

向日葵霜霉病发生规律及防治研究

王富荣* 蔚志强 石秀琴
杜宣文 武殿林 王先娥

(山西省农业科学院玉米研究所, 忻州 034000)

摘 要

向日葵霜霉病是山西省植物检疫对象。1986年在忻州地区首次发现。主要分布在忻定盆地向日葵春、夏播混种区。带菌种子、病株残体和病田土是该病的初侵染来源。春播向日葵发病较轻,但其病株产生的孢子囊可成为夏播向日葵的再侵染菌源。在夏播后多雨高湿的年份,向日葵幼苗再侵染很严重,发病率高达80%以上。播种晚,连作或相邻种植病害加重。当前生产用品种均不抗病,已筛选出5个高抗油用型杂交种可供生产试种。用瑞毒霉拌种,防治效果可达94%以上。

关键词 向日葵霜霉病 发生规律 防病

向日葵霜霉病 [*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berl. et de Toni] 是世界性的一种毁灭性病害。在美国、加拿大、苏联、南斯拉夫等欧美国家,向日葵霜霉病的发病率曾一度高达90%以上,造成毁种绝收的惨重损失[1,4]。国内于60年代初在黑龙江省首次发现此病。以后相继发生于吉林、辽宁、新疆、贵州、北京等地[1,2,3]。山西省于1986年在忻州市和原平县初次发现零星病株,现已传播蔓延到忻州地区沿滹沱河流域的6个市、县,尤以忻定盆地向日葵春、夏播混种区发生普遍,为害甚重。病田面积已达10万余亩,发病率一般为4~15%,重病田块达43~79%,严重威胁着我省向日葵基地县的生产,已列入山西省植物检疫对象和防治重点。1986年以来,我们对该病的发生规律和防治方法进行了调查研究,结果报道如下。

症状特征

霜霉病为害向日葵的幼苗、叶片、花盘和子粒。常见的发病症状有2种类型。

一、全株发病 被害幼苗在子叶及真叶上即可呈现淡黄色病斑,且首先在靠近叶柄基部的叶脉两侧出现,并向上伸展到大半个叶片或全叶。如遇潮湿气候,病斑背面生出白色霉状

物,即病菌的孢囊梗和孢子囊。病苗生长受阻,矮小瘦弱,不久便干枯而死。未死病株只长10~30厘米高,不能形成花盘,或形成直径2~5厘米的小花盘,不结实,最终死亡。一些发病较迟的病株,下部老叶无症状,上部新叶系统发病,病株生长减慢,叶小皱缩,节间缩短,病株比健株矮1/5~1/3,花盘小,坚硬上挺,结实率低,粒重下降。

二、局部被害 在植株部分叶上散生大小不等的多角形或不规则形的褪绿斑,病斑背面长满白霉。这种症状是由重复侵染造成的,病株高度、花盘大小与健株无明显区别,但结实率较低,粒重略轻。一些苗期局部侵染严重的病株,病斑相互联合可造成叶早枯,也可发展为全株性侵染。

病菌的侵染来源

一、初侵染来源

1. 种子带菌 1987年在向日葵品比试验田(多年未种过向日葵)曾发现沈葵个别幼苗叶片褪绿变色,背面长出白霉,为典型霜霉病株,疑为种子带菌所致。近年从3个感病品种上收集病株和健株产的种子,先后在网室和温室播种于装灭菌土的花盆和水泥池内,做种子传染试验。结果沈葵病株种子发病率最高为1.41%,墨葵发病率为0.73%,汾葵病株种子和所有健株种子都未发病。同时将上述种子送农业部植检所做种子带菌检验。结果表明,病株种子内有病原菌潜伏,带菌种子可成为病害的初次侵染来源,并可能作远距离传播。

