

# 甘肃省药用甘草主要病虫害种类调查

李建军<sup>1</sup>, 王仕元<sup>2</sup>, 徐生军<sup>1</sup>, 院海英<sup>2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 武威市农业科学研究所, 甘肃 武威 733000)

**摘要:** 2010—2016 年, 对甘肃省酒泉、张掖、武威、定西、兰州 5 个地区的甘草病虫害进行了田间系统调查和室内鉴定, 以明确甘肃省药用甘草的病虫害发生情况。共发现害虫 13 种, 其中成灾性害虫 5 种, 包括甘草萤叶甲(*Diorhabda tarsalis* Weise)、大青叶蝉(*Cicadella viridis*)、甘草黑蚜(*Aphis atrata* Zhang)、甘草豆象(*Bruchidius ptilinoides* Faharaeus) 和甘草胭珠蚧(*Porphyrohora sophorae* Arch)。常发病害 8 种, 危害严重的有 5 种, 分别是立枯病(*Rhizoctonia solani* Kühn)、根腐病(*Fusarium oxysporum*)、锈病(*Uromyces glycyrrhiza*)、褐斑病(*Cercospora glycyrrhizae*)、叶斑病(*Alternaria azukiae*)。

**关键词:** 甘草; 病虫害; 调查; 甘肃省

**中图分类号:** S567.7

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2018)07-0055-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.018)

## Investigation of *Glycyrrhiza uralensis* Disease and Insect in Gansu Province

LI Jianjun<sup>1</sup>, WANG Shiyuan<sup>2</sup>, XU Shengjun<sup>1</sup>, YUAN Haiying<sup>2</sup>

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730030, China; 2. Wuwei Agricultural Science Research Institute, Wuwei Gansu 733000, China)

**Abstract:** Field survey of wild and cultivated *Glycyrrhiza uralensis* were conducted in Jiuquan, Zhangye, Wuwei, Dingxi, Lanzhou during 2010 to 2016. The diseases and pests of *Glycyrrhiza uralensis* were confirmed in Gansu Province. Thirteen pests have been found and five of them can cause disasters: *Diorhabda tarsalis* Weise, *Cicadella viridis*, *Aphis atrata* Zhang, *Bruchidius ptilinoides* Faharaeus and *Porphyrohora sophorae* Arch. Eight diseases have been found and five of them can cause serious harm: damping off (*Rhizoctonia solani* Kühn), root rot (*Fusarium oxysporum*), rust (*Uromyces glycyrrhiza*), brown spot (*Cercospora glycyrrhizae*), and leaf spot (*Alternaria azukiae*). At the same time, it was found that the species of *Glycyrrhiza uralensis* diseases and insect were significantly different in the east of Lanzhou and in the Hexi region in Gansu Province. Therefore, the safe and efficient control methods need to be developed according to the main pests and diseases in different areas.

**Key words:** *Glycyrrhiza uralensis*; Disease and insect; Investigation; Gansu Province

甘草是一种重要的药用植物。甘草喜温耐旱、耐盐碱, 还具有防风固沙以及作为优良牧草的重要作用<sup>[1-2]</sup>, 宁夏、甘肃、内蒙古是其主要产区。20 世纪 80 年代以来, 由于无限制的采挖, 甘草自然资源濒于枯竭, 广大草原地区的生态环境遭到了严重破坏。鉴于此, 甘肃、新疆、宁夏、内蒙古等省区大面积人工种植甘草。随着人工种植甘草面积逐渐扩大, 病虫害的危害也逐渐加重<sup>[3-7]</sup>。20 世纪 90 年代, 不少学者进行了甘草害虫发生及天敌的调查, 对部分重要害虫的发生规律和防治技术进行了研究, 初步提出了无公害防治技术<sup>[4-5,8-13]</sup>。甘肃省仅周天旺等<sup>[14]</sup>、曹占风等<sup>[15]</sup>、阎合等<sup>[16]</sup>、王

志飞等<sup>[17]</sup>对甘草病害进行了研究, 且都集中在病害调查和病原鉴定上, 未见对甘草上虫害的报道, 由于甘肃地理环境和气候复杂多样, 不同区域虫害和病害的发生种类和严重程度有很大差异。我们于 2010—2016 年以甘肃省酒泉、张掖、武威、定西、兰州等地人工种植区为基点, 对甘草病虫害进行了调查采集和分类鉴定, 基本明确了甘肃药用甘草不同种植区域的主要虫害和病害种类, 现报道如下。

