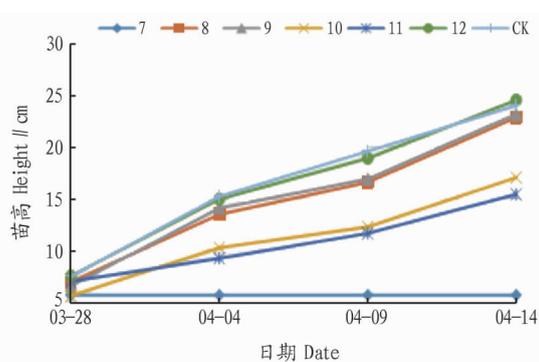


图2 3月26日喷药对亚麻苗高的影响

Fig.2 Influence of spraying flax on seedlings height on March 26<sup>th</sup>

由图3可知,13号叶为绿色直接萎焉全部死亡。15号24棵病株,心叶以下黄叶。16号38棵病株,黄叶。16号和17号生长缓慢,17号4月4—9日仅生长0.13 cm。14号6棵病株亚麻顶端叶片绿色直接萎焉。15号25棵病株,叶边缘变黄。15号和18号4月4—9日生长缓慢,分别仅生长3.33和2.40 cm。4月4日15号为丛型期末期,18号为快速生长期,可能是甲草胺和敌敌畏对它们产生轻微药害,但后期生长较好,4月14日15号株高为26.20 cm,对照株高为24.03 cm,可能是对照盆未做处理,盆中的菟丝子缠绕致使亚麻株高较矮。14号亚麻正常生长。

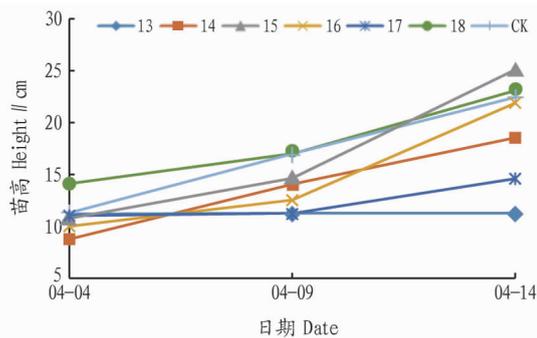


图3 4月2日喷药对亚麻苗高的影响

Fig.3 Influence of spraying flax on seedlings height on April 2<sup>th</sup>

由图4可知,19号绿叶全部萎焉死亡。21号8棵病株为绿色直接萎焉并逐渐死亡,其他棵正常生长。23号有1棵病株,病株为绿色直接萎焉并逐渐死亡。24号有3棵病株也是绿色直接萎焉并逐渐死亡,其他棵正常生长。23号和24号亚麻生长缓慢,4月9—14日分别生长4.1和4.8 cm。20号和22号亚麻能够正常生长。

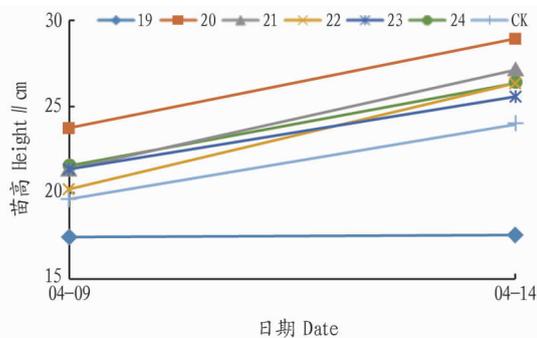


图4 4月8日喷药对亚麻苗高的影响

Fig.4 Influence of spraying flax on seedlings height on April 8<sup>th</sup>

图5为阿卡塔品种子叶期被菟丝子缠绕,可见亚麻在苗期即被菟丝子侵害,但未见吸盘。图6为亚麻在3月19日喷施20 g/m<sup>2</sup>草甘膦后全部死亡,草甘膦对苗期亚麻产生较严重的药害,不可用于防治亚麻田中的菟丝子。

