

不同药剂对拉萨地区马铃薯早疫病田间防效试验

祁驰恒, 曾钰婷, 相 栋, 许娟妮, 尼玛卓嘎

(西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所, 西藏 拉萨 850032)

摘要:为有效控制马铃薯早疫病危害, 筛选出适合拉萨地区防治马铃薯早疫病的高效药剂。以“藏农薯1号”为试验品种, 选用4种新型高效低毒药剂, 在拉萨马铃薯试验基地开展田间药效防治试验。结果表明: 药剂325 g/L 苯甲·嘧菌酯悬浮剂和井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂处理的防治效果和产量表现较好, 防效分别为86.81%和76.84%, 每667 m²产量分别为3 059.20 kg和3 303.65 kg。两种药剂均可作为防治马铃薯早疫病的首选药剂, 可在大田交替使用。

关键词:马铃薯; 早疫病; 杀菌剂; 防治效果

中图分类号: S532

文献标识码: A

Field Efficacy Test of Different Pesticides on Potato Early Blight in Lhasa Area

QI Chiheng, ZENG Yuting, XIANG Dong, XU Juanni, Nimazhuoga

(Institute of Vegetables Research, Xizang Academy of Agriculture and Animal Husbandry Sciences, Lhasa Xizang 850032, China)

Abstract: In order to effectively control harm of potato early blight, efficient pesticides suitable for preventing and controlling potato early blight in Lhasa area were screened. A field efficacy control experiment was conducted at the Lhasa potato experimental base, using "Zangnongshu No.1" as the experimental variety and four new high-efficiency and low toxicity pesticides. The results showed that the treatments with the pesticide 325g/L benzyl azoxystrobin suspension and Jinggangmycin Bacillus subtilis wettable powder showed better control effect and yield performance, with control effects of 86.81% and 76.84%, and yields of 3059.20 kg and 3303.65 kg per mu, respectively. Therefore, both of the above pesticides can be used as the preferred agents for preventing and controlling potato early blight, and can be used alternately in the field.

Key words: potato; early disease; bactericide; prevention and control effect

马铃薯早疫病是由茄链格孢霉(*Alternaria solani* Sorauer)引起的一种气传多循环单年流行真菌性病害, 主要危害植株叶片, 也会感染茎秆和块茎, 是影响马铃薯产量的重要因素之一^[1]。马铃薯早疫病不仅在马铃薯生长期危害植株叶片, 影响叶片光合作用, 还可危害贮藏期薯块引起薯块腐烂, 对马铃薯产业造成严重影响^[2]。早疫病会导致叶片和块茎上出现病斑, 随着时间的推移, 马铃薯叶片病斑逐渐增多, 开始出现同轮纹,

并且当田间湿度较大时, 病斑上出现绒毛状黑色霉层, 在块茎膨大期最为严重, 此时期植株大量的营养被输送到块茎, 叶片养分减少, 导致马铃薯容易被病原菌侵染, 对马铃薯生长造成严重威胁^[3]。特别是在湿润和干旱天气交替期间, 病害发展最迅速, 发病严重, 通常7—9月为发病高峰期。针对马铃薯早疫病, 坚持以预防为主, 除选用抗病品种、合理轮作、加强栽培管理等措施外, 筛选低毒、低残留、对环境友好型药剂, 对控制马

收稿日期: 2024-08-16

基金项目: 现代农业产业技术体系专项(CARS-10-ES30); 中央引导地方项目(XZ202301YD0039C)。

作者简介: 祁驰恒(1990—), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种及栽培研究, E-mail: 1433210457@qq.com。

铃薯早疫病的发生与危害,保障马铃薯产业健康发展具有重要意义。

西藏平均海拔 4 000 m 以上,气候冷凉,昼夜温差大,适宜马铃薯生长的习性,但随着近年来青藏高原气候变化及种薯从内地省份引进,加之栽培技术不完善,早疫病危害越发严重。拉萨 6—9 月雨热同季、降雨量较大,极易发生早疫病。为了更好地指导马铃薯早疫病的化学防治,本研究通过不同药剂处理对拉萨地区马铃薯早疫病病情指数、防治效果和产量的影响,筛选出早疫病防控的最佳杀菌药剂,为拉萨地区马铃薯生产过程中早疫病防控提供适宜方案。