2. 土壤菌源 在前述品比试验田,当年只有零星几株霜霉病株,但翌年这块田自生向日葵苗发病率达33%。7月10日播种沈葵品种发病率达100%。1988年利用上年病株根际收集的病田土、病株残体加灭菌土和灭菌土(对照)为培养土进行盆栽试验,品种为墨葵,每盆播种10粒,重复6~7次。结果病田土处理发病率为52.9%,病株残体加灭菌土处理发病率为8.5%,对照灭菌土未发病。田间调查和盆栽试验说明,病菌可在土壤或病株残体内越冬,带菌土壤是病害的重要初次侵染来源,重茬种植可加重发病。

二、再侵染菌源

在当地春播向日葵初次侵染发病后,病株产生的孢子囊借风雨传播,可重复侵染夏播向日葵。为明确向日葵霜霉菌的这种再侵染现象,进行如下试验:

1. 幼芽人工接种试验 向日葵种子发芽2天后,用病叶霜霉菌孢子囊悬浮液浸泡幼芽3小时,无菌水浸泡做对照,然后播种在温室花盆灭菌土中,幼苗出土后观察发病情况。接种第9天,菌液浸泡的幼苗开始显症,发病率达71.5%。

2. 幼苗自然感染试验 将盆栽无菌幼苗,于出土后子叶期(1~2对真叶)先后放到田间病株附近自然感染。结果子叶期自然感染发病率为56.6%,真叶期自然感染发病率为24.6%。

试验表明,向日葵霜霉病菌产生的孢子囊可引致再侵染,田间早播发病植株可为晚播植株提供再侵染菌源。

发病与环境条件的关系

一、气象因素对发病的影响 播种后低温高湿的条件最有利于病害的发生。1988年春播后(5月)降水量比往年多,有利于病菌的萌发侵染,再加当年气温偏低,延迟了幼苗出土,胚芽在土中停留时间长,增加了土壤内病菌侵染的机率,病害相应加重。1988年7月份忻定盆地阴雨连绵,降水量高于往年3~5倍,田间湿度大,夏播向日葵发病严重,一般发病率可达16~38%(表1)。而1986年同期气候干旱,仅在个别地方零星发病。

表1 气象因素与发病的关系

年 度	月 份	气温 (℃)	降水量 (mm)	降雨日数 (天)	相对湿度 (%)	发病程度
1986	5	19.1	35.4	8	46	零星发生,
	6	21.9	60.4	9	54	发病率1%
	7	22.7	26.4	13	71	以下
1987	5	18.5	41.4	9	40	中等发生,
	6	20.3	73.9	15	65	发病率
	7	22.6	50.8	7	72	4~15%
1988	5	17.7	62.1	11	50	严重发生,
	6	21.5	87.2	11	61	发病率
	7	22.3	189.2	16	85	16~38%

二、品种抗病性 近二年收集了向日葵品种(品系)43份,在我所重病田进行自然诱发鉴定。发病稳定后进行病情调查。病情分级标准,0级:无症状;1级:个别叶片有病斑;2级:顶部少数叶片侵染发病,略矮,花盘稍小;3级:半数叶片发病,矮1/4~1/2,花盘小,上挺;4级:多数或全部叶片发病,矮小瘦弱,现蕾前或开花后枯死。根据病情指数将抗病性划分为高抗(病指5.0以下),抗病(病指5.1~25),感病(病指25.1~50),高感(病指50以上)4个类型。

鉴定结果,向日葵品种(品系)对霜霉病的抗病性有极显著差异。表现高抗的有辽葵杂2号、汾葵杂1号、汾葵杂2号、汾葵杂5号、抗3A×恢6、CM592、引256、引277、引281、7961-2等10份,占总数的23.3%。抗病的有龙葵杂1号、引1296、23A5等3份,占7%。感病的有三道眉、墨葵、葵1、74102-4A×181、76055A×7961、HA89×1049、抗3A×恢5、74102-4A、75-33A、25A1、10A2、13A4、内5、181、1193、7961等16份,占37.2%。高感的有内葵杂1号、内葵杂2号、辽葵杂1号、沈葵杂1号、汾葵杂3号、汾葵杂4号、76055A×1193、CM558A×7961、CM558A×7911、CM588A、CM591、76055A、7911等14份,占32.6%。当前生产上大面积种植的品种三道眉和墨葵均不抗此病,这是造成病害流行的重要原因之一。