### 1 调查时间和方法

从 2010—2016 年, 每年 5 月至 9 月中旬调查 5 次, 对甘肃省内的甘草种植区进行病害和虫害普

收稿日期: 2018-04-27

基金项目: 甘肃省农业科学院院地(场所)科技合作项目(2015GAAS12)。

作者简介: 李建军(1977—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事农业病虫害的研究与防治工作。联系电话: (0931)7614844。

查。结合室内鉴定,分别调查记录定西市的陇西、渭源、临洮等陇中地区、乌鞘岭以西的河西地区和地理位置介于二者中间的兰州市榆中县等不同气候类型的种植区域甘草的主要病虫害种类及发生程度。

## 2 调查结果

甘草汁液甘甜为许多害虫所嗜食,是一种多害虫、多病害植物。据调查,初步查清甘草害虫有 13 种,其中成灾性害虫有 5 种,分别为甘草萤叶甲、大青叶蝉、甘草黑蚜、甘草豆象和甘草胭珠蚧(见表 1);甘草常发病害 8 种,主要病害 5 种,分别是立枯病、根腐病、锈病、褐斑病、叶斑病(见表 2)。

### 2.1 成灾性害虫

2.1.1 甘草萤叶甲 (*Diorhabda tarsalis* Weise) 甘草萤叶甲是一种甘草专食性害虫,以成虫和幼虫取食叶片,造成缺刻、天窗状,或取食后仅留叶脉呈网状。该虫在河西甘草种植地区 1 a 发生 2~3 代,以成虫在田间地头土缝中越冬。4 月下旬至 9 月下旬在田间均可受害甘草,各期虫态混生,世代重叠。发生严重时,1 株甘草上常群集成虫和幼虫近百头,将全株叶片吃光,使植株上只留有枝条和叶柄,无法进行光合作用,从而使甘草干枯、

死亡。该害虫在甘肃仅发生在武威、酒泉等河西甘草种植地区。

2.1.2 大青叶蝉 (*Cicadella viridis*) 大青叶蝉甘草上一种常见的以成虫和若虫刺吸甘草叶片汁液的害虫。叶片被害后出现黄白色小点,严重时斑点相连,叶片变为苍白色,造成落叶,严重影响甘草生长。该虫一年发生 2~3 代,以卵越冬,4 月下旬开始孵化,初孵幼虫常喜群居为害,叶片上常见 10~20 余个若虫、成虫群居为害,受到惊吓时四处飞走或跳跃而逃。若虫期一般 24~30 d。甘草种植区均有发生。

2.1.3 甘草黑蚜 (*Aphis atrata* Zhang, 棉黑蚜) 一种甘草上常发的蚜虫,1 年多代,以卵在寄主上越冬。5 月下旬有翅蚜从别处迁飞到甘草上,快速繁殖,多数集中在嫩梢处危害,使甘草生长受到抑制。遇到高温干旱时危害尤为严重,一般 7—8 月为害最重。若遇到降水可使蚜虫为害减轻。此外还有乌苏黑蚜 (*Aphis craccivora ussana* Zhang),与前种同时为害。

2.1.4 甘草豆象 (*Bruchidius ptilinoides* Faharaeus) 成虫卵圆形,褐色至深褐色,体长 2.5~3.0 mm,体宽 1.5~1.8 mm,为害叶片。幼虫钻蛀于果荚内为害种子,1 粒种子内只存活 1 头幼虫,果荚被害

表 1 甘肃药用甘草常发性害虫

虫害名称	拉丁学名	为害部位	年发生程度 <sup>①</sup>	发生地点
甘草萤叶甲	<i>Diorhabda tarsalis</i> Weise	叶片	++++	武威、张掖、酒泉
甘草豆象	<i>Bruchidius ptilinoides</i> Faharaeus	豆荚、种子	++++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
甘草黑蚜	<i>Aphis atrata</i> Zhang	嫩梢	++++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
甘草胭珠蚧	<i>Porphyrohora sophorae</i> Arch	根	++++	武威、张掖、酒泉
大青叶蝉	<i>Cicadella viridis</i>	叶片	++++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
潜叶蝇	<i>Liriomyza sativae</i> (Blanchard)	叶片	+	武威、张掖、酒泉
短额负蝗	<i>Atractomorpha sinensis</i> Bolvar	叶片	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
桃蚜	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	新叶、嫩梢	++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
短毛草象	<i>Chloebius psittacinus</i> Boheman	叶片	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
棉铃虫	<i>Helicoverpa armigera</i> Hubner	叶片	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
盲蝽	<i>Lygocoris lucorum</i>	叶片	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
金针虫	<i>Elateridae</i> leach	根	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
造桥虫	<i>Ascotis selenaria</i>	叶片	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉

