

中图分类号: S532; S435.32; S482 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2011)03-0170-03

不同化学防治策略对控制马铃薯晚疫病效果的影响

刁 琢*, 张雅奎, 李功义, 董传民, 徐学谱

(大兴安岭农林科学院, 黑龙江 加格达奇 165000)

摘 要: 试验研究了 3 种化学防治策略对马铃薯晚疫病的控制作用以及对马铃薯产量和品质的影响, 为马铃薯晚疫病综合防治提供理论依据。结果表明: 以当地习惯防治方案每 7 d 喷药 1 次效果最好, 在控制田间病害发生的同时能够提高马铃薯的产量和品质。各化学防治策略效果均优于空白对照, 且处理间存在极显著性差异。对于生长季马铃薯晚疫病发生严重且田间种植非抗性品种的区域, 在病害发生期内合理的缩短用药间隔期、增加喷施次数有利于控制晚疫病在田间的发生及传播, 同时降低病害引起的经济损失。

关键词: 马铃薯; 晚疫病; 化学防治策略

Effect of Different Chemical Control Strategies on the Control of Potato Late Blight

DIAO Zhuo*, ZHANG Yakui, LI Gongyi, DONG Chuanmin, XU Xuepu

(Daxing'anling Academy of Agriculture and Forestry, Jiagedaqi, Heilongjiang 165000, China)

Abstract: The effect of three kinds of chemical control strategies on the potato late blight and the yield and quality of potato were studied, and the data would provide an important theoretical basis for the control of potato late blight. The effect of spraying insecticide every 7 days was the best among the three kinds of chemical control strategies, which not only controlled the disease in the field, but also improved the yield and quality of potato. All chemical control strategies were better than the control, and the differences were highly significant. For the area where potato late blight happens seriously and susceptible varieties are planted, shortening the interval between sprayings and increasing the number of spraying could be in favor of controlling the occurrence and spreading of late blight in the field, which could reduce economic losses caused by the disease.

Key Words: potato; late blight; chemical control strategies

目前我国马铃薯种植面积约为 570 多万 hm^2 , 平均产量 $15.45 \text{ t} / \text{hm}^2$, 年总产量接近 9 000 万 t, 居世界第一位^[1]。黑龙江省大兴安岭地区由于独特的地理位置和自然环境条件, 非常适宜进行马铃薯原种的繁育生产, 每年均为南方省市提供大量的优质马铃薯生产用种, 并得到广大种植户的认可和好评。

马铃薯晚疫病是由致病疫霉 [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] 引起的一种导致马铃薯茎叶死亡以及块茎腐烂的毁灭性流行病害, 2009 年在全

球引起的经济损失超过 67 亿美元^[2]。大兴安岭地区由于年无霜期在 90~100 d 之间, 因此当地种植的马铃薯多为早熟鲜食的非抗性品种, 每年因马铃薯晚疫病引起的产量损失在 10%~30% 左右, 严重流行年份部分地块绝收。

目前生产上除选用抗病品种和无病种薯外, 建立无病留种地、加强栽培管理和利用化学药剂防治仍然是控制马铃薯晚疫病发生的主要措施^[3]。科研工作者针对应用不同化学药剂防治马铃薯晚疫病进行了广泛研究, 但对于不同化学防治策略间效果差异

收稿日期: 2011-04-12

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(Zhsyz-1); 农业部公益性行业科研专项(3-6-1-6)。

作者简介: 刁琢(1982-), 男, 硕士, 助理农艺师, 从事马铃薯病虫害防治工作。

* 通信作者(Corresponding author): 刁琢, E-mail: dzrobert@163.com。

的研究鲜有报道^[4]。本研究通过对3个化学药剂防治策略方案进行田间小区试验,以筛选出最适合本地区环境下的马铃薯晚疫病化学防控措施,为控制病害流行以及降低经济损失提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试药剂:64%杀毒矾可湿性粉剂 1 200 g/hm² (Oxadixyl mancozeb),先正达中国投资有限公司。

供试品种:费乌瑞它(Favorita),级别为马铃薯原种二级脱毒种薯。

1.2 试验处理

试验共设4个处理:①按照当地习惯防治方案每7 d喷药1次;②按照中国马铃薯晚疫病疫情监测预警系统(www.china-blight.net)中提供的“决策支持系统”确定喷药时间;③封垄前喷施第一遍药,此后按照药剂生产厂家建议用药间隔时间用药,每10~15 d喷施1次;④空白对照,整个生育期不喷药。

