

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2018)04-0235-05

病虫害防治

2,4-D防治马铃薯疮痂病的效果

周 芳¹, 贾景丽^{1*}, 刘兆财¹, 贾立君¹, 张 昱¹, 徐小虎¹,
郑玉宝¹, 赵红阳¹, 邢欣鑫², 张梦瑶², 赵明一³

(1. 本溪市马铃薯研究所, 辽宁 本溪 117000; 2. 中检集团(黑龙江)检测有限公司, 黑龙江 哈尔滨 150000;

3. 农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘 要: 以不同浓度的2,4-D溶液处理马铃薯块茎并对植株进行喷施, 分析2,4-D对马铃薯疮痂病的防治效果。结果表明, 块茎喷施6.25 mg/L的2,4-D并以6.25 mg/L浓度在出苗后10 d喷施植株, 块茎喷施100.00 mg/L的2,4-D而植株不喷药, 2个处理的产量高、病害轻。2个处理分别较对照增产65.0%和67.6%; 病薯率分别较对照降低17.2%和16.0%。块茎处理浓度大于25.00 mg/L时出苗率明显降低, 植株处理浓度大于25.00 mg/L时药害明显增强。

关键词: 马铃薯; 疮痂病; 2,4-D; 喷施

Control Efficacy of 2,4-D Solution on Potato Tuber Common Scab

ZHOU Fang¹, JIA Jingli^{1*}, LIU Zhaocai¹, JIA Lijun¹, ZHANG Yu¹, XU Xiaohu¹,

ZHENG Yubao¹, ZHAO Hongyang¹, XING Xinxin², ZHANG Mengyao², ZHAO Mingyi³

(1. Benxi Potato Research Institute, Benxi, Liaoning 117000, China; 2. China Inspection Group (Heilongjiang) Testing Co., Ltd., Harbin, Heilongjiang 150000, China; 3. Inspection and Testing Center for Quality of Cereals and Their Products (Harbin),

Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Harbin, Heilongjiang 150000, China)

Abstract: Various levels of 2,4-D solution were sprayed on potato seedpiece and plant and the control efficacy on potato tuber common scab was studied. The treatment of spraying seedpiece before sowing and plants 10 days after emergence with 6.25 mg/L 2,4-D, and the treatment of spraying seedpiece with 100.00 mg/L 2,4-D before sowing only had the highest yields and the lightest disease incidence among all the treatments. The yields of the two treatments were increased by 65.0% and 67.6%, respectively, but diseased tuber percentages were decreased by 17.2% and 16.0%, respectively, compared with the control. Plant emergence was decreased obviously when 2,4-D concentration spraying on seedpiece was above 25.00 mg/L. Plant phytotoxicity symptom was much obvious when 2,4-D concentration spraying on plant was above 25.00 mg/L.

Key Words: potato; common scab; 2,4-D solution; spraying

马铃薯疮痂病被认为是马铃薯的“癌症”, 其防治是世界性难题, 目前的防治方法很难彻底治愈该病且有逐年发展趋势。该病在中国马铃薯主产区普

遍存在, 在连作地、偏碱地及栽培管理和药剂防治不当的情况下更为严重^[1]。受病菌侵染的块茎初期在表面产生褐色小点, 扩大后形成褐色圆形或不规则

收稿日期: 2017-05-02

基金项目: 现代农业产业技术体系专项资金资助(CARS-10)。

作者简介: 周芳(1982-), 女, 农艺师, 从事马铃薯育种研究。

*通信作者(Corresponding author): 贾景丽, 高级农艺师, 主要从事马铃薯育种研究, E-mail: Benximls@163.com。

形大斑, 后期中央稍凹陷或凸起呈疮痂状硬斑块^[2]。发生病害的薯块质量和产量降低, 不耐贮藏, 病薯外观不雅, 商业品质大为下降, 给马铃薯生产造成极大损失^[3]。在防治疮痂病中, 尽管采用了洒硫黄、绿矾、加施酸性肥等手段但效果并不理想^[4]。本研究针对马铃薯大田生产, 提出在播种前和出苗后使用2,4-D溶液处理块茎及植株的方法防治疮痂病, 并对防治效果进行分析和探讨。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为易感疮痂病的‘中薯5号’, 种薯级别为原种。试验药剂为2,4-D, 分析纯。试验地设在本溪市马铃薯研究所试验田, 为疮痂病常