① “+”表示为害很轻;“++”表示为害较重;“+++”表示为害严重;“++++”表示为害非常严重。下表同。

表 2 甘肃药用甘草主要病害

病害名称	拉丁学名	危害部位	年发生程度	发生地点
根腐病	<i>Fusarium oxysporum</i>	根	++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
立枯病	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	根	++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
锈病	<i>Uromyces glycyrrhiza</i> (Rabenh.)	全株	+++	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
褐斑病	<i>Cercospora glycyrrhizae</i>	叶片	+++	定西、兰州
叶斑病	<i>Alternaria azukiae</i>	叶片	+++	武威、张掖、酒泉
病毒病	Sp	全株	+	定西、兰州、武威、张掖、酒泉
灰霉病	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	叶片	+	定西
白粉病	<i>Erysiphe</i> sp.	叶片	+	定西、兰州、武威

率一般在 25% ~ 65%。1 a 发生 1 代, 以老熟幼虫在种子或留在田间荚果内越冬, 第 2 年春天老熟幼虫在种子内化蛹, 5 月中旬天气暖和时咬破豆粒羽化飞出, 成虫寿命很长, 甘草田中一般在 5 月至 9 月均有成虫活动, 其间 8 月上旬前后田间虫口密度最大。成虫将卵产于生长的果荚内, 孵化后幼虫在种荚内发育、为害, 不仅影响甘草的经济产量, 而且直接影响甘草的种植资源, 尤其对河西地区的甘草种子繁殖田来说是一种毁灭性的害虫。

**2.1.5 甘草胭脂蚧 (*Porphyrohora sophorae* Arch)** 胭脂蚧是甘草根部一种刺吸式害虫, 寄主植物除了甘草, 还有黄花棘豆、野决明和花棒等豆科植物。在荒漠、草原分布非常广泛, 1 a 发生 1 代。主要以若虫在甘草根部为害, 可致全株干枯、死亡。2—3 年生甘草被害逐年加重, 造成死株, 严重减产。该虫以卵潜伏在土壤中的卵囊内, 或以若虫附着在寄主上越冬<sup>[18-19]</sup>, 成虫活动于地表时间较短, 其它阶段均活动于地下。此虫在河西地区严重危害人工种植的甘草种子繁殖田, 成为甘草繁种生产的一大灾害。

## 2.2 主要病害

**2.2.1 甘草立枯病 (*Rhizoctonia solani* Kühn)** 立枯病是苗期病害, 主要发生在育苗的中、后期阶段。主要危害幼苗茎基部或地下根部, 初为椭圆形或不规则暗褐色病斑, 病苗早期白天萎蔫, 夜间可恢复正常, 病部慢慢有溢缩凹陷出现, 有些渐变成黑褐色, 病斑向下蔓延至根部, 最后甘草苗枯死, 但不倒伏。土壤质地粘重、湿度偏高、排水不良的低洼田块发病重, 重茬、种植过密、降水多、温度高也有利于该病的发生。

**2.2.2 甘草根腐病 (*Fusarium oxysporum*)** 根腐病是甘草生产中的重要病害。经田间调查, 一般田块病株率为 5%~10%, 发生严重时病株率可达 80%, 严重影响甘草生产, 降低经济效益<sup>[20]</sup>。主要发生在春季和夏季, 发病初期地上部和根部外表皮没有异样, 与正常植株相同, 仅维管束内产生黑色丝状病症。发病后期地上部叶片干枯死亡, 整个根部变黑, 易从土中拔出, 病部维管束全部变成黑褐色。

**2.2.3 甘草锈病 [*Uromyces glycyrrhiza* (Rabenh.) Maga.]** 为害植株整个地上部分, 发病盛期一般在 6 月中下旬到 7 月上旬。初期叶片正面症状不明显,

叶背面产生灰白色至灰黄色的圆形疱斑, 随后逐渐增大呈半球形, 表面光滑; 后期表皮开裂, 显露出黄褐色的夏孢子和夏孢子堆。发生严重时, 整个叶片背面密布夏孢子堆。到后期, 叶片背面产生黑褐色冬孢子堆, 并散出黑粉。叶片正面也可见褐色至黑褐色、高于叶面的半球形冬孢子堆, 引起叶片向上内卷, 至全株枯死。该病在甘肃所有种植甘草的地区均有发生, 年度间发病程度差异较大。