1 材料与方 法

1.1 试验地基本情况

试验时间为 2023 年 5 月至 10 月。试验地点位于拉萨市国家现代农业科技园区马铃薯试验地,海拔 3 650 m,年日照时数在 3 000 h 以上,年降水量为 200~510 mm,雨热同季,降水集中

在 6—9 月,土壤类型为沙黏土,前茬为小麦。

1.2 供试马铃薯品种与药剂

“藏农薯 1 号”为试验品种,由西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所提供。试药剂共包括 4 种,其类型和浓度见表 1,用量以厂家推荐为准,清水作为对照。

1.3 试验设计和药剂处理

试验共 4 个处理(表 1),1 个对照,各处理重复 3 次,共 15 个试验小区。田间播种采用单垄单行栽培模式,株行距 80 cm×25 cm,4 行区,行长 40 m,各试验小区面积为 32 m² (3.2 m×10 m),随机区组排列,试验分别于 2023 年 4 月 23 日播种,9 月 28 日收获,采用电动喷雾器页面喷雾,容量 30 L,以喷到马铃薯叶片全部湿润为止。试验期间共喷药 3 次,具体时间为封垄前 1 次、7 月中旬—8 月下旬在田间初次发现马铃薯早疫病时连续用药 2 次,2 次用药间隔 7 d,用药量为 60 L/667 m² (2 桶)。施药日天气晴朗,均选择早上 8 点或下午 5 点后开始施药,施药后 8 h 内未降雨。

表 1 供试药剂及浓度

处理	药剂类型	药剂名称	生产厂家	用 量
I	生物农药	围攻	华植河北生物科技有限公司	50 mL·667 m ⁻²
II		科丰	河南绿保科技发展有限公司	拌种,6.2 g·kg ⁻¹ 种子
III	化学农药	卡加斯	山西德威本草生物科技有限公司	800 倍液,83 g·667 m ⁻²
IV		菌酷	河北省农药化工有限公司	50 mL·667 m ⁻²
CK	对照	清水	—	—

1.4 调查计算方法

施药前调查病情基数,在末次药后 10 d 调查发病情况并记录。采用 5 点取样法,各处理小区随机选取 5 点取样,每点调查 2 株全部叶片,按每一叶片上病斑占整个叶面积的百分率分级。计算病情指数及防治效果。

马铃薯早疫病分级标准^[4]:0 级,无病斑;1 级,病斑面积占整个叶面积的 5% 以下;3 级,病斑面积占整个叶面积的 6%~10%;5 级,病斑面积占整个叶面积的 11%~20%;7 级,病斑面积占整个叶面积的 21%~50%;9 级,病斑面积占整个叶面积的 50% 以上。

$$DR = (DN/TN) \times 100\%$$

$$CK = \sum (EN \times DL) / (TN \times 9) \times 100\%$$

$$CE = [1 - (CK_0 \times PT_1) / (CK_1 \times PT_0)] \times 100\%$$

式中:DR 为病叶率,DN 为病叶数,TN 为调查总叶数;CK 为病情指数,EN 为各级病叶数,DL 为发病级别;CE 为防治效果,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 为药剂处理区施药前病情指数;PT₁ 为药剂处理区施药后病情指数。

1.5 安全性调查

观察供试药剂对马铃薯植株有无药害,若有,记录药害的类型和程度。同时,也需记录供试药剂对马铃薯植株的有益影响(如促进植株生长等)。根据药害分级方法记录每个处理的药害情况。

药害分级方法:—,无药害;+,轻度药害;++,中度药害,可复原,不会造成作物减产;+++,重度药害,影响作物正常生长,对作物产量造成一定程度的损失;++++,严重药害,作

物生长受阻,产量和质量损失严重,必须补偿经济损失。

1.6 收获测产

收获时每小区随机选5株进行商品薯率统计,按小区统计马铃薯产量并进行折算,记录并计算病薯率及商品薯率、增产率。

$$TR = (DT/TT) \times 100\%$$

$$CR = (CN/TT) \times 100\% (\geq 75 \text{ g 记为商品薯})$$

$$YR = [(TY - TC)/TY] \times 100\%$$

式中:TR为病薯率,DT为病薯数,TT为调查总薯数;CR为商品薯率,CN为商品薯数,YR为增产率,TY为处理区产量,TC为对照区产量。

1.7 数据处理

试验所有数据采用Excel软件和DPS(Data Processing System)数据处理软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同药剂对马铃薯植株的安全性分析

