

# 凉山州2012年马铃薯晚疫病偏重发生的气候特征

朱红秀<sup>1</sup>, 曹艳秋<sup>2</sup>, 房鹏<sup>2</sup>

(1.冕宁县气象局, 四川 冕宁 615600; 2.凉山州气象局, 四川 西昌 615000)

**【摘要】**本文从马铃薯晚疫病发生流行的气候特征方面,分析了2012年凉山州春马铃薯晚疫病生态环境存在背景下,马铃薯晚疫病偏重发生的天气气候特征为初夏阴雨连绵,天气温凉,多雨高温。初步分析出晚疫病发生流行的规律:在马铃薯晚疫病主要发生流行期的5月中旬~7月上旬,若出现连阴雨天气4d或持续降雨日在3d以上、日均空气相对湿度超过75%连续4~5d后,晚疫病将发生流行。该结论可作为凉山州春马铃薯晚疫病防治的预警指标,为晚疫病防治提供科学依据。

**【关键词】**马铃薯晚疫病;偏重发生;气候特征

**【中图分类号】**S435.32 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2013)02-0011-05

马铃薯是凉山州主要的粮经作物。晚疫病是凉山州马铃薯生产上的重要流行性、爆发性、灾害性病害,是一种典型的气候性流行病,每年在马铃薯种植地区都有不同程度的发生。近年来,随着马铃薯在凉山州种植面积的不断扩大,晚疫病的发生流行趋势加重,成为影响凉山州马铃薯产量、品质和商品率提高的重要因素之一。2012年由于凉山州气候条件适宜晚疫病发生流行,尽管植保部门加强了监测防治,但晚疫病发生仍然较重,属偏重发生年份。为此本文通过马铃薯晚疫病偏重发生的原因进行分析,总结其发生流行的气候特征,为今后马铃薯晚疫病的预警预报和防治提供依据。

## 1 资料来源

凉山州春马铃薯晚疫病资料来源于凉山州植保站。气象资料来源于凉山州各大监站实时观测资料、1971~2000年气候整编资料及凉山州农气观测站物候观测资料。

## 2 凉山州2012年春马铃薯晚疫病发生情况

根据凉山州植保部门大春作物病虫害监测防治统计,截至2012年9月下旬,全州17个县市有16个县市发生大春马铃薯晚疫病,仅德昌县未发生,晚疫病发生面积3.18万km<sup>2</sup>,发生面积占种植面积比达24%(见表1)。其表现为点多面广、扩展蔓延迅速,部分田块马铃薯受晚疫病危害几乎绝收,晚疫病发生偏重。

表1 凉山州2012年马铃薯晚疫病发生情况统计表

县市	西昌	木里	盐源	德昌	会理	会东	宁南	普格	布拖	金阳	昭觉	喜德	冕宁	越西	甘洛	美姑	雷波	累计
马铃薯种植 面积(万km <sup>2</sup> )	0.30	0.56	1.57	0.11	0.38	0.76	0.16	0.82	1.37	0.88	1.51	1.38	0.57	1.00	0.55	0.89	0.37	13.18
晚疫病发生 面积(万km <sup>2</sup> )	0.21	0.03	0.63	0.00	0.03	0.03	0.01	0.04	0.27	0.19	0.80	0.03	0.09	0.23	0.11	0.33	0.15	3.18
发生面积比(%)	4.73	0.40	2.73	0.00	0.40	0.27	0.33	0.33	1.33	1.47	3.53	0.13	1.00	1.53	1.27	2.47	2.67	1.60

## 3 凉山州2012年春马铃薯晚疫病偏重发生条件分析

### 3.1 凉山州具备马铃薯晚疫病发生流行的生态环境条件

凉山州虽为全国、全省最适宜马铃薯种植的区域之一,但同时也是降水充沛的西南山区。凉山州春马铃薯生长期内的2~9月常年降雨总量为750~1000mm,而降雨量又特别集中在其关键生长期的6~9月,6~9月降雨总量达550~900mm,占其整个生长期降雨量的73%~88%(见表2),此期正是凉山州的主汛期。而甘肃、内蒙等马铃薯主产区年降雨量却在300mm以下。

由于马铃薯生理小种发生变化,造成目前凉山州马铃薯生产上大面积种植的“会—2”、“凉薯97”等马铃薯品种基本上不抗病,在菌源量能够满足马铃薯晚疫病发生流行的条件下,马铃薯生长期只要环境及气候条件适宜,病害就可能爆发流行。