**2.2.4 甘草褐斑病 (*Cercospora glycyrrhizae*)** 主要为害叶片, 也可侵染叶柄。叶部病斑小到中型, 大小约 3 ~ 10 mm<sup>[21]</sup>。通常在主脉与侧脉分叉处的三角区域或叶脉的一侧产生病斑, 形状不规则, 常为多角形或条形, 褐色至深褐色, 病斑边缘清晰或不清晰。在湿度较大时, 病斑上产生黑色霉状物, 呈点状分布, 后期整个病斑上会生成厚厚的一层黑色霉状物, 即为病菌的分生孢子和分生孢子梗。该病侵染叶柄, 病斑在叶柄上为长椭圆形或长条形, 淡紫色至紫褐色。发生严重时, 病斑扩展相互交接, 叶片呈淡红褐色至紫黑色焦枯状, 造成甘草叶片提前大量脱落。普查发现, 该病在甘肃所有种植甘草的地区均有发病, 但危害的程度各地不一。该病是定西地区的陇西县、渭源县、临洮县等地甘草叶部最主要的病害, 其危害程度明显重于兰州市榆中县及河西地区的武威、酒泉等甘草种植区。在陇西县田间调查表明, 甘草褐斑病的初发时间为 6 月中旬, 7 月份病情指数上升较为缓慢, 8 月中旬病情指数快速增加, 至 9 月上旬, 褐斑病的病情指数达 70.0 以上<sup>[14]</sup>, 尤其是秋季降水较多时, 危害更为严重。

**2.2.5 甘草叶斑病 (*Alternaria azukiae*)** 主要危害叶片, 也可侵染茎部。苗期发病, 叶面产生针尖状褐色或黑褐色圆形、近圆形病斑。病斑中心颜色较深, 为黑褐色, 边缘颜色浅, 病健部交界处有不明显的褪绿圆晕。在温湿度适宜条件下, 病叶上产生很多黑褐色小点, 严重时连接成片状, 使叶片干枯, 造成死苗。成株期该病多从底部老叶开始发病, 然后向植株上部蔓延扩展。发生初期在叶片上产生针尖大小, 褐色, 圆形或椭圆形的病斑。病斑颜色边缘较浅中部深, 边缘有不太明显的淡黄色褪绿晕圈, 病斑在叶片背面呈黄褐色。随后病斑缓慢扩大, 形成圆形或椭圆形, 偶有不规则形的, 表面具清晰同心轮纹的深褐色病

斑,病斑直径通常为 3~6 mm,最大可达 10.0 mm 左右。发病严重时后期病斑相互扩展连接成片,致使叶片干枯;环境潮湿时,病斑上产生黑色的霉层。茎部受害症状与叶部相似,病斑多在叶腋处发生,长椭圆形,病部凹陷、变褐。发生严重时病斑扩展串连成片,茎秆表皮呈黑褐色,严重阻碍养分的传导,致使植株死亡。该病是兰州市榆中县及河西地区的武威、酒泉等地甘草叶部最主要的病害,其危害程度明显重于定西地区的陇西县、渭源县等甘草种植区。河西地区 6 月中下旬为初发期,随后病指缓慢上升,7 月中下旬后病指数快速增长,至 9 月上旬,发病率达 90% 以上,平均病指达 85.0 以上,达到病害高峰期。

### 2.3 其他虫害和病害

甘草除了上述 5 种虫害和 5 种病害为害较重外,还有其它一些为害较轻的虫害和病害,如桃蚜、美洲斑潜蝇、短额负蝗、短毛草象、棉铃虫、造桥虫、盲蝽、金针虫、病毒病等;灰霉病和白粉病很少发生,而且主要发生在定西的岷县、渭源等地。

### 3 小结与讨论

药用甘草的虫害种类很多,除为害严重的甘草萤叶甲、甘草豆象、甘草黑蚜、大青叶蝉、甘草胭珠蚧以外,还有为害较轻的潜叶蝇、蓝榆叶甲、黄斑叶甲、榆叶蝉、小绿叶蝉、短毛草象、甘草透翅蛾等害虫。其中甘草豆象(*Bruchidius ptilinoides* Faharaeus)、甘草黑蚜(*Aphis atrata* Zhang)、大青叶蝉(*Cicadella viridis*)等 3 种害虫在甘肃全省甘草种植区均有发生,甘草萤叶甲(*Diorhabda tarsalis* Weise)、甘草胭珠蚧(*Porphyrohora sophorae* Arch)主要发生在河西甘草种植区。

