

贮藏期马铃薯干腐病防治药剂筛选及其安全性评价

孙清华, 任向宇, 冯志文, 杜密茹, 张若芳*

(内蒙古大学马铃薯工程技术研究中心, 内蒙古 呼和浩特 010021)

摘要: 干腐病是马铃薯贮藏期重要病害, 不仅危害马铃薯种薯的种性, 还降低马铃薯商品薯的品质, 严重影响其加工和食用价值。以3个主栽品种(‘克新1号’、‘费乌瑞它’和‘大西洋’)为试验材料, 于贮藏期接种马铃薯干腐病菌, 测定戊唑醇、咯菌腈和噻菌灵3种杀菌剂在3种施用浓度下对干腐病的防治效果, 对筛选出的有效药剂进一步测定其在‘费乌瑞它’块茎上的残留量和发芽情况, 评价其安全性。结果表明, 块茎喷施112 mL/t 戊唑醇能够有效控制贮藏期马铃薯干腐病的发生, 且10℃下贮藏4个月和在薯皮和薯肉的残留量分别为5.40和0.10 mg/kg, 符合国家标准《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量(GB 2763—2016)》的相关要求, 达到窖藏食品安全; 用该浓度处理薯块后10℃下贮藏5个月薯块发芽率为74%。

关键词: 马铃薯; 干腐病; 贮藏期; 药剂筛选; 农药残留

Screening and Safety Evaluation of Fungicides for Control of Potato Dry Rot During Storage

SUN Qinghua, REN Xiangyu, FENG Zhiwen, DU Miru, ZHANG Ruofang*

(Potato Engineering and Technology Research Center, Inner Mongolia University, Hohhot, Inner Mongolia 010021, China)

Abstract: Potato dry rot is a serious disease during storage, which not only decreases the qualities of seed and marketable potato, but also seriously affects its processing and edible qualities. The control efficacy of Tebuconazole, Fludioxonil and Thiabendazole against *Fusarium sambucinum* were determined by inoculating potato with three different concentrations of these three fungicides on three potato varieties ('Kexin 1', 'Favorita' and 'Atlantic'). And then, the residue of the effective fungicide identified on tuber and its sprout rate of 'Favorita' were measured to evaluate its safety. Spraying Tebuconazole on potato tuber at 112 mL/t effectively controlled potato dry rot during storage. The residue of Tebuconazole on tuber skin and flesh four months after storage at 10℃ was 5.40 and 0.10 mg/kg, respectively, which is conformed to the national standard (GB 2763—2016). The sprout ratio was 74% when potato tuber was sprayed with this recommended concentration and stored for five months at 10℃.

Key Words: potato; dry rot; storage; fungicide screening; pesticide residue

马铃薯干腐病是重要的土传病害, 在全世界马铃薯主产区广泛分布。近年来中国马铃薯干腐病发病呈上升趋势, 贮藏期发病严重, 窖藏损失

率达10%~30%, 部分地区高达60%以上^[1-4], 不仅危害马铃薯种薯特性, 还降低马铃薯商品薯的品质, 严重影响其加工和食用价值, 降低经济效

收稿日期: 2019-02-25

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFF0201901-3)。

作者简介: 孙清华(1982-), 女, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种和病害研究。

*通信作者(Corresponding author): 张若芳, 博士, 教授, 主要从事马铃薯病害研究, E-mail: ruofang_zhang@163.com。

