

# 酒泉市日光温室瓜菜病虫草害调查

符崇梅, 王雅婷, 张付平, 王莹, 魏野畴

(甘肃省酒泉市农业科学研究院, 甘肃 酒泉 735000)

**摘要:** 2010—2013年对酒泉市日光温室瓜菜病虫草害进行了调查, 共发现瓜菜病害53种、害虫11种、杂草18种。其中发生频率10%以上、危害程度2级以上的病害种类20种、害虫4种、杂草4种。与露地相比, 日光温室瓜菜病虫草害发生主要表现为发生种类多, 病害逐年加重、虫害逐年下降趋势。

**关键词:** 日光温室; 瓜菜; 病虫草害; 调查; 酒泉市

**中图分类号:** S625.2; S436.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)09-0026-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.09.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.09.010)

## Investigation on Diseases, Pests and Weeds of Vegetables in Sunlight Greenhouse in Jiuquan City

FU Chong-mei, WANG Ya-ting, ZHANG Fu-ping, WANG Ying, WEI Ye-chou

(Jiuquan Academy of Agricultural Sciences, Jiuquan Gansu 735000, China)

**Abstract:** The diseases, pests and weeds of vegetables were investigated in sunlight greenhouse in Jiuquan city from 2010 to 2013. The investigation results shows that altogether 53 species of the diseases, pests and weeds of vegetables appeared in the investigation areas, 11 species of pests, 18 species of weeds, among them the frequency of more than 10% diseases, harm degree of level 2, there were 20 species of the diseases, pests and weeds of vegetables appeared, 4 species of pests, 4 species of weeds. As compared to that in the field, the diseases, pests and weeds of vegetables have the mainly presented in sunlight greenhouse of more species, the diseases has increased yearly, the pests has decreased yearly.

**Key words:** Sunlight greenhouse; Vegetable; Diseases and pests; Investigation; Jiuquan city

近年来, 酒泉市日光温室瓜菜面积逐年扩大, 2013 年达 0.4 万  $\text{hm}^2$ , 对解决城乡居民蔬菜供应、改善居民生活水平、帮助农民增收起到了重要作用。同时日光温室的特殊生态环境, 也为病虫草害的发生提供了有利条件, 致使病虫草害的种类、数量、危害程度明显增加, 且呈逐年加重的趋势, 防治难度越来越大<sup>[1-3]</sup>。如何有效地防治日光温室病虫草害, 是生产中的一大难题。我们于 2010—2013 年对酒泉市日光温室瓜菜病虫草害进行了调查。

### 1 调查方法

在酒泉市敦煌、玉门、肃州、金塔 4 市(区、县) 19 个乡(镇)43 个村的日光温室, 采取定点调查与普查结合、大田确认与室内鉴定结合的方法调查。病虫草害在普查的基础上, 选择有代表性的温室, 采用定点、定时(当年 10 月, 翌年 1、4 月)用 5 点取样法取样, 每点选 10 株、每株分上、中、下各 10

个叶片, 调查病虫草害发生为害情况。虫害根据昆虫特有的形态特征进行鉴定。常见病害根据其症状特点和病原菌形态特征进行鉴定<sup>[4]</sup>, 新发现病害按柯赫法鉴定<sup>[5]</sup>。草害根据杂草形态特征鉴定<sup>[6-7]</sup>。虫害发生为害程度分 1 级: 零星发生; 2 级: 轻度发生, 害虫发生率 20%~30%; 3 级: 中度发生, 害虫发生率 30%~50%; 4 级: 重度发生, 害虫发生率 50%以上。病害分 1 级: 零星发生, 病斑分布占叶片面积的 1/4 以下; 2 级: 轻度发生, 病斑分布占叶片面积的 1/4~2/4, 3 级: 中度发生, 病斑分布占叶片面积的 2/4~3/4; 4 级: 重度发生, 病斑分布占叶片面积的 3/4 以上。杂草分为 3 级, 1 级: 轻度发生, 杂草盖度 15%~20%; 2 级: 中度发生, 杂草盖度 20%~40%; 3 级: 重度发生, 杂草盖度 40%以上。

### 2 结果与分析

#### 2.1 病虫草害种类

调查结果表明, 酒泉市日光温室瓜菜有病害

收稿日期: 2014-06-10

作者简介: 符崇梅(1973—), 女, 甘肃玉门人, 副研究员, 主要从事农作物病虫害研究工作。联系电话: (0)13519379841。  
E-mai: jqnksfcm@126.com

