

4种药剂对马铃薯晚疫病的田间防效

李雪璜, 高应平, 石玉章

(甘肃省庄浪县农业技术推广中心, 甘肃 庄浪 744699)

摘要: 在庄浪县东北部高寒阴湿区试验观察了 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、687.5 g/L 银法利悬浮剂、69%烯酰·锰锌可湿性粉剂、50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂对马铃薯晚疫病的田间防效, 结果表明, 喷施 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液平均防效最好, 为 90.62%, 折合产量 34 545.5 kg/hm², 较对照增产 18.17%; 纯收益 24 204.0 元/hm², 较对照增收 4 223.0 元/hm²。其次是 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液, 平均防效为 89.58%, 折合产量 33 806.8 kg/hm², 较对照增产 15.65%; 纯收益 24 232.1 元/hm², 较对照增收 4 251.2 元/hm²。而且 2 种药剂均能增加马铃薯的大中薯率, 可在大田生产中推广应用。

关键词: 马铃薯晚疫病; 防效; 庄浪县

中图分类号: S435.32

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2016)02-0008-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.02.003

庄浪县位于甘肃省东部, 六盘山西麓, 北部与宁夏的隆德、泾源两县毗邻, 西北与静宁县、西南与秦安县交界, 东靠华亭县, 南与张家川回族自治县接壤。地处东经 105° 46' ~106° 23'、北纬 35° 03' ~35° 28', 海拔 1 405 ~ 2 857 m, 年均降水量 489 mm, 集中在 7、8、9 三个月; 年均气温 8.1 °C, 无霜期 170 d。属陇东黄土高原丘陵沟壑区, 温带干旱、半干旱气候类型。马铃薯作为庄浪县的优势区域特色产业, 常年播种面积在 2.4 万 hm² 以上^[1-2]。马铃薯晚疫病 [*Phytophthora infestans* (Monti) De Bary] 由致病疫霉菌侵染引起, 是一种世界范围内广泛发生的毁灭性病害^[3]。近年来, 随着马铃薯连作、邻作种植面积不断扩大, 加之种植品种单一、生理小种分化, 使现有马铃薯品种抗性明显下降, 晚疫病普遍发生且有逐年加重的趋势, 已成为当地发展马铃薯产业的一大制约因素^[4]。筛选出高效、低毒、无残留的新农药, 对控制马铃薯晚疫病的扩散与蔓延有着极其重要的作用。为此, 我们于 2013 年在庄浪县通化乡韩湾村进行了 4 种不同药剂对马铃薯晚疫病的防效试验, 以为生产提供指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试药剂 687.5 g/L 银法利悬浮剂 (62.5 g/L 氟吡菌胺 + 625.0 g/L 霜霉威盐酸盐) 由拜耳作物科学 (中国) 有限公司生产; 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 (64% 代森锰锌 + 8% 霜脲氰) 由上海杜邦农化有限公司生产; 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 (60% 代森锰锌 + 9% 烯酰吗啉) 由河北伊诺生化有限公司生产; 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 (43.5% 代森锰锌 + 6.5% 氟吗啉) 由沈阳科创化学品有限公司生产。指示马铃薯品种为感病品种 K166, 防治对象为马铃薯晚疫病。

1.2 试验地概况

试验设在庄浪县东北部高寒阴湿区通化乡韩湾村。当地海拔 1 855 m, 年平均气温 8.1 °C, 无霜期为 135 d, ≥10 °C 的活动积温 2 208.8 ~ 2 903.7 °C, 年降水量 528 mm^[5]。试验地为川旱地, 地势平坦、土壤肥力均匀, 土质为黄绵土, 含有机质 14.82 g/kg、速效氮 57.15 g/kg、速效磷 23.32 g/kg、速效钾 174.06 g/kg, 前茬作物为小麦。

收稿日期: 2015-10-23

基金项目: 国家公益性行业 (农业) 科研专项 (201303104); 2014 年“陇原青年创新人才扶持计划”项目 (甘组通字 [2014] 93 号) 部分内容

作者简介: 李雪璜 (1989—), 女, 甘肃庄浪人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13919538738。E-mail: njzxyg@163.com

[6] 萧刚柔. 中国森林昆虫 (第二版) [M]. 北京: 中国林业出版社, 1991: 281-282.

[7] 杨学毅, 刘萍, 沈平, 等. 临夏州花椒有害生物种类及分布 [J]. 甘肃林业科技, 2013, 39(1): 25-29.