图7为3月19日对子叶期亚麻喷施3 000 mL/hm<sup>2</sup>地乐胺所产生的药害,致使亚麻生长缓慢,顶端心叶不再生长或从顶端心叶的腋芽处长出较弱分枝。图8为3月26日对苗期亚麻喷施2 250 mL/hm<sup>2</sup>乙草胺产生的药害。顶端心叶卷曲,不能正常生长。

表2中1号和7号喷药时均未达到丛型期。2~6号与

对照相比,丛型期推迟,最长推迟至 4 月 12 日,快速生长期与对照相比也推迟,最长推迟至 4 月 17 日。8~12 号与对照相比,丛型期均推迟,最长推迟至 4 月 7 日,快速生长期最长推迟至 4 月 14 日。13 号喷药时已达到快速生长期。14~18 号与对照相比,快速生长期均推迟,最长推迟至 4 月 9 日。19~24 号喷药时均已达到快速生长期。表明喷施除草剂对亚麻丛型期和快速生长期有较大影响,可能推迟丛型期和快速生长期会影响亚麻的产量和品质。



图 5 亚麻苗被菟丝子缠绕

Fig.5 Flax seedlings surrounded by dodder



图 6 喷施草甘膦致亚麻苗死亡

Fig.6 Death of flax seedlings by application of glyphosate



图 7 喷施地乐胺对亚麻苗产生药害

Fig.7 The drug damage of flax seedlings by spraying butralin

2.2 不同除草剂对亚麻中菟丝子的影响 由图 9 可知,2 号盆喷药效果较好,将盆中菟丝子除掉。3 号 3 月 28 日菟丝子减少 1 棵,但后期又逐渐增多,可能是甲草胺对丛型期之前亚麻苗中菟丝子的防治效果较差,但在丛型期之后又有新的菟丝子发出,后长出的菟丝子不受药物的影响。1 号、4 号、5 号和 6 号除草剂与对照相比,菟丝子的数量远少于对照,这些除草剂可能对亚麻中菟丝子的生长产生抑制作用,有待进一步研究。



图 8 喷施乙草胺对亚麻苗产生药害

Fig.8 The drug damage of flax seedlings by spraying acetochlor

表 2 亚麻各生长时期的日期

Table 2 Date of different growth stage of flax

| 序号<br>Number | 出苗数<br>Emergence<br>quantifier of plants<br>棵 | 丛型期<br>Fir-shaped<br>stage | 快速生长期<br>Fast growth<br>stage | 序号<br>Number | 出苗数<br>Emergence<br>quantifier of plants<br>棵 | 丛型期<br>Fir-shaped<br>stage | 快速生长期<br>Fast growth<br>stage |
|--------------|---|----------------------------|-------------------------------|--------------|---|----------------------------|-------------------------------|
| CK           | 229   | 03-31                      | 04-02                         | 13           | 160   | 03-31                      | 04-02                         |
| 1            | 240   | —                          | —                             | 14           | 210   | 03-31                      | 04-07                         |
| 2            | 257   | 04-06                      | 04-14                         | 15           | 217   | 03-31                      | 04-05                         |
| 3            | 205   | 04-01                      | 04-07                         | 16           | 205   | 03-31                      | 04-07                         |
| 4            | 175   | 04-10                      | 04-16                         | 17           | 267   | 03-31                      | 04-09                         |
| 5            | 282   | 04-12                      | 04-17                         | 18           | 259   | 03-31                      | 04-03                         |
| 6            | 123   | 04-01                      | 04-07                         | 19           | 285   | 03-31                      | 04-02                         |
| 7            | 219   | —                          | —                             | 20           | 248   | 03-31                      | 04-02                         |
| 8            | 229   | 04-01                      | 04-07                         | 21           | 230   | 03-31                      | 04-02                         |
| 9            | 168   | 04-01                      | 04-06                         | 22           | 217   | 03-31                      | 04-02                         |
| 10           | 208   | 04-04                      | 04-12                         | 23           | 215   | 03-31                      | 04-02                         |
| 11           | 176   | 04-07                      | 04-14                         | 24           | 142   | 03-31                      | 04-02                         |
| 12           | 178   | 04-01                      | 04-05                         |              |   |                            |                               |