年发病率较高的田块。

1.2 试验方法

试验采取在播种前先对已切好的薯块喷施2,4-D溶液, 出苗后第10 d再向植株喷施2,4-D溶液的双重喷施方式。薯块喷施设A1、A2、A3和A4 4个水平, 分别为喷施2,4-D溶液0(CK), 6.25, 25.00和100.00 mg/L, 20 kg种薯喷施0.5 L配制好的药液; 植株喷施设B1、B2、B3、B4和B5 5个水平, 分别为喷施2,4-D溶液0(CK), 1.56, 6.25, 25.00和100.00 mg/L, 60 m²喷施1 L配制好的药液。由薯块喷施A和植株喷施B组成20个处理(表1)。随机区组设计, 3次重复, 共60个小区。小区面积19.5 m², 5行区, 行长6.5 m, 株距0.25 m。

表1 2,4-D处理方式
Table 1 Treatment method of 2,4-D

植株喷药(B) Spraying on plant	薯块喷药(A) Spraying on seedpiece			
	A1	A2	A3	A4
B1	A1B1(CK)	A2B1	A3B1	A4B1
B2	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
B3	A1B3	A2B3	A3B3	A4B3
B4	A1B4	A2B4	A3B4	A4B4
B5	A1B5	A2B5	A3B5	A4B5

现蕾期调查出苗率。植株喷药后20 d调查药害情况, 未出现药害为0级、叶片边缘轻微皱缩为1级、叶片边缘明显皱缩为2级、整个叶片皱缩为3级。收获时测产, 计算病薯率。病斑面积大于30%的记为病薯, 病薯个数占总薯数的百分比即为病薯率。各指标调查3次重复, 取平均值。

2 结果与分析

2.1 不同处理的出苗率和植株药害情况

薯块处理的出苗率, 总体上随着药剂浓度的增加呈现下降趋势。其中A1和A2的平均出苗率相近, 分别为72.7%和70.7%; A3和A4处理的平均出苗率较低, 分别为58.4%和58.7%。可见, 块茎处理时试剂浓度大于25.00 mg/L时不利于出苗。

不同浓度的块茎处理其植株药害情况相近, 平均药害级别为1.4级。A3略低, 为1.2级(表2、表3)。因此, 对薯块和植株喷施不同浓度2,4-D均影响到马铃薯的正常出苗和生长。

植株处理的药害情况, 总体上随着处理浓度的增加药害加重。B1、B2处理均为0.9级, 说明浓度为1.56 mg/L的B2对植株影响较小, 与对照B1相同, 可忽略不计。B3药害级别为1.0级, 对植株影响不大; B4药害级别为1.3级, 对植株有一定影响; B5药害级别为2.6级, 严重影响植株生长。可见, 植株处理时, 2,4-D溶液的浓度不能大于25.00 mg/L(表2、表3)。植株处理为苗后处理, 对出苗理应不会造成影响, 其出苗率存在差异的原因有待进一步试验。

表2 喷施不同浓度的2,4-D对马铃薯出苗的影响(%)
Table 2 Effects of spraying various levels of 2,4-D on potato emergence rate

植株喷药(B) Spraying on plant	薯块喷药(A) Spraying on seedpiece				平均 Average
	A1	A2	A3	A4	
B1	83.3(CK)	68.9	63.3	70.0	71.4
B2	86.7	64.4	75.6	66.7	73.4
B3	48.9	82.2	53.3	53.3	59.4
B4	84.4	64.4	46.7	40.0	58.9
B5	60.0	73.3	53.3	63.3	62.5
平均 Average	72.7	70.7	58.4	58.7	-

表3 不同施药处理的植株药害级别
Table 3 Plant phytotoxicity symptoms of different treatments

植株喷药(B) Spraying on plant	薯块喷药(A) Spraying on seedpiece				平均 Average
	A1	A2	A3	A4	
B1	1.0(CK)	1.0	0.5	1.0	0.9
B2	1.0	1.0	0.7	1.0	0.9
B3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
B4	1.3	1.3	1.3	1.0	1.3
B5	2.5	2.7	2.3	3.0	2.6
平均 Average	1.4	1.4	1.2	1.4	-

2.2 薯块病害发生情况

由表4可见,大多数处理的病薯率低于对照。在不同植株处理条件下的同一块茎处理的病薯率表现:低浓度的块茎处理在高浓度的植株处理条件下防病效果好;高浓度的块茎处理在低浓度的植株处理条件下防病效果好。A1在各个植株处理条件下,A1B5病薯率最低;A2在各个植株处理条件下,A2B3和A2B5病薯率较低;A3在各个植株处理条件下,A3B1病薯率最低;A4在各个植株处理条件下,A4B1病薯率最低。

同一植株处理在不同块茎处理条件下的病薯率总体表现:不同的植株处理均在块茎处理浓度低的条件下防病效果好。B1在各个块茎处理条件下,A3B1病薯率最低;B2在各个块茎处理条件下,A1B2病薯率最低;B3在各个块茎处理条件下,A2B3病薯率最低;B4在各个块茎处理条件