(本文责编: 陈珩)

1.3 试验方法

试验采用单因素随机区组设计,共设5个处理,即72%霜脲·锰锌可湿性粉剂500倍液,687.5 g/L银法利悬浮剂600倍液,69%烯酰·锰锌可湿性粉剂500倍液,50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液,清水对照(CK)。分别于7月16日、7月26日、8月5日采用手压背负式喷雾器喷雾。3次重复,小区面积35.2 m²(4.4 m×8.0 m)。前茬收获后机耕灭茬。采用全膜垄作侧播栽培,播前结合整地施入农家肥45 000 kg/hm²、尿素150 kg/hm²、普通过磷酸钙750 kg/hm²、硫酸钾150 kg/hm²。每小区4垄,窄行距40 cm,宽行距70 cm,穴距30.3 cm,密度60 000穴/hm²。走道宽50 cm,四周设保护行。试验于4月10日用自制点播器点播,6月23日追施尿素150 kg/hm²、磷酸二氢钾75 kg/hm²,其它管理措施同大田。10月5日收获,收获时每小区按5点取样法,每点调查5株共25株考种。按小区单收计鲜重。

1.4 调查项目及方法

喷药后共调查3次,即第1次喷药后7 d、第2次喷药后10 d、第3次喷药后10 d,每小区采用5点取样法,每点取5株,共25株调查全部叶片,分别记载晚疫病的叶片数和发病级别,计算病叶率、病情指数和防治效果,并观察供试药剂对马铃薯有无药害,记录药害类型及程度,并对防治效果进行显著性测验^[6-8]。

1.5 病级划分标准

马铃薯晚疫病病情分级按9级分级标准进行,即0级,无病斑;1级,病斑面积占整个叶片面积5%以下;3级,病斑面积占整个叶片面积6%~10%;5级,病斑面积占整个叶片面积11%~20%;7级,病斑面积占整个叶片面积21%~50%;9级,病斑面积占整个叶片面积50%以上^[9-12]。

病情指数(%) = $[\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值}) / (\text{调查总叶数} \times 9)] \times 100$;

防治效果(%) = $[1 - (\text{药前对照区病情指数} \times \text{药后防治区病情指数}) / (\text{药后对照区病情指数} \times \text{药前防治区病情指数})] \times 100$

2 结果与分析

2.1 物候期

从表1可看出,各喷药处理的马铃薯生育期在108~110 d,比对照推迟12~14 d,各处理间无明显差别。喷清水(CK)处理因马铃薯晚疫病为害严重而提前枯死,生育时期为96 d。

2.2 经济性状

从表2、3可看出,喷药各处理株高均较对照有所增加,但差别不明显。其中以687.5 g/L银法利悬浮剂600倍液株高最高,为90.43 cm,较CK高1.57 cm;50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液次之,为90.29 cm,较CK高1.43 cm;其余处理为89.37~89.38 cm。单株结薯数以50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液最多,为3.76粒;72%霜脲·锰锌可湿性粉剂500倍液次之,为3.73粒;其

表1 不同处理马铃薯的物候期及生育期

处理	物候期(日/月)							生育期(d)
	播种期	出苗期	幼苗期	块茎形成期	块茎增长期	淀粉积累期	成熟收获期	
72%霜脲·锰锌可湿性粉剂500倍液	10/4	23/5	27/5	11/7	18/7	11/8	8/9	108
687.5 g/L银法利悬浮剂600倍液	10/4	23/5	27/5	11/7	18/7	11/8	9/9	109
69%烯酰·锰锌可湿性粉剂500倍液	10/4	23/5	27/5	11/7	18/7	11/8	9/9	109
50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液	10/4	23/5	27/5	11/7	18/7	11/8	10/9	110
清水(CK)	10/4	23/5	27/5	11/7	18/7	11/8	27/8	96

表2 不同处理马铃薯的株高

处理	幼苗期(cm)	块茎形成期(cm)	块茎增长期(cm)	淀粉积累期(cm)	成熟收获期(cm)
72%霜脲·锰锌可湿性粉剂500倍液	13.6	56.55	63.62	76.58	89.37
687.5 g/L银法利悬浮剂600倍液	13.6	56.55	63.61	77.35	90.43
69%烯酰·锰锌可湿性粉剂500倍液	13.6	56.54	63.62	76.35	89.38
50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液	13.6	56.55	63.62	77.44	90.29
清水(CK)	13.6	56.54	63.61	76.16	88.86