通讯作者: 魏野畴(1964—), 男, 甘肃渭源人, 副研究员, 主要从事农作物病虫害研究工作。联系电话: (0)13893780839。  
E-mai: jqnkswyc@163.com

执笔人: 王雅婷

53 种、害虫 11 种、杂草 18 种。其中发生频率 10%以上、为害程度 2 级以上的病害种类 20 种、害虫 4 种、杂草 4 种。

2.1.1 瓜类病虫草害种类 日光温室黄瓜病害有疫病、细菌性角斑病、白粉病、霜霉病、灰霉病 5 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫、蓟马 4 种；杂草有 14 种。其中严重发生的有细菌性角斑病、白粉病、霜霉病；害虫有蚜虫。西瓜病害有疫病、白粉病、枯萎病、灰霉病 4 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫 3 种；杂草有 13 种。其中严重发生的有疫病、白粉病、枯萎病、白粉虱、斑潜蝇、

蓟马。甜瓜病害有白粉病、灰霉病、根结线虫病；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫；12 种杂草。其中严重发生的有白粉病、白粉虱、斑潜蝇。西葫芦有细菌性角斑病、白粉病、霜霉病、灰霉病、病毒病、银粉病 6 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫 3 种；杂草有 13 种。其中严重发生的有白粉病、灰霉病、病毒病、斑潜蝇、蓟马。苦瓜有细菌性角斑病、白粉病、灰霉病 3 种；害虫有蓟马；杂草有 4 种(表1)。

2.1.2 茄科蔬菜病虫草害种类 日光温室辣椒病害有白粉病、灰霉病、霜霉病、疫病、炭疽病、

表 1 酒泉市日光温室瓜类病虫草害种类

作物种类	病害		害虫		杂草	
	发生种类	发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上种类	发生种类	发生频率 10%以上、危害程度 2 级以上种类	发生种类	发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上种类
西瓜	疫病 ( <i>Phytophthora melonis</i> )、白粉病 ( <i>Oidium sp.</i> )、枯萎病 ( <i>Fusarium oxysporum</i> )、灰霉病 ( <i>Botrytis cinerea</i> )	疫病、白粉病、枯萎病	白粉虱 ( <i>Trialeurodes rapariorum</i> )、斑潜蝇 ( <i>Liriomyza sp.</i> )、蚜虫 ( <i>Aphis gossypii</i> )	白粉虱、斑潜蝇	蓟蓄 ( <i>Polygonum aviculare</i> )、藜 ( <i>Chenopodium album</i> )、灰绿藜 ( <i>Chenopodium glaucum</i> )、天蓝苜蓿 ( <i>Medicago lupulina</i> )、田旋花 ( <i>Convolvulus arvensis</i> )、大刺儿菜 ( <i>Cephalanoplos setosum</i> )、苦苣菜 ( <i>Sonchus olesaceus</i> )、苣荬菜 ( <i>Sonchus ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣 ( <i>Lactuca tatarica</i> )、芦苇 ( <i>Phragmites communis</i> )、滨草 ( <i>Aneurolepidium dasystachys</i> )、稗 ( <i>Echinochloa crusgalli</i> )、狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> )	蓟蓄
甜瓜	白粉病 ( <i>Oidium sp.</i> )、灰霉病 ( <i>B. cinerea</i> )、根结线虫病 ( <i>Meloidogyne. incognita</i> )	白粉病	白粉虱 ( <i>T. rapariorum</i> )、斑潜蝇 ( <i>Liriomyza sp.</i> )、蚜虫 ( <i>A. gossypii</i> )	白粉虱、斑潜蝇	蓟蓄 ( <i>P. aviculare</i> )、藜 ( <i>C. album</i> )、灰绿藜 ( <i>C. glaucum</i> )、天蓝苜蓿 ( <i>M. lupulina</i> )、田旋花 ( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜 ( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜 ( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜 ( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣 ( <i>L. tatarica</i> )、芦苇 ( <i>P. communis</i> )、稗 ( <i>E. crusgalli</i> )、狗尾草 ( <i>S. viridis</i> )	
黄瓜	疫病 ( <i>P. melonis</i> )、细菌性角斑病 ( <i>Pseudomonas syringae</i> )、白粉病 ( <i>Oidium sp.</i> )、霜霉病 ( <i>pseudoperonospora cubensis</i> )、灰霉病 ( <i>B. cinerea</i> )	细菌性角斑病、白粉病、霜霉病	白粉虱 ( <i>T. rapariorum</i> )、斑潜蝇 ( <i>Liriomyza sp.</i> )、蚜虫 ( <i>A. gossypii</i> )、蓟马 ( <i>Thrips alliorum</i> )	蚜虫	蓟蓄 ( <i>P. aviculare</i> )、藜 ( <i>C. album</i> )、灰绿藜 ( <i>C. glaucum</i> )、天蓝苜蓿 ( <i>M. lupulina</i> )、田旋花 ( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜 ( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜 ( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜 ( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣 ( <i>L. tatarica</i> )、芦苇 ( <i>P. communis</i> )、滨草 ( <i>A. dasystachys</i> )、稗 ( <i>E. crusgalli</i> )、狗尾草 ( <i>S. viridis</i> )、广布野豌豆 ( <i>Vicia cracca</i> )	
苦瓜	灰霉病 ( <i>B. cinerea</i> )、白粉病 ( <i>Oidium sp.</i> )、细菌性角斑病 ( <i>P. syringae</i> )		蓟马 ( <i>T. alliorum</i> )		田旋花 ( <i>C. arvensis</i> ) 大刺儿菜 ( <i>C. setosum</i> )、芦苇 ( <i>P. communis</i> ) 滨草 ( <i>A. dasystachys</i> )	
西葫芦	细菌性角斑病 ( <i>P. syringae</i> )、白粉病 ( <i>Oidium sp.</i> )、霜霉病 ( <i>P. cubensis</i> )、灰霉病 ( <i>B. cinerea</i> )、病毒病 ( <i>Zucchiniwirus</i> )、银粉病 ( <i>Zucchiniargenti-morbo</i> )	白粉病、灰霉病、病毒病	白粉虱 ( <i>T. rapariorum</i> )、斑潜蝇 ( <i>Liriomyza sp.</i> )、蚜虫 ( <i>A. gossypii</i> )	斑潜蝇	蓟蓄 ( <i>P. aviculare</i> )、藜 ( <i>C. album</i> ) 灰绿藜 ( <i>C. glaucum</i> )、天蓝苜蓿 ( <i>M. lupulina</i> )、田旋花 ( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜 ( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜 ( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜 ( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣 ( <i>L. tatarica</i> )、芦苇 ( <i>P. communis</i> )、滨草 ( <i>A. dasystachys</i> )、稗 ( <i>E. crusgalli</i> )、狗尾草 ( <i>S. viridis</i> )	蓟蓄