近年来凉山州马铃薯种植面积迅速增加,2012年大春马铃薯种植面积近13.33万km<sup>2</sup>,比上世纪90年代末马铃薯年种植面积5.33万km<sup>2</sup>增加了1.5倍。从病害流行学的观点看:在病原菌和环境条件均能充分满足发病的条件下,大规模集中连片、连作、单一化种植不抗晚疫病的马铃薯,打破了传统轮作、生物多样性等种植模式,只要气候条件适宜,

收稿日期:2013-04-27

作者简介:朱红秀(1971-),女,工程师,主要从事农业气象研究。

病害就可能爆发成灾,造成极为严重、甚至毁灭性的损失。

由于2012年冬春和初夏干旱持续严重,干旱对马铃薯播种出苗造成严重阻碍,致使马铃薯发育期

明显推迟,造成马铃薯感病期与发病期重合。

### 3.2 凉山州2012年春马铃薯晚疫病发生流行的气候特征

#### 3.2.1 冬春暖和有利病菌越冬

表2 凉山州春马铃薯生长期各月降雨量情况表

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	全生长期 降雨量(mm)	关键期 降雨量(mm)	关键期雨量占 全生长期雨量(%)
西昌	6	15	28	89	200	240	180	153	911	773	85
木里	3	12	23	73	156	210	177	112	766	655	85
盐源	2	8	22	62	165	219	168	125	771	677	88
德昌	4	13	22	77	217	252	181	193	959	843	88
会理	7	12	19	80	221	278	210	190	1017	899	88
会东	9	16	17	83	225	246	188	174	958	833	87
宁南	10	17	21	89	217	205	152	170	881	744	84
普格	13	21	35	108	228	223	175	197	1000	823	82
布拖	15	26	53	129	216	204	154	168	965	742	77
金阳	8	16	34	89	145	166	133	115	706	559	79
昭觉	12	24	53	122	200	204	158	144	917	706	77
喜德	4	13	43	116	214	236	170	169	965	789	82
冕宁	5	13	45	99	212	250	190	179	993	831	84
越西	10	25	62	129	212	211	202	167	1018	792	78
甘洛	9	25	71	128	163	176	155	126	853	620	73
美姑	8	24	56	110	174	163	115	104	754	556	74
雷波	14	23	55	89	144	186	173	102	786	605	77

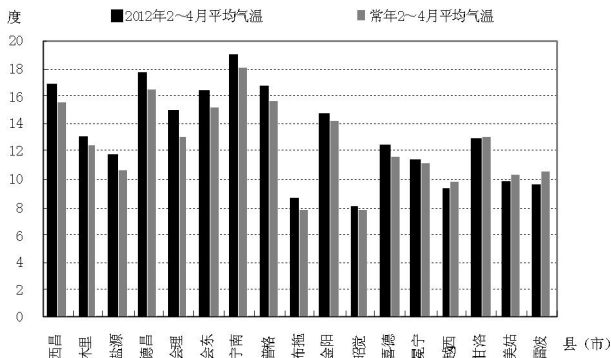


图1 凉山2012年2~4月平均气温比较图

2012年冬春季的2~4月,凉山州大部强降温天气过程偏少,气温偏高,气候干暖。由图1可见,2012年2~4月平均气温,州内各地在8~19℃,大部地区较常年同期偏高0.6~2.0℃,无严重冷冻天气,气温大部分时间在较高的水平波动变化。据有关研究显示<sup>[1-4]</sup>,晚疫病菌丝生长适温20~23℃,孢子囊形成适温18~22℃,10~13℃形成游动孢子,气温低于7℃以下和高于35℃时,晚疫病菌不能正常生长。按照晚疫病病菌生长的下限温度7℃及10~13℃形成游动孢子的温度条件,2012年后冬初春的2~4月,凉山州各地温度均能满足晚疫病病菌越冬

及形成游动孢子的温度条件,而凉山州十七个县市均有不等面积马铃薯的种植,并分布在不同的海拔高度,州内各地年年都有带菌薯贮藏越冬,分布范围广,菌源充足。

#### 3.2.2 初夏阴雨频繁、多雨高湿温凉利于晚疫病发生侵染

马铃薯晚疫病是由致病疫霉引起的一种真菌病害。据国内有关专家对我国马铃薯晚疫病发生规律的研究表明,带菌种薯是晚疫病的最主要初始侵染源。播种带菌的种薯,发芽后病菌侵染幼苗,若条件适宜便会发展成中心病株,并产生大量新的孢子囊,通过气流或风雨传播,频频进行再侵染,由点到面,迅速蔓延全田,引起大流行,可在短期内使病害爆发成灾。结薯期,落入土壤中的孢子囊可侵染块茎又造成种薯带病。