试验期间马铃薯生长正常,没有任何药害症状,杀菌剂对马铃薯作物安全。杀菌剂的安全性经田间药效试验及日常观察表明,该试验设计的

各种杀菌剂处理均未对马铃薯植株产生药害,且在用药的试剂范围内对马铃薯植株生长未表现出不良影响,表现出了良好的用药安全性。

2.2 不同药剂对马铃薯早疫病的防治效果

不同药剂对早疫病病情指数及田间防治效果见表2,末次施药后各处理的病情指数都出现了不同程度的变化,不同药剂处理与CK相比对马铃薯早疫病均有不同程度的防治效果,但防治效果之间可能存在一定差异。CK病情指数最高为30.12,与其他药剂处理的病情指数相比其发病程度最重,显著高于处理II和处理IV。其中,药剂处理IV(325 g/L 苯甲·嘧菌酯悬浮剂)的病情指数仅为3.33,其防治效果也最好,达86.81%;其次是药剂处理II(井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂),病情指数和防治效果分别为7.13和76.84%,且药剂处理II和处理IV对病情指数和防治效果影响无显著差异。处理I(5%香芹酚水剂)和处理III(80%代森锰锌可湿性粉剂)的防治效果较低,分别为45.42%和53.28%。综上,药剂处理II和处理IV对马铃薯早疫病的防治效果较好,病情指数较低。

表2 几种药剂对马铃薯早疫病防治效果

处理	药剂有效成分	施药前病情指数	末次施药后病情指数	防治效果/%
I	5%香芹酚水剂	4.84 aA	14.02 abA	45.42 bA
II	井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂	3.28 aA	7.13 bA	76.84 abA
III	80%代森锰锌可湿性粉剂	3.60 aA	10.95 abA	53.28 abA
IV	325 g/L 苯甲·嘧菌酯悬浮剂	2.75 aA	3.33 bA	86.81 aA
CK	—	3.96 aA	30.12 aA	—

注:同列数据后不同大小写字母分别表示 $p < 1\%$, $p < 5\%$ 水平差异具有统计学意义。下同。

2.3 不同药剂处理对马铃薯产量的影响

4个药剂处理都有不同程度的增产效果,增产幅度为8.01%~39.25%,其中处理II(井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂)、处理III(80%代森锰锌可湿性粉剂)和处理IV(325 g/L 苯甲·嘧菌酯悬浮剂)增产幅度最明显,均在20.24%以上,

三者与处理I(5%香芹酚水剂)及CK相比差异显著。处理II每667 m²产量最高为3 303.65 kg,其次为处理IV。各药剂处理的商品薯率较CK均有不同程度提高,但各处理间差异不显著,仅处理III的病薯率低于CK,处理I的病薯率最高为4.38%。

表3 几种药剂对马铃薯早疫病防治产量

处理	药剂有效成分	小区产量/kg	折合每667 m ² 产量/kg	商品薯率/%	增产率/%	病薯率/%
I	5%香芹酚水剂	122.94	2 562.45 dC	53.95 aA	8.01	4.38
II	井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂	158.50	3 303.65 aA	57.65 aA	39.25	1.88
III	80%代森锰锌可湿性粉剂	136.86	2 852.76 cB	54.51 aA	20.24	0.63
IV	325 g/L 苯甲·嘧菌酯悬浮剂	146.77	3 059.20 bAB	56.21 aA	28.94	2.81
CK	—	113.82	2 372.52 eC	52.91 aA	—	1.25

3 讨论与结论

近年来,受青藏高原暖湿化影响,西藏马铃薯早疫病愈发严重,成为影响马铃薯产量的主要病害之一,其存在范围广、危害较大且易造成马铃薯减产。该病不仅可以为害马铃薯植株叶片,影响叶片光合作用,造成植株干物质合成下降,还可为害马铃薯茎秆和块茎^[5]。

