

# 黄河沿岸高海拔循化红线辣椒疫病的发病条件分析

韩 生 录

(青海省循化撒拉族自治县农业和科技局 植保站,青海 循化 811100)

**摘 要:**以循化红线辣椒为研究对象,结合不同栽培地特点和降雨量因素研究了 2009—2014 年 6 年间循化县线辣椒疫病多发区积石镇和查汗都斯乡各地发病率。结果表明:沙壤地、半阴半阳地、阴湿地及积水地平均发病率分别为 4.54%、6.87%、10.63%和 20.69%;连作年限 1~4 年的地块的平均发病率分别为 2.61%、5.03%、17.05%和 26.34%;从 2009—2014 年,循化积石镇新建村地块发病率分别为 0、10.60%、2.25%、18.30%、7.70%和 12.55%。表明沙壤地发生最轻,其次为半阴半阳地,再是阴湿地,积水地发病最重,同时种植地连作时间越长,发病越严重,6 月降雨量大,也有利于疫病发生。该结果将为循化红线辣椒疫病的防治提供理论参考。

**关键词:**黄河沿岸;循化红线辣椒;疫病;发病条件

**中图分类号:**S 436.418.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)01-0098-04

循化红线辣椒(Xunhua line chilli)俗称线辣椒,其颜色鲜红、形态细长、肉厚、椒果果身具有 3 个弧线型螺旋度,椒果末端有 1 个小弯钩,即“三弯一钩”,是当地群众长期培育的优质地方品种,有一定的皱纹,辣味适中、辣中带香、油多籽少、香味浓郁<sup>[1]</sup>。生长在青藏高原黄河上游、海拔 1 680~2 300 m 的黄河谷地。线辣椒为循化县主要的经济作物之一<sup>[2]</sup>,2001—2014 年,循化红线辣椒种植面积从 267 hm<sup>2</sup> 增长到 1 667 hm<sup>2</sup>,且这一增长趋势已经辐射到了周边的化隆、尖扎、民和等县,形成了以循化县为中心的线辣椒“红色产业带”,推动了地区经济的快速发展,是广大群众改善生活条件、脱贫致富的重要经济来源。种植面积不断加大,椒农获得了较好的经济效益。但由于连作严重<sup>[3]</sup>、农民缺乏有效的栽培与防治技术,线辣椒疫病病害日趋严重<sup>[4]</sup>,为害轻的减产约 25%,重的减产达 30%~50%,甚至造成绝收。为此,课题组对该病的发病条件进行了观察研究和分析。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

调查对象为循化红线辣椒。

### 1.2 试验方法

2009—2014 年,在青海省循化县循化红线辣椒发生

危害情况普查基础上,选择发病条件多发区积石镇和查汗都斯乡的地块进行调查,调查的地点有查汗都斯乡新建村、新村、阿河滩村,积石镇河北村、托坝村、新建村。

调查地各为 1 334 m<sup>2</sup>,随机调查 2 000 株,统计发病株数,计算发病率。

### 1.3 项目测定

统计相同类型栽培地或相同连作年限的调查地的不同地点年份的发病率。

### 1.4 数据分析

利用国际通用的 SAS 软件(SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA)和 PROC GLM 程序对试验数据进行统计及方差分析。其中,栽培地和连作年限分别作为固定效应,而调查地块的地点年份结合调查地块类型作为随机效应。根据方差分析结果,分析不同调查地块地点年份和不同调查地块类型的发病率变化程度。

## 2 结果与分析

### 2.1 循化红线辣椒疫病不同栽培地发病情况调查分析

循化县红线辣椒不同栽培地 2009 年未发病,发病率为 0;由表 1 可知,2010—2014 年,各栽培地平均发病率分别为沙壤地:4.60%、3.40%、4.80%、6.20%和 3.70%;半阴半阳地:5.65%、7.75%、5.75%、8.90%和 6.30%;阴湿地:6.80%、6.25%、8.95%、15.75%和 15.40%;积水地:9.90%、23.25%、14.90%、32.80%和 22.60%。由图 1 可知,沙壤地发病最轻,其次为半阴半阳地,积水地发病最重。说明阴湿和积水地使疫病迅速发展流行,田间低洼地带是发病中心。