据有关研究显示,晚疫病在10~13℃形成游动孢子。在此温度条件下,晚疫病孢子囊接触水滴或水膜后,3~5h即可萌发侵入。病菌侵入植株后,白天较温和,16~23℃,伴有高湿,则促进孢子囊迅速萌发侵入流行。

2012年凉山州大部于5月下旬中后期开始天气

发生转折,由前期的晴热少雨转为阴雨寡照温凉的天气。雨季开始期多在5月25日~6月1日,与常年同期接近,州东北部部分地区雨水稍早于5月中旬初期即进入雨季。进入雨季后5月下旬~6月,州

内绝大部分地区分别出现了1~3段、连续4~7d、每天日照 $\leq 2$ h的阴雨寡照天气,而在雨季开始前州内各地分别出现了3~6次、连续3d及以上的持续性降雨天气过程,降雨天气特别频繁(见表3)。

表3 凉山州2012年5月中旬~6月下旬连阴雨和持续降雨天气时段表

	连续4d及以上阴雨天气时段(月.日)	持续3d及以上降雨时段(月.日)
西昌	6.1-4、16-21	5.26-29、6.1-3、11-30
木里	无	5.26-27、30-6.3、12-24
盐源	无	5.26-30、6.1-3、14-24、26-30
德昌	5.31-6.4	5.25-29、6.1-4、11-25、27-30
会理	5.31-6.3	6.1-4、12-19、21-25、27-29
会东	5.31-6.4	5.25-26、29、31-6.4
宁南	5.31-6.4	6.1-5、10-19、21-24、26-30
普格	5.29-6.4、16-21	5.25-29、6.1-4、11-19、21-24、26-30
布拖	5.31-6.3、15-18、21-24	5.12-15、6.1-14、16-19、21-24、26-30
金阳	5.30-6.4、8-18、24-27	11-14、21-30
昭觉	6.1-4	6.1-6、8-14、16-19、21-30
喜德	6.1-4、7-11、16-21、24-29	5.12-15、6.1-3、10-13、16-30
冕宁	6.1-4、8-11	5.13-15、6.1-3、11-13、15-30
越西	5.31-6.4、5-11、23-26	6.1-5、8-13、16-30
甘洛	6.6-11、15-18、23-28	5.9-14、6.1-5、8-13、16-22、24-28
美姑	5.31-6.4、24-27	5.18-20、6.1-4、8-13、16-30
雷波	5.31-6、7-11、24-30	5.12-14、5.25-29、31-6.5、7-11、16-19、24-28

其间州内各地日降雨量 $\geq 0.1$ mm的雨日多达24~31d,大部偏多4~8d;降雨量普遍为200~500mm,偏多2~7成;日照大部为40~130h,显著偏少

40%~80%;平均气温普遍在16.2~21.6 $^{\circ}$ C(见表4)。雨日、雨水特多,日照特少,阴雨寡照天气突出,天气温凉。

表4 凉山州2012年5月25~6月30日气象要素比较表

	气温( $^{\circ}$ C)		降雨量(mm)		日照(h)		雨日(d)	
	气温	距平	雨量	距平(%)	日照	距平(%)	雨日	距平
西昌	21.0	-0.6	356	56	107	-45	28	6
木里	19.4	1.4	251	43	174	-9	24	1
盐源	17.5	-0.1	208	12	173	-20	26	4
德昌	21.6	-0.9	282	15	129	-25	30	7
会理	21.3	0.2	294	17	162	-20	24	4
会东	21.5	-0.3	329	28	147	-22	28	8
宁南	22.5	-1.6	314	26	113	-38	29	8
普格	20.5	-1.1	529	99	83	-52	29	6
布拖	15.0	-1.6	325	29	93	-44	31	7
金阳	21.6	0	207	20	38	-72	25	4
昭觉	16.2	-0.6	266	12	96	-40	31	7
喜德	18.9	-0.4	300	22	51	-68	26	2
冕宁	18.7	-0.5	295	33	75	-49	27	2
越西	18.1	-0.9	246	0	42	-68	29	3
甘洛	21.4	-0.6	203	3	59	-58	28	4
美姑	17.8	0.8	158	-20	62	-59	28	5
雷波	19.3	0.6	146	-16	44	-62	29	7

