



黑龙江省东部地区马铃薯药肥一体化防病增产技术研究

顾鑫,丁俊杰,杨晓贺,姚亮亮,高学东,刘伟,赵海红,张茂明

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院/黑龙江省马铃薯现代农业产业技术协同创新体系佳木斯综合试验站,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为缓解黑龙江省东部地区马铃薯种植区施用农药化肥混乱的现状,以马铃薯品种克新 13 为试验材料,采用意大利世科姆公司的菌肥一体化技术与该地区常用农药、化肥进行对比。通过对出苗率、晚疫病病情指数及产量构成因素之间的方差分析,筛选出一套黑龙江省东部地区马铃薯药肥一体化防病增产技术。结果表明:优美达(N:P:Zn = 11:50:1)30 kg·hm⁻²作为种肥与马铃薯同时施入,马铃薯播种后覆土前用西普达(20%啞菌酯)1 125 kg·hm⁻²兑水喷沟,再在马铃薯发病初期诺凡(60%霜脲·啞菌酯)1 000 倍液喷雾防病最佳。

关键词:马铃薯;晚疫病;药肥一体化

2016 年农业部将马铃薯作为主食进行产业化开发,为黑龙江省马铃薯产业发展带来了新机遇,黑龙江省是中国马铃薯北方一作区的重要生产省份,产量一直位居全国前列,目前已成为全国马铃薯种薯和商品薯的重要输出地,远销全国 20 多个省市,同时黑龙江省东部地区有多个对俄口岸,对马铃薯需求量大,具有广阔的市场^[1]。黑龙江省东部地区作为新开发的种植区具有地势平坦,土壤含菌少及其气候条件适宜马铃薯生长等特点^[2],其中主要发生的病害为马铃薯晚疫病,但该地区存在马铃薯种植经验欠缺,从种到收的栽培技术缺少规范化、标准化。防治马铃薯晚疫病更是存在用药混乱,施用时期、次数不规范等问题,导致了对马铃薯晚疫病的防治效果不理想。近些年在中国西南马铃薯混作区,药肥一体化防治技术已经初见成效。药肥一体化技术即把保护植物生长的农药与促进植物生长的微肥、叶面激素组合在一起,起到互相增效、平衡施肥、增强抗逆、省工节本、增产增收的相互作用,从而实现作物健康生长^[3]。目前,中国药肥的发展仍处于起步阶段,据统计,目前国内企业已经登记药肥产品 30 余种,在美国、日本和澳大利亚等发达国家,药

肥有着丰富的品种登记种类,美国登记的药肥产品就有 200 多个^[4]。将药肥一体化防治技术引进黑龙江省东部地区可以对马铃薯的生产及晚疫病的防治起到一定的指导作用。

1 材料与方

1.1 试验地概况

试验设在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地,位于三江平原腹地,N46°50'36",E130°27'55",属中温带大陆性季风气候,冬长夏短,无霜期 130 d 左右,年有效积温平均值为 2 521 ℃,年平均降水量 510 mm 左右,适合各类农作物生长。试验地土壤类型为草甸土,其中碱解氮为 150.95 mg·kg⁻¹、有效磷 306.67 mg·kg⁻¹、有效钾 228.52 mg·kg⁻¹、pH 6.48、有机质 3.50%。

1.2 材料

供试马铃薯品种为克新 13,由黑龙江省农业科学院克山分院提供。

试验药剂优美达是意大利世科姆公司专门针对作物苗期营养不良、根系发育障碍等难题量身定做的高科技种肥,有效成分含量为 N:P:Zn = 11:50:1。西普达为意大利世科姆公司研制的水分散粒剂,有效成分为 20%啞菌酯。诺凡是意大利世科姆公司研制的水分散粒剂,有效成分含量为霜脲氰 50%,啞菌酯 10%。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 于 2017 年 5 月 8 日播种,机械开沟施底肥,施肥量为磷酸二铵 150 kg·hm⁻²(总