1.3 试验方法

试验于2009年设置在大兴安岭农林科学院农业试验基地。试验地土质为壤土、肥力中等,前茬作物为大豆,田间环境条件一致,试验期间按照当地马铃薯生产田进行统一栽培管理。

采用田间小区试验,每小区8垄,垄宽0.75 m,垄长8 m,小区面积48 m²,垄上单行,种薯间距0.2 m。每处理重复4次,共16个小区,随机区组排列,试验区域内设田间道及保护行。各小区用药时间由试验处理要求决定,生育期结束后记录用药总次数。田间施药采用背负式手动喷雾器进行茎叶均匀喷雾,用量450 kg/hm²。

1.4 田间调查

试验田只要有一个小区出现晚疫病后即开始全面调查各小区病情,随后每周调查一次直至生长季结束。调查方法采用小区内棋盘式取样,每小区调查9点,每点固定调查3株,调查植株全部叶片,每小区共调查27株。病害分级标准采用杀菌剂防治马铃薯晚疫病标准^[5],调查病情指数。

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

相对防效(%) = $[(\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}) / \text{对照病情指数}] \times 100$

利用新复极差法对调查结果进行方差分析,以明确各处理之间的差异显著性。收获时测定各小区产量,同时记录调查病情指数过程中所选择的固定植株其薯块数量和病薯数量,每小区共调查27株,计算每10株平均薯块数量及坏薯率。

2 结果与分析

2.1 不同防治策略对马铃薯晚疫病病情指数的影响

试验田于7月2日在个别小区发现中心病株,所有处理第一次施药时间均为7月3日,此后施药及调查时间均按照各处理要求执行(7月初因试验田连续阴雨无法工作,导致调查时间间隔8 d)。各处理全生育期用药次数分别为:当地防治措施7次、“决策支持系统”6次、间隔10~15 d处理4次。

从表1和表2中可以看出,各处理病情指数均随时间推移而不断升高,并且于8月8~15日左右达到最高峰,其中空白对照在8月20日杀秧前植株已经提前死亡。在8月15日调查时部分处理病情指数出现小幅下降,其原因认为是病害导致叶片死亡脱

表1 3种化学防治策略对马铃薯晚疫病病情指数的影响

Table 1 The effect of three kinds of chemical control strategies on the disease index of potato late blight

处理 Treatment	用药时间(Date/Month)				Application date		
	02/07	10/07	18/07	25/07	01/08	08/08	15/08
①	0.12 a	0.99 a	3.12 bB	15.43 cC	20.58 cC	24.36 cC	21.77 dD
②	0.14 a	0.95 a	2.85 bB	17.64 bcBC	24.73 bB	31.30 bcBC	29.70 cC
③	0.15 a	1.02 a	2.65 bB	21.10 bB	37.30 bB	43.69 bB	49.75 bB
④	0.16 a	1.16 a	11.32 aA	46.75 aA	59.80 aA	93.88 aA	100.00 aA

注:处理①为当地防治措施;处理②决策支持系统;处理③间隔10~15d喷一次药;处理④空白对照。字母表示新极差比较结果,小写字母表示5%的显著水平,大写字母表示1%的显著水平,下同。

Note: ①-local practice; ②-application based on China-blight; ③-application based on Manufacture's suggestion; ④-CK. Means in each column followed by different small letters and capital letters mean significance at 0.05 and 0.01 level of probability, respectively, as tested by Duncan's Multiple Range Test. The same below.