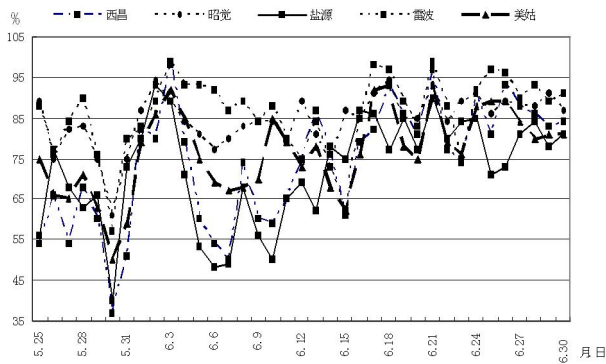


图2 凉山2012年初夏马铃薯晚疫病偏重发生地日均空气湿度变化图

由于雨季开始后阴雨寡照天气频繁,雨日雨水特多,致使土壤含水量过大,排水降湿困难,大田环境潮湿,其空气湿度州内大部地区多从6月上旬初开始就升至75%~95%,而州东北部地区的大部还在5月下旬中后期空气湿度就升至75%以上(见图2),空气湿润,大田环境潮湿。晚疫病菌孢子萌发侵染的温湿条件得到了很好的满足,可导致晚疫病迅即发生流行。据州植保部门大春病虫害防治情报显示,截至6月4日,全州有会东、雷波、越西、喜德等4县发生晚疫病,累计发病面积45.47km<sup>2</sup>,其中雷波县5月24日,越西县、喜德县5月31日,冕宁县6月4日,甘洛县、西昌市6月5日分别始见晚疫病。据7月2日病虫害防治情报显示,全州有10个县市发生马铃薯晚疫病,累计发生面积2650.47 km<sup>2</sup>,较6月初增加了2605km<sup>2</sup>,发生面积较6月初增加了57倍,病害爆发流行趋势明显。

通过对2012年凉山州雨季开始后的持续降雨日数、连阴雨过程和空气湿度变化及晚疫病始见期的综合分析,初步得出凉山州晚疫病发生流行的规律:在马铃薯晚疫病主要发生流行期的5月中旬~7月上旬,若出现连阴雨天气4d或持续降雨日在3d以上、日均空气相对湿度超过75%连续4~5d后,晚疫病将发生流行。

### 3.2.3 盛夏强降雨天气多、多雨高湿寡照天气明显利于晚疫病爆发流行

进入盛夏的7月,凉山州强降雨天气过程多,雨水集中、雨量大,阴雨寡照天气明显,多雨高湿。7月全州共出现暴雨21次、大暴雨2次,暴雨洪涝严重;日降雨量≥0.1mm的日数多在18~23d,即7月份州内大部有近三分之二及以上的时间都有降雨天气出现,月降雨量州内大部偏多2~9成,且州内大部出现了2~4次、持续3d及以上连续性降雨天气时段,尤其7月上旬~下旬初期,州内大部相继出现了一段14~22d的寡照或少日照天气,使州内大部月日照偏少12%~50%;在阴雨寡照及多雨的天气条件下空气湿度迅速

升至75%及以上,为晚疫病的蔓延流行提供了有利的湿度条件。以马铃薯晚疫病重发生的西昌为例,7月日均空气湿度多在75%以上波动变化(见图3),尤其7月上旬~下旬初期的阴雨时段内,大部分时间空气湿度都在75%及以上的高湿范围内,大田环境潮湿。而7月平均温度州内普遍在18~23℃,属晚疫病菌丝生长和孢子囊形成的适温范围。在适宜温度范围内和高湿的大田环境条件下,加之田间越冬菌源量充足,菌借助风雨不断循环侵染传播,促进了晚疫病菌的进一步爆发流行。据州植保部门病虫害防治情报显示,至7月9日全州有12个县市发生马铃薯晚疫病,较7月初增加了2个县,发病面积3971.2km<sup>2</sup>,较7月初增加了1320.74 km<sup>2</sup>;至7月31日全州除德昌外的其余16个县市均发生晚疫病,累计发生面积飙升到20617.93km<sup>2</sup>,比7月上旬末增加了17967.47 km<sup>2</sup>,增加了近7倍,表明7月上旬~下旬这段阴雨寡照和少日照时段病害扩展蔓延迅速。明显反映出凉山州马铃薯晚疫病发病和流行与气候条件尤其是雨日、雨量及空气湿度密切相关,是一种气候型流行病害。