在鉴定中还发现植株的不同生育期对霜霉病的抗性有很大差异。幼苗期易感染发病,幼嫩叶片最先表现症状,在定形的老龄叶上很难侵染发病,抗性随株龄的增加而增强,具有成

株期抗病性。

三、种植制度与发病的关系 在忻定盆地春夏播混种区,夏播向日葵发病重于春播向日葵。1987年在忻州市7个乡镇调查的33块春播田中,仅有4块田发病,病株率在1%以下。但调查的21块夏播田,全部发病,一般病株率在4~15%,重病田达29~52%。该年全市夏播向日葵发病面积在1万亩以上,但翌年春播向日葵仍是轻微发生,夏播向日葵却暴发成灾,受灾面积达2万余亩。再如,本所1988年在同一地块种植向日葵。5月9日春播植株发病率为0.7%,6月29日夏播几乎所有植株都被重复侵染,其中引致系统发病的植株,在距春播病株0.5~2.7米内占55.8%,2.8~6.0米内占17.1%,6.1~10米内占4.1%。以春播田病株为中心向邻近夏播田植株传播蔓延,且相邻越近发病越重。

四、播期与发病的关系 1987年在本所试验场进行了播期试验,品种为辽葵杂1号,小区面积20平方米,随机排列,重复3次。结果前4期的发病率和病情指数都较低,最后1期发病率猛增为64%,病情指数高达56.7,加之成熟度差,近乎绝产(表2)。同年9月10日在忻州市曹村选同一品种(墨葵)不同播期的田块调查,结果在7月初麦收后立即复播的发病率为1.5%,7月上中旬麦收1周后复播的发病率为9.5%,7月中旬后复播的发病率为52%。调查和试验表明,向日葵播期越晚发病越重。

表2 向日葵播期与霜霉病的关系

播期 (日/月)	发病率 (%)	病情指数	小区产量 (kg)	折亩产 (kg)
30/6	2.7	2.7	1.08	72.4
5/7	2.7	2.7	1.16	77.7
10/7	5.4	4.7	1.11	74.4
15/7	6.7	5.3	1.09	73.0
20/7	64.0	56.7	0.17	11.4

田间药剂防治试验

采用不同药剂做拌种和喷雾两种处理,选择上年发病较重的田块进行防治试验。小区面积20平方米,随机排列,重复4次。病情调查在处理第2、第5周各进行一次,成熟后分小区测产。1989年在忻州市董村、义井、播明3个乡镇进行了瑞毒霉拌种生产示范。

一、拌种效果 用瑞毒霉拌种防治效果最好。按种子重量0.2~0.8%拌种,出苗第2周均未发病,而对照发病率高达96.2%;出苗第5周防治效果仍达94%以上。乙磷铝拌种防治效果差(表3)。

二、喷药效果 用瑞毒霉2000倍液,瑞毒铜1000倍液在向日葵发病初期(7月6日、13日)先后喷施2次,具有一定的防治增产效果。多效瑞毒霉和乙磷铝的防治效果差(见表4)。

表3 药剂拌种防治向日葵霜霉病效果

(1988年)

药 剂 拌 种	拌种剂量 (按种子重量%)	出苗第 2 周		出苗第 5 周		小区 产量 (kg)	比ck 增产 (倍)
		发病率 (%)	防效 (%)	病情 指数	防效 (%)		
25%瑞毒霉WP	0.2	0	100	5.6	93.7	1.38	11.5
	0.4	0	100	2.0	97.8	1.39	11.6
	0.6	0	100	2.8	96.9	1.40	11.7
	0.8	0	100	2.0	97.8	1.40	11.7
40%乙磷铝WP	2.5	83.0	13.7	57.5	35.8	0.63	5.3
ck	清水	96.2	0	89.5	0	0.12	0