表 2 酒泉市日光温室茄科蔬菜病虫害种类

作物种类	病害		害虫		杂草	
	发生种类	发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上种类	发生种类	发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上种类	发生种类	发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上种类
辣椒	白粉病( <i>Oidiopsis</i> sp.)、灰霉病( <i>B. cinerea</i> )、霜霉病( <i>P. capsici</i> )、疫病( <i>P. capsici</i> )、炭疽病( <i>Colletotrichum capsici</i> )、病毒病( <i>Zucchini</i> virus)	白粉病、疫病	白粉虱( <i>T. raporum</i> )、斑潜蝇( <i>Liriomyza</i> sp.)、蚜虫( <i>Myzom persicae</i> )、蓟马( <i>T. alliorum</i> )		篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、灰绿藜( <i>C. glaucum</i> )、天蓝苜蓿( <i>M. lupulina</i> )、田旋花( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L. tatarica</i> )、芦苇( <i>P. communis</i> )、滨草( <i>A. dasystachys</i> )、稗( <i>E. crusgalli</i> )	
茄子	白粉病( <i>Oidiopsis</i> sp.)、霜霉病( <i>P. tabacina</i> )、灰霉病( <i>B. cinerea</i> )、黄萎病( <i>Verticillium dahliae</i> )、疫病( <i>P. capsici</i> Leon)、叶霉病( <i>Fulvia fulva</i> )、根腐病( <i>F. solani</i> )	白粉病、灰霉病、疫病	白粉虱( <i>T. raporum</i> )、斑潜蝇( <i>Liriomyza</i> sp.)、蚜虫( <i>M. persicae</i> )、蓟马( <i>T. alliorum</i> )	白粉虱、斑潜蝇	篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、田旋花( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L. tatarica</i> )、芦苇( <i>P. communis</i> )、滨草( <i>A. dasystachys</i> )、稗( <i>E. crusgalli</i> )、狗尾草( <i>S. viridis</i> )	田旋花、篇蓄
番茄	早疫病( <i>Alternaria solani</i> )、晚疫病( <i>Phytophthora infestans</i> )、灰霉病( <i>B. cinerea</i> )、白粉病( <i>Oidiopsis</i> sp.)、叶霉病( <i>F. fulva</i> )、病毒病( <i>Zucchini</i> virus)、脐腐病( <i>Nullamconsectetur umbilicoputrescat</i> )	晚疫病、灰霉病、白粉病	白粉虱( <i>T. raporum</i> )、斑潜蝇( <i>Liriomyza</i> sp.)、棉铃虫( <i>Heliothis armigera</i> )	白粉虱、斑潜蝇	篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、灰绿藜( <i>C. glaucum</i> )、天蓝苜蓿( <i>M. lupulina</i> )、田旋花( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L. tatarica</i> )、芦苇( <i>P. communis</i> )、滨草( <i>A. dasystachys</i> )、稗( <i>E. crusgalli</i> )、狗尾草( <i>S. viridis</i> )、广布野豌豆( <i>Vicia cracca</i> )、反枝苋( <i>Amaranthus retroflexus</i> )、阔叶独行菜( <i>Lepidium latifolium</i> )、早熟禾( <i>A. naevi</i> )、繁缕( <i>C. chickweed</i> )	田旋花、早熟禾、繁缕
人参果	病毒病( <i>Zucchini</i> virus)	病毒病	白粉虱( <i>T. raporum</i> )、红蜘蛛( <i>Tetranychus cinnabarinus</i> )、斑潜蝇( <i>Liriomyza</i> sp.)	红蜘蛛	田旋花( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜( <i>S. olesaceus</i> )、苣荬菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L. tatarica</i> )、芦苇( <i>P. communis</i> )	