**作者简介:**韩生录(1974-),男,本科,高级农艺师,现主要从事植物病虫害防治和植物检疫及农业技术推广等工作。E-mail:36152112@qq.com.

**收稿日期:**2015-09-24

表 1 2010—2014 年循化红线辣椒疫病不同栽培地发病情况

Table 1 Xunhua line chilli phytophthora incidence in different cultivation areas from 2010 to 2014

地点年份 Place and year	栽培地 Cultivation area	调查面积 Area/m <sup>2</sup>	调查时间 Date/(月-日)	调查株数 No. of investigation plants/个	发病株数 No. of susceptible plants/个	发病率 Morbidity/%	平均值 Average value/%
查汗都斯乡新建村 2010	沙壤地	1 334	06-18	2 000	92	4.60	4.54±0.40
积石镇河北村 2011	沙壤地	1 334	06-16	2 000	68	3.40	
查汗都斯乡新建村 2012	沙壤地	1 334	06-14	2 000	82	4.80	
积石镇河北村 2013	沙壤地	1 334	06-12	2 000	124	6.20	
查汗都斯乡新村 2014	沙壤地	1 334	06-16	2 000	74	3.70	
查汗都斯乡新建村 2010	半阴半阳地	1 334	06-18	2 000	113	5.65	6.87±0.52
积石镇河北村 2011	半阴半阳地	1 334	06-16	2 000	155	7.75	
查汗都斯乡新建村 2012	半阴半阳地	1 334	06-14	2 000	115	5.75	
积石镇河北村 2013	半阴半阳地	1 334	06-12	2 000	178	8.90	
查汗都斯乡新村 2014	半阴半阳地	1 334	06-16	2 000	126	6.30	
查汗都斯乡新建村 2010	阴湿地	1 334	06-18	2 000	136	6.80	10.63±1.69
积石镇河北村 2011	阴湿地	1 334	06-16	2 000	125	6.25	
查汗都斯乡新建村 2012	阴湿地	1 334	06-15	2 000	179	8.95	
积石镇河北村 2013	阴湿地	1 334	06-13	2 000	315	15.75	
查汗都斯乡新村 2014	阴湿地	1 334	06-16	2 000	308	15.40	
查汗都斯乡新建村 2010	积水地	1 334	06-18	2 000	198	9.90	20.69±3.20
积石镇河北村 2011	积水地	1 334	06-16	2 000	465	23.25	
查汗都斯乡新建村 2012	积水地	1 334	06-15	2 000	298	14.90	
积石镇河北村 2013	积水地	1 334	06-13	2 000	656	32.80	
查汗都斯乡新村 2014	积水地	1 334	06-16	2 000	452	22.60	

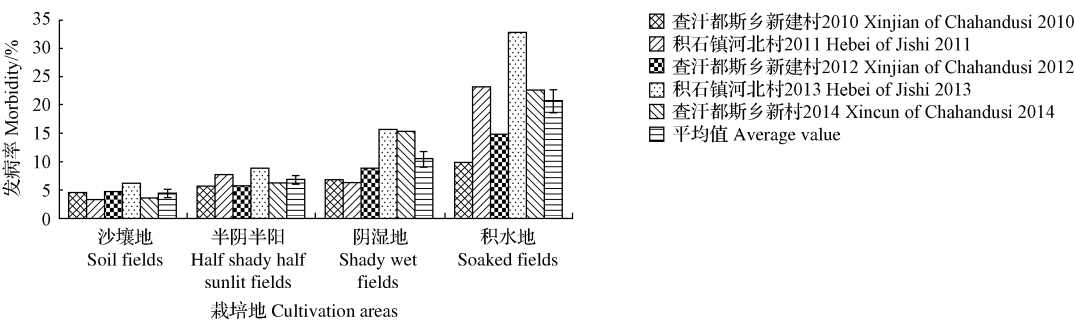


图 1 2010—2014 年循化红线辣椒疫病不同栽培地发病率柱形图

Fig. 1 Bar diagram of Xunhua line chilli phytophthora incidence in different cultivation areas from 2010 to 2014