甘草叶部病害文献报道的有褐斑病、甘草锈病、叶斑病、壳二孢轮纹病、灰霉病、白粉病、链格孢黑斑病和病毒病等多种病害<sup>[15-16]</sup>,危害严重的只有褐斑病和叶斑病 2 种。这 2 种病害在发病严重时病斑连片,造成叶片枯死,潮湿条件下,叶背病部都产生黑色霉层,症状极其相似、不好区分,不少学者甚至认为是相同的病害,都称之为叶斑病。其实褐斑病(*Cercospora glycyrrhizae*)的病原为甘草尾孢<sup>[15]</sup>,叶斑病(*Alternaria azukiae*)的病原为为豆链格孢<sup>[16]</sup>。2 种病害中早期在叶片上的症状区别还是很典型的,褐斑病不具有同心轮纹,叶斑病具有明显的同心轮纹。我们的调查表

明,在祁连山以东的的陇西、渭源、漳县、临洮等陇中地区,甘草叶部病害主要为褐斑病,且危害严重;在祁连山以西的武威、酒泉等河西地区甘草叶部病害主要为叶斑病,也危害严重。而介于陇中地区与河西地区中间位置的兰州市榆中县,甘草种植区叶部病害主要是叶斑病,但危害程度相对较轻。

甘草萤叶甲(*Diorhabda tarsalis* Weise)取食叶片、将全株叶片食光。甘草胭珠蚧(*Porphyrohora sophorae* Arch)刺吸为害甘草根部、造成死株。甘草叶部的褐斑病(*Cercospora glycyrrhizae*)和叶斑病(*Alternaria azukiae*)。这 2 种叶部病害都能使甘草叶片提前干枯、脱落,致使在甘草生长后期根茎迅速膨大时植株上部已基本没有叶片,不能进行光合作用,造成严重减产。甘肃省甘草主要虫害和病害种类的分布在以祁连山为分界的陇中地区和河西地区有一定的差异,这应该是不同区域土壤类型、气候差异、种植结构、害虫和病原菌与寄主植物间的相互适应性等共同作用的结果。因此,应针对不同区域发生的主要虫害和病害类别,深入开展害虫发生动态、病害循环及发病条件以及防治方法等的系统研究,制定安全有效的防控对策。

祁连山以东的陇西、渭源、漳县、临洮等陇中地区甘草以育苗和生产为主,育苗田应以立枯病为主防对象,生产田病害应以褐斑病,虫害以大青叶蝉和甘草黑蚜为主防对象。祁连山以西的武威、酒泉等河西地区的生产田病害以叶斑病,虫害以甘草萤叶甲、甘草豆象和大青叶蝉为主防对象。而种子繁殖田的主防对象为甘草萤叶甲、甘草豆象、大青叶蝉、甘草胭珠蚧。介于陇中地区与河西地区中间位置的兰州市榆中县甘草以生产为主,主防对象为甘草黑蚜和大青叶蝉。

甘肃省甘草病虫害种类在不同地区的发生存在一定差异,应根据不同区域主要虫害和病害类别,以及不同年份间甘草生长季病虫害的发生变化、降水、温湿度等影响因素,制定相应的对策,有效地控制病虫害的为害。

### 参考文献:

- [1] 高海泉. 甘草[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2001: 36-48.
- [2] 张国荣, 赵 辉. 甘草麻黄开发应用技术[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 2001: 1-61.
- [3] 李新成, 邓岳宏, 李小峰. 伊盟甘草不同生境的主要

# 高海拔区日光温室温度与葡萄生长的相关性研究

张永涛

(兰州市经济作物试验推广站, 甘肃 兰州 730089)