病毒病 6 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫、蓟马 4 种；杂草有 12 种。其中严重发生的有白粉病、疫病。茄子病害有白粉病、灰霉病、霜霉病、黄萎病、疫病、叶霉病、根腐病 7 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、蚜虫、蓟马 4 种；杂草有 11 种。其中严重发生的有白粉病、灰霉病、疫病、白粉虱、斑潜蝇、田旋花、篇蓄。番茄病害有白粉病、灰霉病、早疫病、晚疫病、叶霉病、病毒病、脐腐病 7 种；害虫有白粉虱、斑潜蝇、棉铃虫；杂草有 18 种。其中严重发生的有白粉病、灰霉病、晚疫病、白粉虱、斑潜蝇、田旋花、早熟禾、繁缕。人参果病害有病毒病，害虫有红蜘蛛、白粉虱、斑潜蝇，杂草有 6 种(表 2)。

2.1.3 叶菜类病虫害种类 温室芹菜的主要病害有软腐病、霜霉病、斑枯病；害虫有斑潜蝇、蚜虫；杂草有 8 种。油菜的主要病害有软腐病；害虫有蚜虫；杂草有 5 种。油麦菜的主要病害有

霜霉病、软腐病；杂草有 2 种。茼蒿害虫斑潜蝇；杂草有 4 种。韭菜病害有灰霉病；害虫有根蛆、蓟马、黄曲条跳甲；杂草有 9 种。洋葱病害有灰霉病、软腐病；害虫有根蛆、蓟马；杂草有 9 种(表 3)。叶菜类病虫害均未查到发生频率 10% 以上、危害程度 2 级以上的种类。

## 2.2 病虫害发生特点

2.2.1 种群消长 日光温室瓜菜病虫害的发生与其环境条件关系密切，一些在露地栽培中不易或不会发生危害的病虫害种类在温室中相继发生为害，而且发展为主要种群。如瓜菜灰霉病，在酒泉市露地条件下不易发生，但在温室中周年发生，并上升为主要病害。红蜘蛛在露地时多在高湿干旱季节发生，但在温室中周年发生，且防治难度大。早熟禾、繁缕在露地很少发生，但在温室中发生为害较重。