表4 喷药防治向日葵霜霉病的效果

药 剂 种 类	稀释 浓度 (倍)	喷药第 2 周		喷药第 5 周		小区 产量 (kg)	比ck 增产 (%)
		病情 指数	防效 (%)	病情 指数	防效 (%)		
25%瑞毒霉WP	2000	4.8	89.6	29.1	48.3	0.63	70.3
50%瑞毒铜WP	1000	7.1	84.6	24.9	55.8	0.64	70.3
55%多效瑞毒霉WP	1000	24.7	46.5	50.0	11.2	0.42	13.5
40%乙磷铝WP	150	22.1	52.2	51.1	9.2	0.40	8.1
ck	清水	46.2	0	56.3	0	0.37	0

讨 论

1. 向日葵霜霉病是山西省新近局部发生的一种危险性病害,且有逐年扩大蔓延的趋势。当前生产上的主栽品种和某些将要推广的杂交种均易感染此病,是向日葵生产的一个潜在威胁,应及早划定疫区,严防传播蔓延。

2. 据前人研究,向日葵霜霉病菌以卵孢子在土壤中或残体内越冬,并能以菌丝体潜藏在种子内随种子传播〔1,3,4〕。我们的试验结果进一步证实了这一结论。带菌种子作为远距离传播的媒介应引起高度重视。

3. 在忻定盆地向日葵春夏播混种区,夏播向日葵发病重于春播,夏播期越迟发病越重。其原因,首先是春播田病株产生孢子囊,借风雨传播可重复侵染夏播或晚播向日葵。其次是夏季阴雨连绵,有利于病菌的萌发和侵染,促使病害迅速发展。另外夏播向日葵的易感病期(苗期)与再侵染菌源孢子囊的发生期相吻合。

4. 防治对策 ①确实加强检疫,严禁从疫区调种,防止病菌的进一步传播蔓延。②积极推广汾葵杂5号、辽葵杂2号等抗病新品种。③在病区大力推广瑞毒霉拌种,拌种剂量以种子量的0.3%为宜。④轮作倒茬,清除田间病株残体,适期早播。

参 考 文 献

- [1] 白金铠等: 向日葵病害的防治及问题, 《中国油料》, 1986(4): 9—17
- [2] 刘惕若等: 向日葵霜霉病—我国向日葵的一种新病害, 《植物保护学报》, 2(1) 1963: 56
- [3] 贾菊生等: 新疆向日葵霜霉病菌越冬的观察, 《植物保护》, 10(4) 1984: 56
- [4] Sackston, W. E.: Downy Mildew of Sunflower, The Downy Mildews, London, Academic Press, 1981: 545—575

Studies on the Occurrence Law and the Control of Downy Mildew of Sunflower

Wang Furong Yu Zhiqiang Shi Xiuqin

Du Xuanwen Wu Dianlin Wang Xian'e

(Corn Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Xinzhou)

Abstract

Downy mildew of sunflower [*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berl. et de Toni] is one of the quarantined plant diseases in Shanxi province. It was found first in Xinzhou in 1968. At present, it was mainly distributed in the spring and summer-sown area of sunflower in Xin-Ding basin. The sources of primary infection over winter are residues of diseased plant, and infected seeds and soil. The infection rate in the spring-sown sunflower fields was much lower than in the summer-sown fields, but the spore case produced by diseased plants in spring served as an important disease source of reinfection for the summer-sown sunflower. In the years with more rainfall or high moisture, reinfection on sunflower seedlings occurred seriously, and the diseased plant rate came up to over 80%. Disease intensity increased with later, repeated or border sowings. The sunflower cultivars used for production now are all susceptible to disease. Fortunately, five high resistant hybrids of oil form have been screened out and supplied for test in production. The seed dressed with Ridomil WP (0.5g a. i./kg), the control effect reached over 94%.

Key words: Sunflower; Downy mildew; Occurance law; Disease control