**摘要:** 在高海拔地区(2 400 m)日光温室栽培条件下, 研究了温度变化与葡萄枝条生长、开花、果实膨大和日灼率变化的相关性。结果表明: 月平均温度和枝条生长量变化均呈近似“M”形变化态势, 在7月份均有一个高峰值, 分别为17.9℃和55.8 cm; 日平均温度和开花数变化均呈倒“V”形态势, 在始花后第4日均有一个高峰值, 分别为21.0℃和25.0朵; 周平均温度和日灼率变化均呈拱形态势, 在始花后35 d均有一个高峰值, 分别为29.0℃和6.3%; 时平均温度变化和日灼率变化均呈倒“V”形态势, 在每日13:00时均有一个高峰值, 分别为33.9℃和12.3%。温度变化与枝条生长量、开花数和日灼发生率呈正相关, 与果实生长量相关性较小。温度峰值期是葡萄枝条生长、开花和日灼发生的关键时期, 应加强管理, 及时调控。

**关键词:** 高海拔地区; 温度; 生长; 变化; 相关性

**中图分类号:** S663.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2018)07-0059-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.019)

温度是影响葡萄生长发育的主要环境因子之一, 也是人们在栽培中研究较多的因素之一, 温度变化影响葡萄的生长周期、有效积温和不同器官的生长发育<sup>[1]</sup>。准确了解和掌握葡萄栽培的温

度变化和生长发育变化之间的相关性有利于种植者调控温度, 使温度调控有利于葡萄的生长发育, 为葡萄的优质高产奠定基础。

红地球葡萄(*Vitis vinifera* L. 'Red Globe') 1987

收稿日期: 2018-03-26

作者简介: 张永涛(1980—), 男, 甘肃庆阳人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)18919903332。Email: zyt8966@foxmail.com。

- 害虫及天敌调查[J]. 西北农业大学学报, 1993, 21(1): 57-61.
- [4] 袁宝财, 王银惠. 甘草病虫害的防治[J]. 宁夏农林科技, 1994(3): 32-33.
- [5] 高立原, 杨彩霞, 刘浩. 宁夏甘草病虫害记述[J]. 植物保护, 2002, 28(4): 30-32.
- [6] 贺答汉, 贾彦霞, 段心宁. 宁夏甘草害虫的发生及综合防治技术体系[J]. 宁夏农学院学报, 2004, 25(2): 21-24.
- [7] 曹雪梅, 李生兵, 张惠玲, 等. 甘草根腐病原菌鉴定[J]. 植物病理学报, 2014, 44(2): 213-216.
- [8] 赵永华. 中草药栽培与生态环境[M]. 北京: 北京化学工业出版社, 2001: 23-59.
- [9] 吴文霖, 朱国章. 甘草蚜虫为害情况调查及防治研究[J]. 植物保护学报, 1989, 17(1): 88, 94.
- [10] 李新成. 四种甘草的抗蚜性研究[J]. 植物保护学报, 1992, 20(3): 210; 216.
- [11] 杨彩霞, 高立原. 甘草蚜虫的调查及初步研究[J]. 宁夏农林科技, 1996(6): 21-23.
- [12] 杨彩霞, 高立原. 甘草胭脂蚧发生危害与防治[J]. 植物保护, 1998, 24(1): 27-28.
- [13] 李效禹. 盐池县宁夏胭脂蚧为害甘草成灾[J]. 植保技术推广, 1995(4): 38.
- [14] 周天旺, 李建军, 张新瑞, 等. 陇西县甘草褐斑病的发生动态及防效试验[J]. 甘肃农业科技, 2013(7): 14-16.
- [15] 曹占凤, 王艳, 陈秀蓉. 甘肃省甘草病害种类调查及病原鉴定[J]. 中国现代中药, 2014, 16(12): 1015-1018.
- [16] 阎合, 徐秉良. 甘草叶斑病的发生与病原菌鉴定[J]. 植物保护, 2009, 35(3): 111-114.
- [17] 王志飞, 李继平, 李建军, 等. 甘草根腐病原菌鉴定及室内毒力测定[J]. 西北农业学报, 2013, 22(8): 98-102.
- [18] 杨彩霞, 高立原, 张治科. 宁夏甘草胭脂蚧发生规律及综合防治技术的研究[J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2006, 8(1): 128-135.
- [19] 刘生瑞, 陈兰珍. 甘草胭脂蚧在甘草上的发生特点与防治技术[J]. 中国植保导刊, 2008, 28(3): 32-33.
- [20] 王香文, 王嘉凡. 甘草分布与人工栽培及病虫害防治研究[J]. 农业开发与装备, 2014(11): 116-117.
- [21] 赵新璐, 李宛泽. 五种杀菌剂对甘草褐斑病的室内毒力测定[J]. 现代农业, 2012(7): 38-40.

(本文责编: 郑立龙)