余各处理为 3.19 ~ 3.65 粒。单株薯重各药剂处理均高于 CK, 其中以 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液最高, 为 0.63 kg, 比对照增加 0.10 kg; 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液次之, 为 0.61 kg, 比对照增加 0.08 kg。大中薯率各喷药处理均比对照高, 其中以 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液最高, 为 80.49%, 比对照高 3.28 个百分点; 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液次之, 为 79.5%, 比对照高 2.29 个百分点; 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液分别为 79.0%、78.55%, 分别比对照高 1.79、1.34 个百分点。

2.3 对马铃薯晚疫病的防效

从表 4 可以看出, 第 3 次喷药后 10 d, 对马铃薯晚疫病的防效以 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液最好, 病叶率 13.58%, 平均病情指数 3.01%, 平均防效 90.62%; 其次为 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液, 病叶率 14.65%, 平均病情指数 3.71%, 平均防效 89.58%; 再次为 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液, 病叶率 16.20%, 平均病情指数 4.85%, 平均防效 84.65%。72% 霜脲·锰锌可

湿性粉剂 500 倍液效果最差, 病叶率 20.69%, 平均病情指数 5.12%, 平均防效 81.60%。对各药剂处理间防效进行差异显著性分析的结果表明, 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液与 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液之间差异不显著, 与其余处理差异均达极显著水平; 其余处理间差异均达极显著水平。

2.4 产量

从表 5 可以看出, 各喷药处理均比对照增产, 其中 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液折合产量最高, 为 34 545.5 kg/hm², 较 CK 增产 5 303.0 kg/hm², 增产率 18.14%; 其次是 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液, 折合产量 33 806.8 kg/hm², 较对照增产 4 573.8 kg/hm², 增产率 15.65%; 72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液和 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液折合产量分别为 32 358.0、33 068.2 kg/hm², 分别较对照增产 10.69%、13.12%。对产量进行方差分析结果表明, 重复间差异不显著, 各处理间差异达极显著水平 ($F_{4, 8}=132.87 > F_{0.01}=7.01$)。进一步用 LSD 法多重比较, 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液与 50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂

表 3 不同处理马铃薯的经济性状

处理	茎粗 (cm)	大薯率 (%)	中薯率 (%)	小薯率 (%)	单株结薯数 (粒)	单株薯重 (kg)
72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	1.16	49.53	29.02	21.45	3.73	0.59
687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液	1.21	50.85	28.65	20.50	3.65	0.63
69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	1.19	49.86	29.14	21.00	3.56	0.60
50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液	1.16	51.27	29.22	19.51	3.76	0.61
清水(CK)	1.08	47.36	29.85	22.79	3.19	0.53

表 4 不同处理对马铃薯晚疫病的防效

处理	病叶率 (%)	病情指数(%)				防治效果(%)				位次
		第1次	第2次	第3次	平均	第1次	第2次	第3次	平均	
72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	20.69	1.17	4.85	9.33	5.12	93.96 c B	81.46 c C	69.37 c C	81.60 c C	4
687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液	13.58	0.72	2.69	5.63	3.01	96.93 a A	89.57 a A	85.35 a A	90.62 a A	1
69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	16.20	0.95	4.28	9.33	4.85	94.46 bc B	84.14 b B	75.36 b B	84.65 b B	3
50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液	14.65	0.83	3.18	7.12	3.71	95.68 ab AB	88.37 a A	84.68 a A	89.58 a A	2
清水(CK)	68.80	2.68	13.98	23.14	13.27					5

表 5 不同处理马铃薯的产量

处理	小区平均产量 (kg/35.2 m ²)	折合产量 (kg/hm ²)	比对照增产 (kg/hm ²)	增产率 (%)	位次
72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	113.9	32 358.0 d C	3 125.0	10.69	4
687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液	121.6	34 545.5 a A	5 312.5	18.17	1
69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液	116.4	33 068.2 c BC	3 825.2	13.12	3
50% 锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液	119.0	33 806.8 b AB	4 573.8	15.65	2
清水(CK)	102.9	29 233.0 e D			5