下,A2B4病薯率最低;B5在各个块茎处理条件下,A1B5病薯率最低。

病薯率低于80%的处理有A4B1、A1B2、A1B3、A2B5、A2B3、A1B5和A3B1,分别较对照低16.0%、16.3%、16.5%、17.0%、17.2%、30.8%和32.6%。其中处理A1B5和A3B1与对照差异达到显著水平($P<0.05$)。处理A3B2病薯率较对照增加,但未达到显著水平($P<0.05$,表4)。

2.3 产量结果

由表5可见,大多数处理的产量均较对照增加。块茎处理,各处理产量随浓度的增高而增加,当处理浓度超过6.25 mg/L时产量随处理浓度的增高反而减少,说明使用适量的2,4-D溶液处理块茎可以取得明显的增产效果;植株处理,清水处理的产量最高,当植株处理的浓度达到或超过6.25 mg/L时产量随植株处理浓度的增高

而减少,说明使用2,4-D溶液处理植株会降低产量。

综合分析块茎处理与植株处理的各个处理组合,每种块茎处理在各个植株处理条件下的产量表现有所不同。产量排在前3位的处理分别为

A4B1、A2B3和A2B1,分别较对照增产67.6%、65.0%和61.3%,处理差异达到显著水平($P < 0.05$);处理A3B3、A4B3、A2B5、A1B2、A4B4较对照减产,但未达到显著水平;其他处理均较对照增产,但未达到显著水平。

表4 2,4-D不同浓度处理的病薯率(%)

Table 4 Rates of diseased tubers under different levels of 2,4-D treatments

薯块喷药(A) Spraying on seedpiece									
植株喷药(B) Spraying on plant	A1		A2		A3		A4		平均 Average
	病薯率 Rate of diseased tuber	较对照降低 Decreased percentage	病薯率 Rate of diseased tuber	较对照降低 Decreased percentage	病薯率 Rate of diseased tuber	较对照降低 Decreased percentage	病薯率 Rate of diseased tuber	较对照降低 Decreased percentage	
B1	94.1 a(CK)	－	83.8 a	－10.9	63.4 b	－32.6	79.0 a	－16.0	80.1
B2	78.8 ab	－16.3	86.8 a	－7.8	95.8 a	1.8	87.5 a	－7.0	87.2
B3	78.6 ab	－16.5	77.9 a	－17.2	93.5 a	－0.6	84.5 a	－10.2	83.6
B4	89.5 a	－4.9	86.4 a	－8.2	87.7 a	－6.8	88.9 a	－5.5	88.1
B5	65.1 b	－30.8	78.0 a	－17.0	90.3 a	－4.0	90.8 a	－3.5	81.1
平均 Average	81.2		82.6		86.1		86.1		

注:不同小写字母表示0.05水平差异显著,LSR法比较。下同。

Note: Means followed by different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level as tested by LSR method. The same below.

表5 不同处理的小区产量

Table 5 Plot yields of different treatments

植株喷药(B) Spraying on plant	薯块喷药(A) Spraying on seedpiece								平均 Average
	A1		A2		A3		A4		
	产量 (kg/19.5m²)	较对照增加 (%)	产量 (kg/19.5m²)	较对照增加 (%)	产量 (kg/19.5m²)	较对照增加 (%)	产量 (kg/19.5m²)	较对照增加 (%)	
	Yield	Increase	Yield	Increase	Yield	Increase	Yield	Increase	
B1	36.56 b(CK)	—	58.96 a	61.3	36.64 b	0.2	61.28 a	67.6	48.4
B2	27.20 b	−25.6	37.60 b	2.8	43.76 ab	19.7	40.40 ab	10.5	37.2
B3	43.72 ab	19.6	60.32 a	65.0	35.28 b	−3.5	35.08 b	−4.0	43.6
B4	42.08 ab	15.1	47.52 ab	30.0	52.64 ab	44.0	22.32 b	−38.9	41.1
B5	38.16 b	4.4	34.00 b	−7.0	47.56 ab	30.1	39.52 ab	8.1	39.8
平均 Average	37.5		47.7		43.2		39.7		

3 讨论

2,4-二氯苯氧乙酸,是具有代表性的合成植

物生长素(Auxin),是一种生长素类似物,简称2,4-D,被大规模用作除草及防止果实早期脱落剂等,本试验使用此物质来防治疮痂病。试验结果

表明, 处理 A1、A2 出苗率高; 处理 B1、B2、B3 药害较轻; 处理 A2B1、A2B3 和 A4B1 产量较高; 处理 A4B1、A1B2、A1B3、A2B5、A2B3、A1B5 和 A3B1 病薯率较低。因此, 综合考虑以上指标, 处理 A2B3、A4B1 表现最优, 病薯率较低同时产量较高。即播种前块茎喷施 6.25 mg/L 的 2,4-D 溶液、出苗后 10 d 植株喷施 6.25 mg/L 2,4-D 溶液和播种前块茎喷施 100 mg/L 的 2,4-D 溶液、植株不喷药, 这 2 个方案的疮痂病防治效果最佳。