2.2 循化红线辣椒疫病不同连作年限地发病情况调查分析

循化县红线辣椒不同栽培地 2009 年未发病,发病率为 0;由表 2 可知,2010—2014 年,连作 1 年发病率分别为 1.15%、3.25%、2.05%、4.35%和 2.25%;连作 2 年发病率分别为 2.90%、5.60%、4.45%、7.90%和 4.30%;连作 3 年发病率分别为 16.15%、12.70%、14.10%、16.25%和 26.05%;连作 4 年发病率分别为 23.10%、31.30%、24.90%、29.65%和 22.75%;图 2 表明,连作时间越长,发病越严重<sup>[3]</sup>。

2.3 循化红线辣椒疫病不同栽培地、连作年限地发病率方差分析

对相同类型栽培地或相同连作年限的调查地的不同地点年份的发病率进行统计分析。从表 3 可以看出,根据不同栽培地 and 不同连作年限地,地点年份间的差异均未达到极显著水平( $P=0.072\ 1>0.05$ ,  $P=0.540\ 5>$

$0.05$ );而不同类型栽培地之间的差异具有极显著水平( $P=0.000\ 3<0.01$ ),不同连作年限地之间的差异也具有极显著水平( $P<0.000\ 1$ )。方差分析结果进一步表明不同栽培地和不同连作年限均对循化红线辣椒疫病的发病率具有显著影响,该结果同时表明在循化县相同类型栽培地或相同连作年限地里循化红线辣椒疫病的发病率变化不显著。

2.4 不同降雨量循化红线辣椒疫病发病情况调查

从表 4 可以看出,6 月降雨量达到 45 mm 以上就会发生该病的危害,2009 年 6 月的降雨量为 38 mm,没有发生该病的危害;2010—2014 年 6 月降雨量分别为 82.7、47.0、124.5、68.6、96.5 mm,发病率分别为 10.60%、2.25%、18.30%、7.70%、12.55%。不同降雨量循化红线辣椒疫病发病情况分布如图 3 所示,循化红线辣椒病害的发生程度与 6 月降雨量的变化呈正相关,6 月降雨量越大,发病率也越高。

表 2 2010—2014 年循化红线辣椒疫病不同连作年限地发病情况

Table 2 Xunhua line chilli phytophthora incidence in different cropping year fields from 2010 to 2014

地点年份	连作年限	调查面积	调查时间	调查株数	发病株数	发病率	平均值
Place and year	Cropping year/年	Area/m <sup>2</sup>	Date/(月-日)	No. of investigation plants/个	No. of susceptible plants/个	Morbidity/%	Average value/%
积石镇托坝村 2010	1	1 334	06-23	2 000	23	1.15	2.61±0.45
查汗都斯乡新村 2011	1	1 334	06-19	2 000	65	3.25	
积石镇托坝村 2012	1	1 334	06-16	2 000	41	2.05	
查汗都斯乡新村 2013	1	1 334	06-14	2 000	87	4.35	
积石镇新建村 2014	1	1 334	06-18	2 000	45	2.25	
积石镇托坝村 2010	2	1 334	06-23	2 000	58	2.90	5.03±0.68
查汗都斯乡新村 2011	2	1 334	06-19	2 000	112	5.60	
积石镇托坝村 2012	2	1 334	06-16	2 000	89	4.45	
查汗都斯乡新村 2013	2	1 334	06-14	2 000	158	7.90	
积石镇新建村 2014	2	1 334	06-18	2 000	86	4.30	
积石镇新建村 2010	3	1 334	06-23	2 000	323	16.15	17.05±1.92
查汗都斯乡阿河滩村 2011	3	1 334	06-19	2 000	254	12.70	
积石镇新建村 2012	3	1 334	06-17	2 000	282	14.10	
查汗都斯乡阿河滩村 2013	3	1 334	06-15	2 000	325	16.25	
积石镇河北村 2014	3	1 334	06-19	2 000	521	26.05	
积石镇新建村 2010	4	1 334	06-23	2 000	462	23.10	26.34±1.43
查汗都斯乡阿河滩村 2011	4	1 334	06-19	2 000	626	31.30	
积石镇新建村 2012	4	1 334	06-17	2 000	498	24.90	
查汗都斯乡阿河滩村 2013	4	1 334	06-15	2 000	593	29.65	
积石镇河北村 2014	4	1 334	06-19	2 000	455	22.75	