收稿日期:2018-07-25

第一作者简介:顾鑫(1980-),男,硕士,助理研究员,从事马铃薯病虫害研究。E-mail: guxin1111@163.com。

通讯作者:丁俊杰(1974-),男,博士,研究员,从事马铃薯病虫害、栽培技术研究。E-mail: me999@126.com。

养 $\geq 57\%$,其中 $N\geq 13\%$, $P_2O_5\geq 44\%$), 尿素 $45\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ($N\geq 46.4\%$), 硫酸钾 $400\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ($K_2O\geq 51\%$)。播种密度为 $40\ 000\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。采用随机区组设计,4 个处理,每个处理 4 次重复,小区面积 30 m^2 。处理 1:正常施用底肥,以优美达($N:P:Zn=11:50:1$) $30\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 作为种肥与马铃薯同时施入,马铃薯播种后覆土前用西普达(20%啞菌酯) $1\ 125\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷沟,马铃薯晚疫病发病初期施用诺凡(60%霜脲·啞菌酯) $1\ 000$ 倍液喷雾^[5]。处理 2:播种时正常施用底肥及正常管理,播种后覆土前用 25%啞菌酯 $225\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷沟,于开花期喷施 0.3%磷酸二氢钾叶面肥,马铃薯晚疫病发病初期施用 12.3%烯酰吗啉用 $250\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷雾。处理 3:播种时正常施用底肥及正常管理,播种后覆土前用 25%啞菌酯 $225\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷沟,马铃薯晚疫病发病初期施用代森锰锌 $2\ 000\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷雾。处理 4(CK):播种时正常施用底肥及正常管理。

1.3.2 调查项目及方法 2017 年 6-8 月,田间调查晚疫病的发生情况。5 点平行线取样,每点 10 株,按国际马铃薯晚疫病 9 级标准观察记载病害级别,计算出平均病害级别、发病率和防效。分级标准^[6]:在大豆开花期调查发病率,记录病株数并分级,计算病情指数和防效。0 级:无病斑;1 级:病斑面积占整个叶面积 5%以下;3 级:病斑面积占整个叶面积 6%~10%;5 级:病斑面积占整个叶面积 11%~20%;7 级:病斑面积占整个叶面积 21%~50%;9 级:病斑面积占整个叶面积 50%以上;病情指数与防效按以下公式计算。

病情指数 =
$$\frac{\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总叶片数} \times 9} \times 100$$

防治效果(%) =
$$(1 - \frac{CK_0 \times PT_1}{CK_1 \times PT_0}) \times 100$$

式中:CK₀为空白对照区施药前病情指数,CK₁为空白对照区施药后病情指数,PT₀为处理区施药前病情指数,PT₁为处理区施药后病情指数。

1.3.3 数据分析 采用 DPS 7.05 的 LSD 法进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 药肥一体化技术对马铃薯出苗率的影响

通过不同处理对马铃薯出苗率影响的调查发

现(表 1),3 个药肥处理马铃薯出苗率均显著高于空白对照,说明了啞菌酯的使用有效控制了土壤中病原菌的数量,减少马铃薯种薯块茎在土壤受到病害侵染而引起的腐烂缺苗,同时对马铃薯种薯也起到了消毒作用,大大增加了马铃薯的出苗率。其中处理 1 出苗率最高,达到了 97.08%与处理 2、3 差异显著,说明以优美达作为种肥施入,马铃薯播种后覆土前用西普达对马铃薯的出苗有显著促进作用。处理 1、2 和 3 的出苗率均极显著高于对照。

表 1 不同处理对马铃薯出苗率的影响

Table 1 Effects of different treatments on emergence rate of potato

处理 Treatments	出苗率/% Emergence rate				平均 Average
	1	2	3	4	
1	97.30	98.00	96.80	96.20	97.08 aA
2	92.20	94.60	96.00	94.20	94.25 bAB
3	94.60	92.40	92.00	92.60	92.90 bB
4(CK)	90.00	86.00	86.40	85.60	87.00 cC

不同大小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平差异显著,下同。
Different capital and lowercase letters indicate significant difference at 0.01 and 0.05 level respectively,the same below.

2.2 药肥一体化技术对马铃薯晚疫病的防治效果

通过对不同处理马铃薯晚疫病发生的研究发现(表 2),第 3 次药后 10 d 处理 1 的防效最高,末次用药后的防效达到 80.10%,极显著高于处理 2 和 3,说明 60%霜脲·啞菌酯具有很好的防治效果。处理 1 和 2 的防效与处理 3 达到差异极显著水平,也说明了药肥同施对马铃薯生长起到了促进作用,提高了马铃薯自身抗病性。

2.3 药肥一体化技术对马铃薯产量的影响

由表 3 可知,从单株块茎数可以看出处理 1 的块茎数最多,达到每棵植株 4.69 个,显著高于处理 2 及处理 3,极显著高于处理 4;3 个处理平均块茎重都达到 90 g 以上,处理 1 和 2 极显著高于对照;处理 1 马铃薯的商品薯率最高,达到 88.96%,与处理 3 和对照相比达到差异极显著水平,同时处理 1 的产量也最高,达到 $28\ 457\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,与所有处理相比均达到差异极显著水平。说明种