用化学药剂防治疮痂病的报道较多。于勤良等^[5]采用三氯硝基甲烷处理基质、对苯二酚处理种薯; 王秀英等^[6]采用 0.1% HgCl₂ 对感病微型薯进行浸种; 张建平^[7]采用 5 种不同杀菌剂处理微型薯基质; 张露等^[8]采取对播种垄沟中的薯块进行喷施氟啶胺药剂的方法防治疮痂病; 孙静等^[9]使用微生物菌剂处理种薯, 微生物肥料处理土壤防治疮痂病。综合以上研究不难看出, 化学药剂处理的对象多为基质、土壤或种薯。土壤处理的试验结果受土壤质地影响较大, 具有一定的局限性, 且存在土壤污染问题。本研究提出处理植株防治疮痂病, 使用的药剂也与以往不同。2015 年进行的研究结果表明 2,4-D 溶液可以防治疮痂病, 采用适当的浓度不仅不会造成药害, 还有增产的作用^[10]。本次试验进一步确定了药剂喷施的时间和次数, 并对处理方式加以改进, 由单一的植株喷施增加为种

薯、植株双重喷施方式, 期望可以为马铃薯的大田生产提供指导。

[参 考 文 献]

- [1] 李青青, 李继平. 5 种药剂不同稀释液浇灌防治脱毒马铃薯疮痂病效果初报 [J]. 甘肃农业科技, 2006(8): 31-32.
- [2] 张炳炎. 马铃薯病虫害及防治原色图册 [M]. 北京: 金盾出版社, 2010: 8.
- [3] 白为华, 朱荣, 陈晓萍, 等. 马铃薯疮痂病起因及防治 [J]. 农业与技术, 2016, 36(1): 63-64.
- [4] 杨如达, 白小东. 马铃薯疮痂病防治技术 [J]. 中国马铃薯, 2005, 19(4): 234.
- [5] 于勤良, 贾景丽, 耿玉娟, 等. 脱毒马铃薯微型薯生产中疮痂病的防治试验 [J]. 中国马铃薯, 2004, 18(6): 345-347.
- [6] 王秀英, 杜珍, 郭尚, 等. 0.1% HgCl₂ 对脱毒马铃薯微型种薯疮痂病的防治效果 [J]. 中国马铃薯, 2002, 16(4): 248.
- [7] 张建平, 哈斯, 林团荣, 等. 不同杀菌剂对马铃薯疮痂病的防治试验 [J]. 中国马铃薯, 2013, 27(2): 83-86.
- [8] 张露, 艾玉廷, 马健, 等. 不同比例氟啶胺对马铃薯块茎疮痂病防治效果 [J]. 中国马铃薯, 2013, 27(3): 175-178.
- [9] 孙静, 金光辉, 刘喜才. 不同药剂及施用方式对马铃薯疮痂病的防效 [J]. 中国马铃薯, 2015, 29(2): 107-111.
- [10] 周芳, 贾景丽, 刘兆财, 等. 不同浓度 2,4-D 对马铃薯疮痂病的防治效果 [M]//屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与中国式主食. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2016: 501-504.

公 示

2018 年中国马铃薯大会期间, 中国作物学会马铃薯专业委员会决议通过新增补委员 15 人, 新团体会员单位 4 个, 现将名单公布如下:

新委员 15 人: 巩慧玲(兰州理工大学生命科学与工程学院)、董清山(黑龙江省农业科学院牡丹江分院)、胡宏海(中国农业科学院农产品加工研究所)、姜波(呼伦贝尔市农业科学研究所)、柯剑鸿(重庆市农业科学院)、徐利敏(内蒙古农牧业科学院植物保护研究所)、王万兴(中国农业科学院蔬菜花卉研究所)、段宏兵(华中农业大学工学院)、马达飞(艺薯家(北京)餐饮投资有限公司)、包劲松(浙江大学农学院)、朱晓彪(安徽农业大学园艺学院)、刘玉汇(甘肃农业大学作物遗传改良与种质创新重点实验室)、王丽(甘肃农业大学生命科学技术学院)、贺红霞(吉林省农业科学院生物技术研究所)、晏发斌(日清食品(中国)投资有限公司)。

新团体会员单位 4 个: 云南土妈妈生物科技有限公司、呼伦贝尔市农业科学研究所、山东希成农业机械科技有限公司、徐州沐阳生物科技发展有限公司。

中国作物学会马铃薯专业委员会
2018 年 7 月 10 日于云南昭通