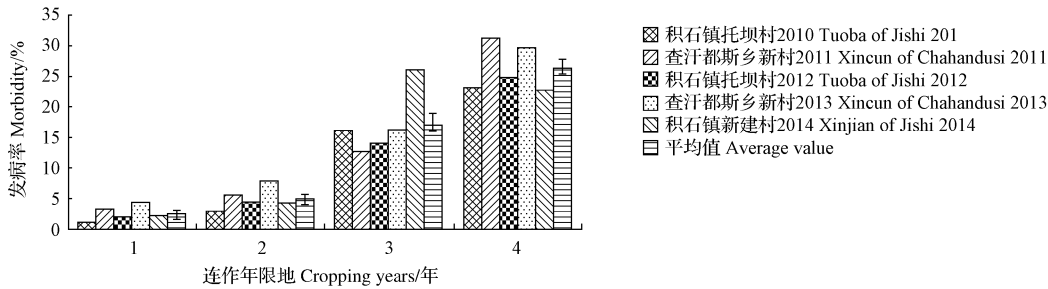


图 2 2010—2014 年循化红线辣椒疫病不同连作年限地发病率柱形图

Fig. 2 Bar diagram of Xunhua line chilli phytophthora incidence in different cropping year fields from 2010 to 2014

表 3 循化红线辣椒疫病不同栽培地及连作年限地发病率方差分析

Table 3 Analysis of variance of Xunhua line chilli phytophthora incidence in different cultivate fields and different cropping year fields

试验环境	变异源	自由度	均方	F 值	P 值
Trial environment	Source of variation	Df	MS	F value	P value
不同栽培地	地点年份	4	49.26	2.84	0.072 1
	栽培地	3	254.03	14.64	0.000 3
	Error	12	132.44		
不同连作年限地	地点年份	4	10.19	0.81	0.540 5
	连作年限	3	609.33	48.64	<0.000 1
	Error	12	12.53		

表 4 循化积石镇新建村 2009—2014 年不同降雨量循化红线辣椒疫病发病情况

Table 4 Xunhua line chilli phytophthora incidence in different precipitation in Xinjian village, Jishi, Xunhua from 2009 to 2014

调查年份	6 月降雨量	调查时间	调查株数	发病株数	发病率
Year	Precipitation	Date	No. of investigation	No. of susceptible	Morbidity
	in June/mm	/(月-日)	plants/个	plants/个	/%
2009	38.0	06-18	2 000	0	0
2010	82.7	06-17	2 000	212	10.60
2011	47.0	06-15	2 000	45	2.25
2012	124.5	06-19	2 000	366	18.30
2013	68.6	06-17	2 000	154	7.70
2014	96.5	06-15	2 000	251	12.55

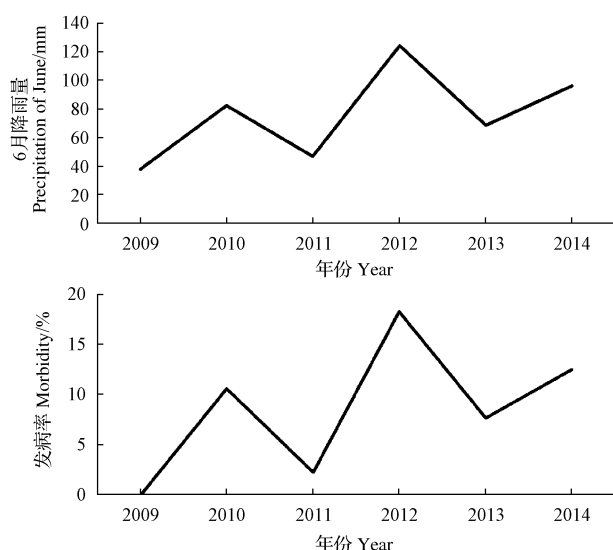


图3 2009—2014年循化积石镇新建村不同降雨量循化红线辣椒疫病发病情况分布

Fig. 3 Distribution of Xunhua line chilli phytophthora incidence under different precipitation in Xinjian village, Jishi, Xunhua from 2009 to 2014