由图 10 可知,8 号和 11 号盆中菟丝子数量逐渐减少,8 号减少 6 棵,11 号减少 1 棵。10 号在 4 月 4 日时菟丝子数量

减少3棵,之后逐渐增加,表明乙草胺在亚麻丛型期之前对防治菟丝子有较好效果,但从型期之后防治效果不好。7号和9号菟丝子的增长速度低于对照,可能这2种药对菟丝子的生长有抑制作用。12号的增长速度高于对照,表明敌敌畏对菟丝子的防治效果不好。

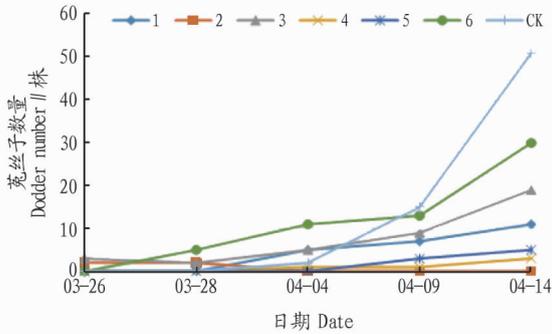


图9 3月19日喷药对菟丝子的防治效果

Fig.9 Control effect of spraying flax on seedlings on March 19<sup>th</sup>

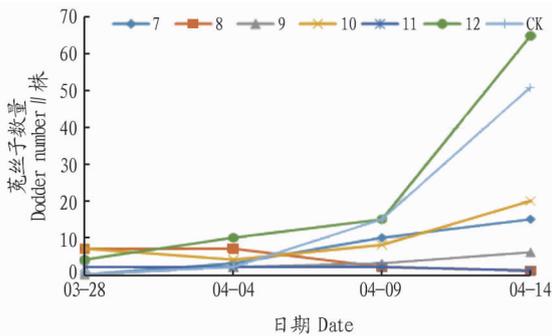


图10 3月26日喷药对菟丝子的防治效果

Fig.10 Control effect of spraying flax on seedlings on March 26<sup>th</sup>

由图 11 可知,14号地乐胺对菟丝子的防治效果较好,菟丝子数量逐渐减少,减少了13棵。16号和18号在4月9日之前菟丝子数量逐渐减少,次日之后则呈上升趋势,菟丝子数量逐渐增多,可能是浇水导致菟丝子数量的变化,4月9日之前可能是土壤湿度较小,不利于菟丝子的生长。18号菟丝子数量逐渐高于对照,表明敌敌畏对菟丝子的防治效果不好。13号、15号、16号和17号菟丝子数量均低于对照,表明它们对菟丝子生长可能有抑制作用。

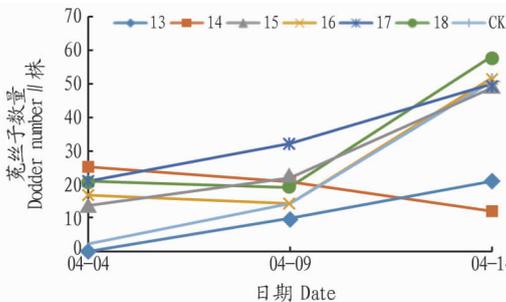


图11 4月2日喷药对菟丝子的防治效果

Fig.11 Control effect of spraying on flax seedlings on April 2<sup>nd</sup>

由图 12 可知,22号乙草胺对菟丝子的防治效果较好,菟丝子数量呈下降趋势,减少了8棵。19号和23号菟丝子数量呈上升趋势,且在4月14日菟丝子数量分别为63和56