益。目前生产中主要以减少收获时机械损伤, 入窖前剔除病伤薯, 控制贮藏期温湿度等物理措施来控制马铃薯干腐病的发生, 但这些方法减少干腐病害藏损失的能力有限^[5,6]。目前, 化学药剂防治仍被认为是防治干腐病的主要措施^[7], 陈亚兰和张健^[8]筛选出贮藏期自然发病条件下43%好力克悬浮剂3 000倍液喷雾效果最好; 张廷义和魏周全^[9]筛选出马铃薯贮藏期使用58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂400倍液处理薯块对马铃薯干腐病防效最好; 刁琢^[10]则认为25%噻菌酯悬浮剂500倍液的防控效果最好; 刘佳等^[11]认为抑霉唑可溶性液剂可作为防治马铃薯干腐病的有效药剂。然而, 随着化学药剂使用时间的延长, 不仅许多镰刀菌产生了抗药性, 而且因农药残留造成的食品安全与环境污染问题普遍受到关注^[12], 同时, 化学药剂使用不当也存在抑制发芽的情况。因此, 筛选新的、使用更安全的化学杀菌剂, 对马铃薯产业的绿色、健康、可持续发展具有重要意义。本研究通过窖藏接种法测定了3种化学药剂对贮藏期马铃薯的防治效果, 并对有效药剂进行浓度优化、发芽率及农药残留检测等, 旨在筛选出贮藏期安全有效的干腐病防治药剂, 减少窖藏病害损失。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试马铃薯品种: ‘克新1号’、‘费乌瑞它’、‘大西洋’原种。

供试菌株: 干腐病病原菌接骨木镰刀菌(*Fusarium sambucinum*)。

供试药剂: 共3种, 其药剂名称、有效成分、有效含量与生产商见表1。

1.2 试验设计

1.2.1 防治干腐病药剂筛选

选择3个马铃薯品种‘克新1号’、‘费乌瑞它’和‘大西洋’, 分别用K、F与D表示。每个品种分别设置3个药剂处理, 咯菌腈、噻菌灵和戊唑醇, 分别用S、T和H表示。每种药剂以无菌水为对照, 设置3个药剂施用浓度梯度, 分别为推荐浓度的1/2, 推荐浓度, 推荐浓度2倍。每个品种12个处理, 共36个处理, 每个处理40个薯块, 设置3次重复。按照如下接种试验法筛选出最佳药剂。

(1)在平板上接种接骨木镰刀菌, 待培养14 d后用无菌水冲洗培养物表面后制成孢子悬液, 用血细胞计数板计算孢子浓度并稀释到浓度为 10^5 个/mL。

(2)以在马铃薯或其他作物上防治镰刀菌的推荐浓度为基础, 设浓度梯度为推荐浓度的1/2, 1倍, 2倍, 稀释出相应浓度的杀菌剂溶液。

(3)用清水把种薯冲洗干净, 用1%的次氯酸钠溶液浸泡10 min后, 无菌水清洗2次。

(4)用直径为15 mm的打孔器在薯块表皮制造深13 mm的伤口, 30 min后喷洒孢子悬液1.33 mL/块。

(5)待24 h后喷洒不同浓度的杀菌剂, 自然风干后, 将薯块分装在塑料箱中, 每箱40个薯块, 表面覆盖两层纸巾并用带小孔的塑料薄膜封口, 相对湿度为95%条件下贮藏两周后, 温度由原来的12℃逐步调低至5℃。

(6)在处理60 d后测定发病率, 于接种处沿与块茎表面垂直的方向纵向切开块茎伤口, 测量并记录所形成裸露干腐组织的长度、宽度以及深度。

1.2.2 药剂浓度优化

选择‘费乌瑞它’原种为试验材料, 按照1.2.1中筛选出的防治效果最好的药剂, 设置6个浓度梯

表1 供试杀菌剂

Table 1 Three fungicides used in experiment

药剂名称 Fungicide name	有效成分 Effective ingredient	有效含量 Effective content	生产商 Manufacturer
好力克(Horizon)	戊唑醇(Tebuconazole)	430 g/L悬浮剂	德国拜耳作物科学公司
适乐时(Celest)	咯菌腈(Fludioxonil)	25 g/L悬浮剂	先正达作物保护有限公司
噻菌灵(Thiabendazole)	噻菌灵(Thiabendazole)	100%原药	丹尼尔化学技术有限公司

度, 分别为推荐浓度的 1/20, 1/10, 1/5, 1/2, 1 和 2 倍, 空白作对照, 按照 1.2.1 中的接种方法优化出最佳防治浓度。

1.2.3 贮藏期干腐病药剂安全性评价

选择新收获的无伤无病的‘费乌瑞它’薯块, 按照 1.2.2 中的有效防控浓度处理薯块, 阴干后分别置于 20 和 10 ℃ 条件下贮藏, 贮藏 3 个月开始记录发芽率; 并通过第三方(青岛科创质量检测有限公司)检测在 10 ℃ 条件下贮藏 1 和 4 个月后的薯块表皮和薯肉农药残留量。