### 3 讨论

该研究从2009—2014年连续6年跟踪观察循化县红线辣椒疫病多发区积石镇和查汗都斯乡各地发病率,结合不同栽培地特点和9月降雨量等因素进行分析,结果表明沙壤地发病最轻,其次为半阴半阳地,积水地发病最重;连作时间越长,发病越严重;6月降雨量越大,发病率也越大。

辣椒疫病在田间表现出明显的发病中心,中心多出现在低洼积水、土壤粘重、排水不畅,或棚室内薄膜漏雨、雾滴滴落处。气温为27~30℃时,病害扩散最快,2~3 d可发生1代,3~5 d就可造成全田发病。因此,疫病是一种发病周期短、流行速度快的毁灭性病害<sup>[5]</sup>。循化地区一般在5月底6月初,高温多雨、湿度大或雨后暴晴时,发病严重。同一块地2~3年内不种茄科蔬菜,与豆类、葱蒜类或瓜类等实行3~5年轮作可减轻循化线辣椒疫病的发生。高温高湿、种植过密易发病<sup>[6]</sup>,因此,应选排水好、肥沃的沙质壤土地块种植,实行垄作栽培。椒田阴湿、积水易发病,且流行快、发病严重。5月中旬至6月下旬要适时、合理灌水,改大水漫灌为小水轻灌,早、晚浇水。雨后、灌水后应及时排水。经常进行田间检查,发现病株及时拔除,携出田外集中烧毁或深埋<sup>[7]</sup>。在病穴上撒上石灰粉消毒。

### 参考文献

- [1] 段广发,韩维国.循化县线辣椒生产现状存在问题及对策[J].青海农林科技,2001(1):56.
- [2] 王晓东.浅谈循化县线辣椒产业化发展[J].青海科技,2005,12(3):19-20.
- [3] 上官金虎,吕广林.线辣椒连作障碍原因与对策[J].陕西农业科学,2007(3):122-123.
- [4] 咸文荣,杨君丽.循化线辣椒种植上存在的问题及对策[J].中国果菜,2004(5):22.
- [5] 王志荣,段广发.辣椒疫病的发生及防治[J].青海农技推广,1998(1):15.
- [6] 李江.循化线辣椒栽培密度对农艺性状和产量的影响[J].青海农林科技,2009(3):5-7.
- [7] 韩德强.“循化红”线辣椒地膜栽培技术[J].北方园艺,2014(6):54-55.

## Occurrence Conditions Analysis of Xunhua Line Chilli Phytophthora on High Altitude Area Along the Yellow River

HAN Shenglu

(Plant Protection Station, Salar Autonomous County of Xunhua Agriculture and Technology Bureau, Xunhua, Qinghai 811100)

**Abstract:** To research on the occurrence conditions of Xunhua line chilli phytophthora in different cultivated fields types and precipitation was combined to study Xunhua line chilli phytophthora morbidity in Jishi and Chahandousi where were pepper phytophthora prevalent area, during 2009—2014. The results showed that the average morbidity of sand soil fields, half shady half sunlit fields, shady wet field, and soaked field were 4.54%, 6.87%, 10.63% and 20.69%, respectively; the average morbidity of continuous cropping fields continuous cropping for 1—4 years were 2.61%, 5.03%, 17.05%, and 26.34%, respectively; the average morbidity of Xinjian village, Jishi, from 2009 to 2014, were 0, 10.60%, 2.25%, 18.30%, 7.70% and 12.55%, respectively. The results also indicated that sand soil fields showed the lightest morbidity, followed by half shady half sunlit fields, then, shady wet field, soaked field got the highest morbidity, at the same time, the longer continuous cropping year field, the more seriously the disease occurrence, high precipitation in June was helpful for pepper phytophthora occurrence. All these results provided a theoretical reference for Xunhua line chilli phytophthora preventing and controlling.

**Keywords:** area along the Yellow River; Xunhua line chilli; phytophthora blight; occurrence conditions