棵,高于对照的51棵,19号和23号对菟丝子的防治效果不好。20号、21号和24号菟丝子数量均低于对照,可能对菟丝子的生长有抑制作用。

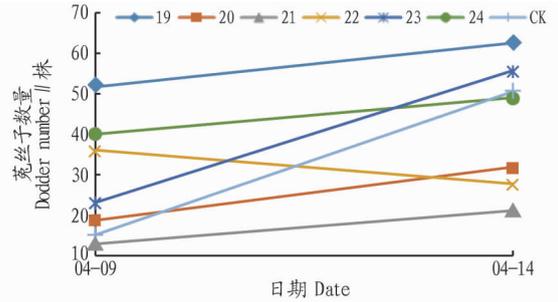


图12 4月8日喷药对菟丝子的防治效果

Fig.12 Control effect of spraying on flax seedlings on April 8<sup>th</sup>

### 3 讨论与结论

**3.1 结论** 通过对花盆中亚麻不同生长时间喷施草甘膦、地乐胺、甲草胺、乙草胺、敌草隆和敌敌畏等除草剂来防治亚麻中的菟丝子,观察亚麻苗至快速生长期的生长情况和受害程度,研究菟丝子的防治效果。结果表明,分别喷施以上除草剂后,在亚麻至快速生长期前喷施 20 g/m<sup>2</sup> 草甘膦对亚麻苗有较严重药害,可致亚麻死亡。在亚麻苗高 5 cm 前喷施 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 地乐胺可使亚麻真叶呈病态,真叶短小、黄且像小花;亚麻苗高 5 cm 喷施该药亚麻苗正常生长。在亚麻苗高 5 cm 以前喷施 2 250 mL/hm<sup>2</sup> 乙草胺,亚麻真叶短小,且第二节不生长,叶卷曲,后期可从腋芽处生长分枝;亚麻苗 5 cm 后喷施该药前期边缘出现黄叶,后期可正常生长。3 000 mL/hm<sup>2</sup> 甲草胺、1.5 kg/hm<sup>2</sup> 敌草隆和 6 kg/hm<sup>2</sup> 敌敌畏对亚麻生长产生轻微药害,但能正常生长。

在亚麻苗未达到丛型期之前喷施草甘膦、地乐胺、甲草胺、乙草胺、敌草隆和敌敌畏等除草剂能推迟亚麻丛型期和快速生长期,与对照相比,在亚麻子叶期后第 1 天喷施敌草隆对亚麻丛型期和快速生长期的影响较大,丛型期推迟至 4 月 12 日,快速生长期推迟至 4 月 17 日,而此时对照的丛型期为 3 月 31 日,快速生长期为 4 月 2 日。

在亚麻株高 15 cm 之前菟丝子数量少于对照,在亚麻株高 15 cm 之后则比对照多,可能草甘膦在亚麻快速生长期之前有抑制菟丝子生长的作用。地乐胺在试验中能除掉一部分菟丝子,表明其对菟丝子的防治效果较好。喷施甲草胺组菟丝子的数量比对照数量少,可能对菟丝子的生长有抑制作用。乙草胺在 4 月 2 日对菟丝子喷药组效果较好,菟丝子减少了 8 棵。敌草隆和敌敌畏喷施菟丝子效果较差。

综上所述,在亚麻苗高 5 cm 以后喷施 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 地乐胺对亚麻苗影响较小且防治菟丝子的效果较好。甲草胺、乙草胺和敌敌畏与对照相比,菟丝子数量少于对照,可能这些除草剂对菟丝子的生长有抑制作用。草甘膦和敌草隆在亚麻苗高 17 cm 后防治效果不好,在亚麻苗高 17 cm 之前菟丝子数量少于对照,对菟丝子的生长可能有抑制作用。

**3.2 讨论** 亚麻田中菟丝子的防治措施及除草剂一直是困

(下转第 149 页)

**2.3 百合鳞茎青霉菌与不同试剂间敏感性分析** 通过回归统计方法,将浓度转化成对数和百分率转化成概率值,分别求出醚菌酯、啞菌酯、丙环唑、苯醚甲环唑对百合鳞茎青霉菌的毒力回归方程、相关系数、 $EC_{50}$ 值(表3)。

从表3可以看出,醚菌酯抑制百合鳞茎青霉菌的  $EC_{50} = 0.017 \mu\text{g/mL}$ ,远小于敏感菌株标准值  $0.455 \mu\text{g/mL}$ ,因此百合鳞茎青霉菌对醚菌酯较敏感。丙环唑抑制百合