肥与种薯同沟施入,有明显的增产效果。

表 2 不同处理对马铃薯晚疫病发生的影响

Table 2 Effect of different treatments on occurrence of potato late blight

处理 Treatments	第 1 次药后 7 d 7 days after the first dose		第 2 次药后 7 d 7 days after the second dose		第 3 次药后 10 d 10 days after the third dose	
	平均病情指数	防效/%	平均病情指数	防效/%	平均病情指数	防效/%
	Average disease index	Control effect	Average disease index	Control effect	Average disease index	Control effect
1	0.74	63.76 aA	2.52	72.32 aA	3.14	80.10 aA
2	0.80	60.48 abAB	2.88	68.55 bA	4.51	71.35 bB
3	0.81	60.02 abAB	3.57	60.95 cB	5.82	63.09 cC
4(CK)	2.04	-	9.15	-	15.79	-

表 3 不同处理对产量构成因素的影响

Table 3 Effects of different treatments on yield components

处理 Treatments	单株块茎数 Number of tubers per plant	平均块茎重/g Average tuber weight	商品薯率/% Commodity potato rate	产量/(kg·hm ²) Yield
1	4.69 aA	127 aA	88.96 aA	28457 aA
2	4.52 bAB	112 bAB	77.00 aA	27621 bB
3	4.48 bcAB	98 cBC	65.00 bB	24597 cC
4(CK)	4.37 cB	87 cC	50.00 cC	23516 dD

3 结论与讨论

在黑龙江省东部地区利用药肥一体化技术,将新型晚疫病防控杀菌剂与新型颗粒肥、叶面肥相结合喷施,可以达到控病高产的作用。试验结果表明:用正常施用底肥,以优美达(N:P:Zn=11:50:1)30 kg·hm⁻²作为种肥与马铃薯同时施入,马铃薯播种后覆土前用西普达(20%啞菌酯)1 125 g·hm⁻²兑水喷沟,马铃薯发病初期诺凡(60%霜脲·啞菌酯)1 000 倍液喷施能明显提高出苗率、单株块茎数、平均块茎重、商品薯率和产量。改善马铃薯经济性状的同时提高马铃薯的商品性,具有较好的增产效应。试验处理 1 的方案能够明显控制住马铃薯晚疫病。药肥一体化技术可以对马铃薯化肥农药“双控两减”产生积极的、根本性的推动作用,为现代农业的机械化、绿色化、有机化和持续化提供有效支撑^[7]。晚疫病在黑龙江省东部地区个别地块发生也很严重,最好引进马铃薯预测预报系统,在马铃薯生长期,做好晚疫病的预测预报再结合当地温度和降雨等情况适期预防,不仅可以减少施药次数,能达到很好的防治效果^[8]。同时也应进一步对多种药肥进行

筛选,为农民提供更多的选择,也能避免抗药性的产生。

参考文献:

[1] 陈伊里,屈冬玉. 马铃薯产业与东北振兴[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社,2005:70-80.

[2] 陈立婷,孙玉婷. 黑龙江省气候与农业[M]. 北京:气象出版社,2000:80-82.

[3] 王永崇. 爱诺森和施芳两大生物刺激素助力世科姆药肥一体化步入新阶段[EB/OL]. 2017-06-02. <http://www.pesticide.com.cn/zgny/fange/content/19478d68-415a-49bb-b94b-62e21c727cb8.html>.

[4] 王晓飞,王怀利,邹朋,等. 我国药肥发展概况及前景分析[J]. 安徽农业科学,2016,44(25):141,200.

[5] 庞万福,金黎平,卞春松,等. 马铃薯中薯 3 号品种密度试验[J]. 中国马铃薯,2009,23(4):200-202.

[6] 中华人民共和国国家标准 GB/T 17980-34-2000:农药—田间药效试验准则(一)杀菌剂防治马铃薯晚疫病[S]. 北京:中国标准出版社,2000.

[7] 谢江江,陈月桂,彭冬永,等. 30%甜歌多功能药肥对甘蔗害虫防效及产量的影响[J]. 广东农业科学,2016,43(11):92-96.

[8] 刘波微,李洪浩,彭化贤,等. 防治马铃薯晚疫病新农药筛选及经济效益评价[J]. 西南农业学报,2013,43(11):595-600.