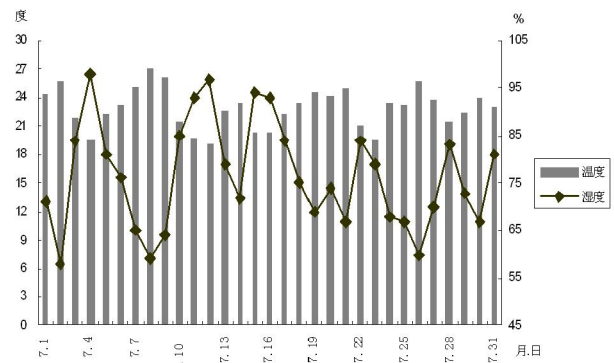


图3 西昌2012年7月日均温、日均湿度日变化图

## 4 结论

(1)2012年凉山州马铃薯晚疫病发生偏重的主要气候特征为:冬春季暖和,有利病菌越冬;初夏多雨高湿温凉利于晚疫病发生侵染;盛夏多雨高湿寡照天气明显有利晚疫病爆发流行。

(2)在马铃薯晚疫病主要发生流行期的5月中旬~7月上旬,若出现连阴雨天气4d或持续降雨日在3d以上、日均空气相对湿度超过75%连续4~5d后,晚疫病将发生流行。

(3)通过本文的分析,初步得出晚疫病偏重发生的主要气候特征和规律;但晚疫病的发生流行与环境条件的关系复杂,本文仅对2012年气候异常及晚疫病偏重发生情况进行分析总结,意在不断寻求凉山州马铃薯晚疫病发生流行规律,以便及时有效地为农服务。此外,因资料、水平有限,结论难免存在局限性,有待今后深化。

**注释及参考文献:**

- [1]王利亚,孙茂林,杨艳丽,等.云南马铃薯晚疫病区域性流行学的研究[J].西南农业学报,2005,18(2):157-162.
- [2]张厚桐.春季马铃薯晚疫病的气象因素分析[J].山东气象,2002,22(2):12-13.
- [3]谭宗九,王文泽,丁明亚,等.气象因素对马铃薯晚疫病发生流行的影响[J].中国马铃薯,2001,15(2):96-98.
- [4]丁俊杰,郑天琪,马淑梅,等.马铃薯晚疫病发生因素研究[J].中国农学通报,2005,21(2):253-255.
- [5]陈淑华,侯琼.乌盟地区马铃薯晚疫病滋生和蔓延的气象条件分析及预报模式的建立[J].中国马铃薯,2002,16(5):281-284.
- [6]陈琳,费永成,亢继林,等.成都市2009年小麦条锈病特重发生的气候特征[J].高原山地气象研究,2010,30(1):50-3.

## The Climate Characteristics of the Popular Occurrence of Potato Late Blight Epidemic, Liangshan Prefecture in 2012

ZHU Hong-xiu<sup>1</sup>, CAO Yan-qiu<sup>2</sup>, FANG Peng<sup>2</sup>

(1.Mianning Meteorological Bureau, Manning, Sichuan 615600;

2.Liangshan Bureau of Meteorology, Xichang, Sichuan 615000)

**Abstract:** In this paper, we analyze the ecological environment of spring potato late blight from the aspects of the climate characteristics of potato late blight popular occurrence under the background of the existence of the spring potato late blight in Liangshan Prefecture in 2012. The climate characteristics include the warm, cool climate and the rainy, humid season in early summer. We find out the regulation of popular late blight and analyze it in this paper. The epidemic of potato late blight occurrence happens from the middle of May to early July. If the rainy weather reaches 4 days or continuous rainfall continues for more than 3 days, the daily average air relative humidity over 75% lasting 4 to 5 days, late blight epidemic will occur. The conclusion can be used as a warning indicator to prevent and control potato late blight in Liangshan Prefecture in spring, and it also can provide the scientific evidence for the prevention of late spring potato blight epidemic.

**Key words:** Late spring potato blight epidemic; Popular occurrence; The climate characteristics

---

(上接10页)

devastated in Sichuan Panzihua-Xichang area. The biological characteristics of *C. fimbriata* were studied. The results showed that the mycelia could grow well in sweet potato dextrose agar (SPDA), sweet potato and potato dextrose agar, potato dextrose agar (PDA), corn meal agar and pomegranate leaf juice culture media, but never in the Czapek culture media or 2% water agar culture media. *C. fimbriata* could utilize carbon sources, and dextrose was the optimum. The mycelial growth was impacted by different temperature and pH. The temperature for mycelial growth ranged from 10°C to 35°C, the optimum temperature was 26°C and the lethal temperature of the mycelium was 50°C for 10 minutes. The mycelia could grow from pH3 to pH6, and pH5 was the optimum. The dark was suitable for mycelium growth.

**Key words:** Pomegranate wilt; *Ceratocystis fimbriata*; Biological characteristic