**表3 百合鳞茎青霉菌与4种药剂敏感相关回归方程和相关系数和  $EC_{50}$**

**Table 3 Regression equation, correlation coefficient and  $EC_{50}$  of the susceptibility of liliun bulb penicillium to four agents**

| 试剂<br>Reagent<br>type   | 相关回归方程<br>Correlation<br>regression<br>equation | 相关系数( <i>r</i> )<br>The correlation<br>coefficient | $EC_{50}$<br>$\mu\text{g/mL}$ | 抗性<br>Resistance |
|-------------------------|---|--|-------------------------------|------------------|
| 醚菌酯<br>Kresoxim-methyl  | $y = 0.169x + 5.297$                            | 0.971 6  | 0.017 0                       | S                |
| 啞菌酯<br>Azoxystrobin     | $y = 0.460x + 4.580$                            | 0.995 0  | 8.185 0                       | HR               |
| 丙环唑<br>Propiconazole    | $y = 0.770x + 5.748$                            | 0.772 7  | 0.470 6                       | LR               |
| 苯醚甲环唑<br>Difenoconazole | $y = 1.072x + 5.286$                            | 0.882 6  | 0.541 0                       | LR               |

注: S.敏感菌株,HR.高抗,LR.低抗

Note: S.Sensitive strain,HR.High resistance,LR.Low resistance

鳞茎青霉菌的  $EC_{50} = 0.471 \mu\text{g/mL}$  和苯醚甲环唑抑制百合鳞茎青霉菌的  $EC_{50} = 0.541 \mu\text{g/mL}$  均略大于敏感菌株标准值  $0.455 \mu\text{g/mL}$ ,但小于低抗标准值  $0.911 \mu\text{g/mL}$ ,因此百合鳞茎青霉菌对丙环唑、苯醚甲环唑敏感性相对较弱,即百合鳞茎青霉菌对丙环唑、苯醚甲环唑表现低抗;啞菌酯抑制百合鳞茎青霉菌的  $EC_{50} = 8.185 \mu\text{g/mL}$  大于

$3.644 \mu\text{g/mL}$ (高抗菌株标准值),为敏感菌株标准值的 17.98 倍,因此百合鳞茎青霉菌对啞菌酯表现为高抗。

### 3 结论与讨论

百合鳞茎青霉菌对醚菌酯较敏感,对苯醚甲环唑和丙环唑敏感性相对较弱,对啞菌酯表现高抗,因此建议在生产运输贮藏过程中,选用醚菌酯抑制百合鳞茎青霉菌的发生,减少因百合鳞茎青霉菌危害造成的损失。而苯醚甲环唑和丙环唑对百合鳞茎青霉菌抑制作用下降,仅能与其他药剂轮换使用,以免失效。百合鳞茎青霉菌对啞菌酯抗性较强,即啞菌酯对百合鳞茎青霉菌抑制效果甚微,不宜使用。

### 参考文献

- [1] 唐祥宁,游春平,刘福秀,等.江西百合病害调查与鉴定[J].江西农业学报,1997,9(4):1-8.
- [2] 陈秋萍.福建省百合病害调查初报[J].福建林学院学报,2000,20(2):162-164.
- [3] MAGIE R O.Control methods for post-harvest disease of flowers and bulbs[J].ISHS Acta Horticulturae,1970,23(1):4-6.
- [4] CHAUHAN S K,SAALTINK G J.A Penicillium attack on hyacinth bulbs as affected by temperature and humidity[J].Netherlands journal of plant pathology,1969,75:197-204.
- [5] 王彩霞,毕阳,葛永红.醚菌酯对百合鳞茎青霉菌的控制[J].甘肃农业大学学报,2006,41(5):118-121.
- [6] 李瀚鹏,胡林刚,李永才,等.复合防腐剂对百合青霉菌抑制效果的研究[J].食品科学,2014,35(3):71-75.
- [7] 杨迎东,冯秀丽,王伟东,等.百合鳞茎青霉菌防治药剂筛选[J].北方园艺,2016(5):144-147.
- [8] BOLLEN G J.Resistance to benomyl and some related compounds in strains of Penicillium species[J].European journal of plant pathology,1971,77(6):187-193.
- [9] 张海良,马辉刚,李湘民,等.辣椒疫霉菌对甲霜灵的敏感性测定[J].江西农业大学学报,2011,33(2):270-274.
- [10] 纪明山,祁之秋,王英姿,等.番茄灰霉病菌对啞霉胺的抗性[J].植物保护学报,2003,30(4):396-400.