1.3 数据处理与分析

发病率(%) = (每个处理病薯个数/每个处理的薯块总个数) × 100

防治效果(%) = (处理的发病率—对照发病率)/对照发病率 × 100

发芽率(%) = (发芽的薯块/总薯块) × 100

参考 Schisler 等^[13]的方法, 结合前期研究的结果^[14], 在病部组织长度和深度的基础上, 增加病部组织宽度(因为干腐病病斑的发展不是规则的圆形), 以三者之和记为发病程度。为了消除方差的异

质性, 发病程度数据通过数据对数 lg 变换进行标准化处理后, 进行单因素方差分析和多重比较(Duncan's 法), 然后再将所得平均值进行指数变换重新表示为病部组织长度、宽度和深度之和。

2 结果与分析

2.1 药剂对干腐病的防治效果

2.1.1 杀菌剂对贮藏期‘克新1号’干腐病发病的影响

由表 2 和图 1 可知, ‘克新1号’块茎喷施不同浓度的 3 种杀菌剂, 在接种 60 d 后其干腐病的发病率和发病程度均显著低于对照, 表明 3 种杀菌剂对镰刀菌均有显著的抑制效果。同一药剂处理下, 随着药剂浓度的增加, 干腐病的发病率与发病程度均逐渐降低。相同药剂浓度处理下, 均以戊唑醇防治效果最好。其中, 以 224 mL 戊唑醇处理 1 t ‘克新1号’薯块干腐病的发病率与发病程度最低, 但与 112 mL/t 戊唑醇处理差异不显著。从发病率和发病程度上看, 戊唑醇悬浮剂处理贮藏期块茎, 对‘克新1号’干腐病防治效果最好, 与对照相比平均防效达到 86% 以上。

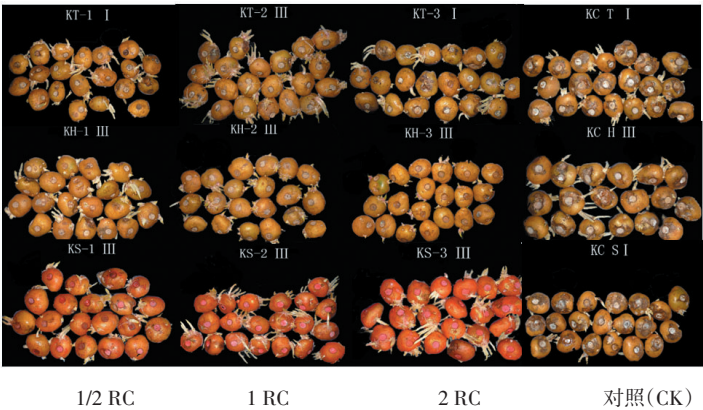
表 2 杀菌剂对贮藏期‘克新1号’干腐病 60 d 发病的影响

Table 2 Effect of fungicides on disease incidence of dry rot for 'Kexin 1' 60 days after storage

处理 Treatment	浓度 Concentration	发病率(%) Incidence	发病程度(mm) Disease severity
噻菌灵对照(KTC)	—	98.33 aA	154.38 aA
咯菌腈对照(KSC)	—	99.02 aA	134.56 aA
戊唑醇对照(KHC)	—	97.05 aA	120.86 aA
1/2 噻菌灵(KT-1)	6.5 g/t	61.67 bB	14.66 bB
1/2 咯菌腈(KS-1)	69 mL/t	35.09 bcdBC	3.41 cdCD
1/2 戊唑醇(KH-1)	56 mL/t	35.44 bcdBC	4.75 cBCD
1 噻菌灵(KT-2)	13 g/t	47.72 bBC	5.46 cBC
1 咯菌腈(KS-2)	138 mL/t	37.46 bcBC	4.77 cBCD
1 戊唑醇(KH-2)	112 mL/t	18.33 cdC	2.23 cdCD
2 噻菌灵(KT-3)	26 g/t	33.33 bcdBC	4.29 cBCD
2 咯菌腈(KS-3)	276 mL/t	40.19 bcBC	4.61 cBCD
2 戊唑醇(KH-3)	224 mL/t	8.60 dC	1.45 dD

注: —代表双蒸水。同列数值后跟不同小写字母或大写字母分别表示各处理之间差异显著($P < 0.05$)或极显著($P < 0.01$)。下同。

Note: — means double distilled water. Values followed by different lowercase or capital letters within each column indicate significant difference ($P < 0.05$) or highly significant difference ($P < 0.01$), respectively. The same below.