表 2 3 种化学防治策略对马铃薯晚疫病的相对防治效果(%)

Table 2 Relative control efficacy of three kinds of chemical control strategies for the potato late blight

处理 Treat- ment	用药时间(Date/Month)				Application date		
	02/07	10/07	18/07	25/07	01/08	08/08	15/08
①	25.00	14.66	72.44	66.99	65.59	74.05	78.23
②	12.50	17.10	74.82	62.27	58.65	66.66	70.30
③	6.25	12.07	76.59	54.87	37.63	53.46	50.25
④	-	-	-	-	-	-	-

落引起。7月2日起各处理均发现晚疫病中心病株,但总体病害发生严重度较低,各处理间差异不明显。7月18日调查时,各施药处理病情指数与前期调查结果相比略有升高,但升高幅度远低于空白对照且差异达到极显著水平。7月25日起,各施药处理对病害的控制效果逐渐表现出差异性,其中当地防控措施与间隔10~15 d处理间存在极显著性差异,且各处理间的病情指数差距随时间推移而不断扩大,8月15日调查结果可以看出各施药处理间差异达到极显著水平。整体上看,所有化学防治策略对马铃薯晚疫病都有一定的控制效果。但防治效果存在一定差异:当地防治措施>“决策支持系统”>间隔10~15 d,与空白对照相比均存在极显著性差异,相对防治效果在50%~70%左右。

2.2 不同防治策略对马铃薯产量和质量的影响

从表3中可以看出,所有处理的产量间均存在极显著性差异,其中以当地防治方案处理的产量最高,达到30 682 kg/hm²,“决策支持系统”次之,为21 928 kg/hm²,间隔10~15 d施药处理仅为13 674 kg/hm²。所有化学防治策略处理产量均远远高于空白对照的7 837 kg/hm²,平均增产2~4倍。

表 3 3 种化学防治策略对马铃薯产量和质量的影响

Table 3 The effect of three kinds of chemical control strategies on the yield and quality of potato

处理 Treatment	平均产量 (kg/48m ²) Average plot yield	折合公顷 产量(kg) Conversion to yield per hectare	10 株薯块数 (No.) Tuber No/ 10 plants	坏薯率 (%) Rotten tubers percentage
①	147.27 aA	30682 aA	68 aA	6.36 bB
②	105.25 bB	21928 bB	52 bB	5.01 bB
③	65.63 cC	13674 cC	41 bB	11.41 abAB
④	37.61 dD	7837 dD	20 cC	19.39 aA

薯块数量各施药处理均远高于空白对照,以当地防治方案最多,每10株达到68个,极显著高于其它各处理,“决策支持系统”和间隔10~15 d处理分别为每10株52和41个,与空白对照的20个相比较存在极显著差异。坏薯数量各处理之间差异较小,均为4个左右,但是由于空白对照的薯块数量较低,因此坏薯率达到了19.39%,远高于其它各施药处理,与当地防治方案和“决策支持系统”处理间存在极显著差异。

3 讨 论

不同化学防治策略对马铃薯晚疫病均有一定的控制作用,在控制田间病害发生程度的同时能够提高收获期马铃薯的产量和品质,且与空白对照之间存在极显著性差异。综合防治效果以按当地防治方案每间隔7 d用药1次处理最好、按照“决策支持系统”效果次之、最后为10~15 d用药1次处理。结合各处理在整个马铃薯生长季的用药总次数可以看出,不同化学防治策略的综合防治效果随着单一生长季内的用药总次数而提高。

大兴安岭地区的年降水量在400 mm左右,其中有60%~70%集中在7、8月,且日平均气温在20℃左右,正是马铃薯生理上的现蕾至成熟期,植株生长速度快,田间小气候有利于马铃薯晚疫病的发生流行。在种植品种为早熟非抗性品种时因其自身的生育期较短,单位时间内病害对马铃薯产量、品质影响显著,因此在病害发生期内合理的缩短用药间隔期、增加喷施次数有利于控制晚疫病在田间的发生及传播,同时降低病害引起的经济损失。

[参 考 文 献]

- [1] 屈冬玉, 谢开云. 加速马铃薯脱毒种薯三代繁育体系建设促进产业全面升级和农民脱贫致富[M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与粮食安全. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2009: 1-6.
- [2] Brian J H, Sophien K, Michael C Z, et al. Genome sequence and analysis of the Irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans* [J]. Nature, 2009, 461: 393-398.
- [3] 王梦飞, 杨富, 马涛. 不同杀菌剂防治马铃薯晚疫病田间药效试验[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(1): 47-49.
- [4] 王晓丹, 李学湛, 刘爱群, 等. 黑龙江省马铃薯晚疫病研究进展与综合防治[J]. 中国马铃薯, 2008, 22(6): 357-360.
- [5] 国家技术监督局. 农药与田间药效试验准则(一): 杀菌剂防治马铃薯晚疫病[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000: 483-486.