(上接第146页)

扰亚麻工作者的问题之一,由于菟丝子无根,即使离开土壤也能缠绕在亚麻植株上,使亚麻在苗期受害,严重时可使亚麻大面积减产,严重影响亚麻种子产量,使亚麻杆在菟丝子缠绕处断开,影响亚麻纤维长度及品质。前人在防治菟丝子方面也有一些研究。王维生<sup>[8]</sup>主要采用严格植物检疫、合理轮作倒茬、深翻掩埋、拔除烧毁、药剂防治等措施来防治菟丝子。白瑞霞等<sup>[9]</sup>采用12种除草剂对土壤进行处理,观察除草剂对菟丝子种子萌发及幼苗生长的抑制效果,结果表明,适宜作为防除菟丝子的土壤处理除草剂为90%乙草胺 EC、96%精异丙甲草胺 EC、72%异丙甲草胺 EC 和 33%二甲戊灵 EC。玉舒中等<sup>[10]</sup>研究苦楝树皮乙醇提取物和菟丝特混合药剂对日本菟丝子生长的影响,结果表明,高浓度混合药剂通过影响菟丝子体内的蛋白质等生物大分子的代谢来破坏菟丝子体内保护酶系统的平衡,从而对菟丝子发挥防治作用。

该试验仅研究亚麻快速生长期,快速生长期之后各生长期时期仍有待研究,以便找到一种安全、快速防治亚麻田中菟丝子的除草剂。试验是在冬季温室大棚中进行,需要进一步研究亚麻大田中以上5种除草剂的效果,旨在为亚麻工作者

提供技术参考。

### 参考文献

- [1] 陈华,林淑玲,沈浩,田野菟丝子寄生对薇甘菊光合特性的影响[J].安徽农业科学,2010,38(30):16751-16754.
- [2] 加尼亚·阿斯哈尔.大豆菟丝子发生与防治技术[J].农村实用科技信息,2015(9):17.
- [3] AMINI M,HAIDAR S N,DELJOU A.The role of cucurbitin-peptide inhibitor in haustoria parasitism and enhanced resistance to dodder in transgenic alfalfa expressing this propeptide[J].Plant biotechnology reports,2018,12(3):165-173.
- [4] TJURUTUE M C,SANDLER H A,KERSCH-BECKER M F,et al.Cranberry resistance to dodder parasitism: Induced chemical defenses and behavior of a parasitic plant[J].Journal of chemical ecology,2016,42(2):95-106.
- [5] 鲍子金,段文学.黑穗醋栗园菟丝子发生危害及防治[J].北方园艺,1990(9):4-6.
- [6] 汪荣灶,胡森涛,汪灶新.茶菟丝子发生规律与科学防控[J].广东茶业,2017(Z1):27-28.
- [7] 温柳生,肖美仔,彭春根,等.遂川金桔菟丝子的防治方法[J].现代园艺,2014(8):127.
- [8] 王维生.兰西县亚麻田菟丝子发生规律及防控技术[J].农村实用科技信息,2009(5):49.
- [9] 白瑞霞,胡明明,孙晓晓,等.防除菟丝子的土壤处理除草剂初步筛选[J].河北农业科学,2017,21(1):49-52.
- [10] 玉舒中,张启尧,杨振德,等.苦楝树皮提取物和菟丝特混合处理对菟丝子生长及其主要生理指标的影响[J].湖北农业科学,2018,57(10):69-72.