2.2.2 发生时期 温度环境对害虫分布、生育历

表 3 酒泉市日光温室叶菜类蔬菜病虫草害种类

作物种类	病害	害虫	杂草
芹菜	软腐病( <i>Erwinia carotovora</i> )、霜霉病( <i>peronospora parasitica</i> )、斑枯病( <i>Septoria apiigraveolengin</i> )	斑潜蝇( <i>Liriomyza sp.</i> ) 蚜虫( <i>A.gossypii</i> )	篇蓄( <i>Polygonumaviculare L. P.aviculare</i> )、藜( <i>C.album</i> ) 田旋花( <i>C.arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C.setosum</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )、苜蓿菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L.tatawica</i> )、稗( <i>E.crusgalli</i> )
油菜	软腐病( <i>E.carotovora</i> )	蚜虫( <i>A.gossypii</i> )	篇蓄( <i>P.aviculare</i> )、藜( <i>C.album</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )、苜蓿菜( <i>S.ullgmosus</i> )、芦苇( <i>P.communis</i> )
油菜菜	霜霉病( <i>p.parasitica</i> )、软腐病( <i>E.carotovora</i> )		篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )
韭菜	灰霉病( <i>B. cinerea</i> )	根蛆( <i>Bradysia odoriphaga</i> )、蓟马( <i>T. alliorum</i> )、黄曲条跳甲( <i>Phyllotreta striolata</i> )	篇蓄( <i>P.aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、田旋花( <i>C.arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C.setosum</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )、苜蓿菜( <i>S.ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L.tatawica</i> )、芦苇( <i>P.communis</i> ) 滨草( <i>A. dasystachys</i> )
洋葱	灰霉病( <i>B. cinerea</i> )、软腐病( <i>pectobacterium carotovorum</i> )	根蛆( <i>B. odoriphaga</i> )、蓟马( <i>T. alliorum</i> )	篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、田旋花( <i>C.arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C. setosum</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )、苜蓿菜( <i>S. ullgmosus</i> )、蒙古山莴苣( <i>L.tatawica</i> )、芦苇( <i>P.communis</i> )、滨草( <i>A. dasystachys</i> )
茼蒿		斑潜蝇( <i>Liriomyza sp.</i> )	篇蓄( <i>P. aviculare</i> )、藜( <i>C. album</i> )、田旋花( <i>C. arvensis</i> )、大刺儿菜( <i>C.setosum</i> )
萝卜		小菜蛾( <i>Plutella xylostella</i> )	篇蓄( <i>P.aviculare</i> )、田旋花( <i>C. arvensis</i> )、苦苣菜( <i>S.olesaceus</i> )、芦苇( <i>P.communis</i> )

期及为害特点影响较大。如白粉虱、美洲斑潜蝇等在寒冷条件下不能露地越冬，但在温室环境中越冬繁殖、周年为害，并形成虫源基地。白粉病在露地黄瓜、甜瓜上一般 7 月上中旬发生，但在温室中周年发生，且区域间、年际间消长规律也不相同。日光温室茄果类、瓜类病害逐年加重，虫害逐年减轻。如 2012 年 10 月至 2013 年 4 月较 2011 年 10 月至 2012 年 4 月发病率上升 15.4%~17.5%，虫害率下降 21.5%~31.0%。

2.1.3 发生速度与成灾 日光温室光照弱、湿度大、周年生产，适宜病菌繁殖，一旦发病蔓延迅速，控制难度大。如番茄晚疫病，一旦出现中心病株后，适宜条件下 10 d 左右就可扩展到整个温室，30 d 左右引起全温室番茄枯萎绝收。西瓜疫病、甜瓜根结线虫病等一旦发生，易爆发成灾。

### 3 小结和讨论

1) 酒泉市日光温室瓜菜有病害 53 种、害虫 11 种、杂草 18 种。其中发生频率 10%以上、危害程度 2 级以上的病害种类有 20 种、害虫 4 种、杂草 4 种。

2) 酒泉市日光温室瓜菜病虫草害发生种类逐年增多，一些在露地的次要病虫草害如灰霉病、白粉病、霜霉病等已上升为日光温室的主要病虫草害，其发生时期、为害程度也发生了较大变化，病害有逐年加重、虫害有逐年下降的趋势。

### 参考文献:

- [1] 李明远. 甘肃省设施蔬菜病虫害及其防治考察报告[J]. 中国蔬菜, 2009(11): 19-21.
- [2] 蔡健和, 朱桂宁, 秦碧霞, 等. 广西设施栽培蔬菜病虫害发生情况调查研究[J]. 广西农业科技, 2005(2): 148-150.
- [3] 段 军. 金昌市日光温室病虫害发生情况及防治对策[J]. 甘肃农业科技, 2001(9): 38-39.
- [4] 张中义, 冷怀琼, 张志铭, 等. 植物病原真菌学[M]. 成都: 四川科学出版社, 1988.
- [5] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [6] 张炳炎. 中国西部农田杂草与综合防除原色图谱[M]. 兰州: 甘肃文化出版社, 2010.
- [7] 张殿京, 陈仁霖, 段同钊, 等. 农田杂草化学防除大全[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1992.

(本文责编: 王 颢)