表6 不同处理的马铃薯经济效益分析

处理	商品薯产量 (kg/hm ²)	非商品薯产量 (kg/hm ²)	产值 ^① (元/hm ²)	投入 ^② (元/hm ²)		纯收益 (元/hm ²)	较对照增收 (元/hm ²)
				药剂	其它		
72%霜脲·锰锌可湿性粉剂500倍液	27 641.3	7 548.1	32 925.0	360.0	9 900.0	22 665.0	2 684.0
687.5 g/L银法利悬浮剂600倍液	29 865.2	7 701.1	35 256.0	1 152.0	9 900.0	24 204.0	4 223.0
69%烯酰·锰锌可湿性粉剂500倍液	28 375.7	7 542.9	33 655.7	540.0	9 900.0	23 215.7	3 234.7
50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂600倍液	29 642.6	7 185.1	34 672.1	540.0	9 900.0	24 232.1	4 251.1
清水(CK)	24 764.2	7 309.6	29 881.0		9 900.0	19 981.0	

①商品马铃薯售价 1.0 元/kg, 非商品薯售价 0.7 元/kg。②其它包括马铃薯用种、地膜、化学肥料、人工等; 药剂 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 80 元/kg; 687.5 g/L 银法利悬浮剂 320 元/L; 69%烯酰·锰锌可湿性粉剂 120 元/kg; 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 150 元/kg。

600 倍液差异达显著水平, 与其余处理达极显著水平; 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液与 69%烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液差异达显著水平, 与其余处理差异达极显著水平; 69%烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液与 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液差异达显著水平, 与 CK 达极显著水平; 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液与 CK 差异达极显著水平。

2.5 经济效益

从表 6 可看出, 在其它投入相同的条件下, 各喷药处理均比喷清水(CK)增收, 其中以 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液收益最高, 达 24 232.1 元/hm², 较对照增收 4 251.1 元/hm²; 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液次之, 为 24 204.0 元/hm², 较对照增收 4 223.0 元/hm²; 69%烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液和 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液分别比对照增收 3 234.7 元/hm² 和 2 684.0 元/hm²。

2.6 安全性

据田间观察, 试验各处理区马铃薯田间生长正常, 植物学特征和薯块经济性状与 CK 基本一致, 无药害现象发生。

3 小结与讨论

试验结果表明, 在庄浪县东北部高寒阴湿区喷施 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液、69%烯酰·锰锌可湿性粉剂 500 倍液对马铃薯晚疫病均有较好防效。其中喷施 687.5 g/L 银法利悬浮剂 600 倍液平均防效为 90.62%, 折合产量 34 545.5 kg/hm², 较对照增产 18.17%, 纯收益 24 204.0 元/hm², 较对照增收 4 223.0 元/hm²; 喷施 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂 600 倍液平均防效为 89.58%, 折合产量 33 806.8

kg/hm², 较对照增产 15.61%, 纯收益 24 232.1 元/hm², 较对照增收 4 251.1 元/hm²。且 2 种药剂均能增加马铃薯的大中薯率^[13], 可在大田生产中推广。

参考文献:

- [1] 杨强军. 氟吡菌胺·霜霉威悬浮剂对马铃薯晚疫病防效[J]. 甘肃农业科技, 2011(1): 26-28.
- [2] 魏敏, 李丽君. 不同杀青方式对马铃薯产量和品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2009(10): 35-37.
- [3] 陈如宽. 5 种药剂浸种对马铃薯晚疫病的防效[J]. 甘肃农业科技, 2012(8): 26-27.
- [4] 张月辉, 邵凤杰. 银法利防治马铃薯晚疫病试验研究[J]. 农村实用科技信息, 2011(7): 54-56.
- [5] 石玉章, 刘东旭. 6 种植物生长调节剂对旱作区马铃薯的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(10): 48-49.
- [6] 岳文举, 李艳芳. 68.75%银法利悬浮剂防治马铃薯晚疫病田间效果试验结果[J]. 农林科技, 2007(6): 43-45.
- [7] 刘先芬, 杨文轩. 银法利与安泰生组合防治马铃薯晚疫病效果好[J]. 现代农业, 2012(3): 23-24.
- [8] 李瑞华. 7 种杀菌剂防治马铃薯晚疫病田间药效试验[J]. 现代农业科技, 2011(5): 159-161.
- [9] 毕士云, 毛彦芝, 邱广伟, 等. 4 种杀菌剂防治马铃薯晚疫病药效试验[J]. 中国马铃薯, 2006(2): 90-91.
- [10] 耿坤, 张斌, 余杰颖, 等. 几种杀菌剂防治马铃薯晚疫病试验[J]. 中国马铃薯, 2011(2): 112-113.
- [11] 肖定明, 李基稳. 几种药剂防治马铃薯晚疫病田间药效试验[J]. 植物医生, 2010(5): 37-39.
- [12] 伍东, 魏周秀, 何树文. 马铃薯晚疫病田间药剂防治试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2010(3): 27-28.
- [13] 肖迪, 林正平, 祖英治. 75%代森锰锌 WG 防治马铃薯晚疫病田间试验[J]. 吉林农业, 2011(11): 77-79.