啞菌酯悬浮剂和代森锰锌可湿性粉剂是常用于防治马铃薯早疫病的化学药剂,目前已有研究利用枯草芽孢杆菌等生物药剂防治早疫病,Shoab等^[6]研究表明,叶面施用枯草芽孢杆菌可将番茄早疫病的防治效果提高42%~92%,植株生长性状提高25%~165%,还可提高植株抗性。田琴^[7]研究发现,32.5%苯甲·啞菌酯悬浮剂对马铃薯早疫病的防效高达96.93%,且对马铃薯的增产率为50.60%。范莎莎等^[8]研究表明,80%代森锰锌可湿性粉剂对马铃薯早疫病菌的抑菌效果最好。席金凤^[9]研究发现,5%香芹酚水剂对马铃薯早疫病的防效为57.07%。本试验选用两种化学药剂和两种生物药剂对马铃薯早疫病的防效进行研究,通过药剂试验和田间观察表明,各药剂处理均未出现药害,对马铃薯生长安全。本试验在末次施药后10d,各药剂处理的病情指数都出现了不同程度的变化,且各药剂的防治效果之间存在一定差异。其中,药剂处理325g/L苯甲·啞菌酯悬浮剂的病情指数最低为3.33,防治效果最好,高达86.81%;其次是处理井冈霉素·枯草芽孢杆菌可湿性粉剂,病情指数为7.13,防治效果达到76.84%。从产量结果来看,防效高的处理产量和商品薯率也较高,说明产量和商品薯率的提高与防效相关。

田间防治试验除与选用的地块发病程度、种薯品种等相关外,气候条件也是主导因素^[10]。同时,与供试药剂的理化性质、剂型、作用机理等也紧密相关,有必要时还可进行一次甚至多次重复试验,以期得到的试验数据更为真实可靠^[11]。本试验中药剂325g/L苯甲·啞菌酯悬浮剂的防治效果最高;而药剂井冈霉素·枯草芽孢杆菌可

湿性粉剂的产量最高,除防效差异不显著外,井冈霉素·枯草芽孢杆菌为生物药剂,可能跟其药效更持久有关,还有待进一步研究。

随着近年来西藏自治区气候条件的变化,加上种薯大量引进和不科学防治,马铃薯早疫病日趋严重,因此在整个种植过程中应加强该病害的预警监测,增强预防意识和预防措施。在具体防治上,要抓住关键时期,运用农业、生物、化学等综合防治措施(包括播种脱毒抗病品种、适时轮作、合理密植、科学施肥施药等)。

参考文献:

- [1] 郑慧慧,王泰云,赵娟,等.马铃薯早疫病研究进展及其综合防治[J].中国植保导刊,2013,33(1):18-22.
- [2] 漆文选.高寒山区马铃薯种薯主要病虫害调查与防治方法[J].中国蔬菜,2017(9):93-98.
- [3] 雷玉明,邢会琴,张建朝,等.马铃薯早疫病田间消长规律与综合防治技术研究[J].农业技术与装备,2009(2):22-23,25.
- [4] 魏敏,刘长仲.4种药剂对马铃薯早疫病和晚疫病的田间防治效果[J].农业科技与信息,2020(14):5-7,13.
- [5] 闫嘉琦,闫向东,吴京姬,等.四种杀菌剂对马铃薯早疫病防治效果及成本分析[J].黑龙江农业科学,2021(5):31-34.
- [6] Shoab A, Awan A Z, Khan A K. Intervention of antagonistic bacteria as a potential inducer of disease resistance in tomato to mitigate early blight[J]. Scientia Horticulturae, 2019, 252: 20-28.
- [7] 田琴.马铃薯早疫病危害损失评估与化学防治技术的研究[D].保定:河北农业大学,2012.
- [8] 范莎莎,赵冬梅,杨爽,等.6种杀菌剂对马铃薯早疫病菌的室内毒力测定[J].东北农业科学,2021,46(1):75-79.
- [9] 席金凤.5%香芹酚水剂对定西市安定区马铃薯生长的影响及病害防效研究[J].现代农业科技,2018(10):113-114.
- [10] 姜超,翟永青,李景伟,等.不同杀菌剂对马铃薯早疫病的田间防效比较[J].南方农业,2024,18(1):156-160,168.
- [11] 汝甲荣,明立伟,王怀鹏,等.不同药剂防治马铃薯早疫病田间效果试验[J].农业科技通讯,2023(11):112-115.