(本文责编: 杨杰)

甘肃省民勤地区甜高粱种植气象条件分析

李 军^{1,2,3}, 王荣基³, 徐 彬³, 聂羽慧³

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃 兰州 730020; 2. 中国气象局干旱气候变化与减灾重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020; 3. 甘肃省民勤县气象局, 甘肃 民勤 733399)

摘要: 经过比较分析, 民勤地区的平均温度、积温、日照等气象条件适宜种植甜高粱。种植时间宜从每年 5 月上旬开始, 出苗时间要推后到每年的晚霜冻出现。民勤地区早霜冻出现时间较晚, 平均无霜期达到 153 d, 因此不会影响到甜高粱的成熟收割。民勤地处干旱荒漠地区, 降水量远不能满足甜高粱生长需水要求, 因此种植甜高粱必须采取覆膜种植和浇水灌溉等措施。

关键词: 甜高粱; 气象条件; 种植; 民勤地区

中图分类号: S514; S161 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)02-0012-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.02.004

The Meteorological Conditions Analysis of Sweet Sorghum Planting in Minqin District of Gansu Province

LI Jun^{1,2,3}, WANG Rongji², XU Bin³, NIE Yuhui³

(1. Lanzhou Institute of Arid Meteorology, China Meteorological Administration, Lanzhou Gansu, 730020, China; 2. Key Open Laboratory of Arid Climate Change and Disaster Reduction of China Meteorological Administration, Lanzhou Gansu, 730020, China; 3. Minqin Meteorological Bureau, Minqin Gansu, 733399, China)

Abstract: According to analysis of the statistics of the average temperature, accumulated temperature, sunshine, precipitation and some other meteorological elements, comparing with the index range of meteorological conditions, it is suitable to plant Sweet Sorghum in Minqin district. The sweet sorghum can be planted in early May, seedling emergence time will be pushed back to the late frost occurred every year. Due to the early frost occurring late and the 153 days average frost-free period, the maturation and harvest of Sweet Sorghum can't be affected. Minqin is located in arid desert area, the precipitation cannot meet water requirement of Sweet Sorghum growth, and therefore mulching planting and watering irrigation measures must be taken to plant Sweet Sorghum.

Key words: Sweet sorghum; Meteorological condition; Plant; Minqin district

甜高粱(Sweet Sorghum)具有很强的抗旱、耐瘠、耐盐碱特性, 适宜在盐碱干旱等边际土地上大规模种植, 而且由于生长快、产量高和茎秆富含糖分, 被誉为“生物能源系统中的最有力竞争者”^[1-2]。甜高粱作为干旱、半干旱地区可持续发展的一种主要作物, 发展甜高粱生产对缓解能源危机, 促进农村产业结构调整, 增加农民收入等均具有重要的意义^[3]。韩立朴等对甜高粱的生产要素特征、成本及能源效率研究指出, 不同的品种、生产技术和生产区域都会对甜高粱的产量产生显著影响^[4]; 李春喜等在青海不同海拔生态区开展了播种、密度、追肥等方面的比较试验和研

究^[5], 总结认为青海高原海拔 2 700 m 以下地区, 海拔升高或降低 200 m, 播种期需延迟或提前 10 d; 解婷婷等在河西走廊中部的临泽县北部绿洲区, 选择壤土地、盐碱地和荒地 3 种不同土地类型, 对干旱区不同土地类型下甜高粱叶片光合特性和水分利用效率进行了研究, 认为沙荒地甜高粱叶片蒸腾速率高于盐碱地和壤土地, 沙荒地种植的甜高粱可通过增加蒸腾速率来降低其叶片温度, 进而适应高温强光的气候条件^[6]。王秀玲等对甜高粱种子选取及其芽苗期耐盐碱性进行了综合研究评价^[7]。我们通过对河西走廊东北部的沙漠绿洲民勤地区气候条件进行分析, 对甜高粱的

收稿日期: 2015-10-12

基金项目: 中央财政“三农”服务基金

作者简介: 李 军(1966—), 女, 甘肃武威人, 工程师, 主要从事气象测报工作。E-mail: gsmqwrj@126.com

通讯作者: 王荣基(1967—), 男, 甘肃民勤人, 高级工程师, 主要从事天气监测、预报服务工作。E-mail: gsmqwrj@126.com