RC代表推荐浓度。下同。
RC is recommended concentration. The same below.

图1 ‘克新1号’贮藏60 d后干腐病发病情况
Figure 1 Disease incidence of dry rot for 'Kexin 1' 60 days after storage

2.1.2 杀菌剂对贮藏期‘费乌瑞它’干腐病发病的影响

由表3和图2可知, ‘费乌瑞它’块茎喷施不同浓度的杀菌剂戊唑醇, 在接种60 d后其干腐病的发病率和发病程度均显著低于对照, 以56 mL戊唑醇处理1 t ‘费乌瑞它’薯块干腐病的发病率与发病程度最

低, 显著低于咯菌腈和噻菌灵的3个浓度处理, 抑菌效果最好。56 mL戊唑醇处理1 t ‘费乌瑞它’和224 mL/t戊唑醇处理的发病率与发病程度差异不显著。戊唑醇悬浮剂处理贮藏期块茎对‘费乌瑞它’干腐病防治效果最好, 与对照相比, 平均防效达到75%以上。

表3 杀菌剂对贮藏期‘费乌瑞它’干腐病60 d发病情况的影响
Table 3 Effect of fungicides on disease incidence of dry rot for 'Favorita' 60 days after storage

处理 Treatment	浓度 Concentration	发病率(%) Incidence	发病程度(mm) Disease severity
噻菌灵对照(FTC)	—	100.00 aA	186.08 aA
咯菌腈对照(FSC)	—	100.00 aA	182.52 aA
戊唑醇对照(FHC)	—	100.00 aA	182.47 aA
1/2噻菌灵(FT-1)	6.5 g/t	75.00 bA	43.59 cB
1/2咯菌腈(FS-1)	69 mL/t	93.33 aA	84.96 abcAB
1/2戊唑醇(FH-1)	56 mL/t	16.75 dB	2.17 eC
1噻菌灵(FT-2)	13 g/t	95.00 aA	159.92 abAB
1咯菌腈(FS-2)	138 mL/t	86.67 abA	64.98 abcAB
1戊唑醇(FH-2)	112 mL/t	38.33 cB	5.84 dC
2噻菌灵(FT-3)	26 g/t	83.33 abA	58.65 bcB
2咯菌腈(FS-3)	276 mL/t	96.67 aA	114.08 abcAB
2戊唑醇(FH-3)	224 mL/t	18.33 dB	2.29 eC

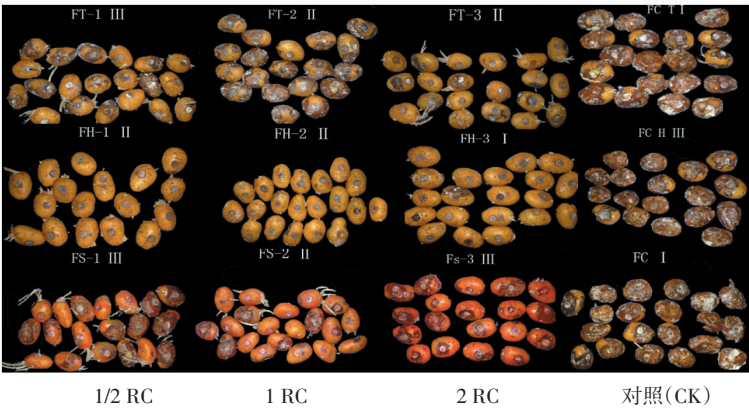


图2 ‘费乌瑞它’贮藏60 d后干腐病发病情况

Figure 2 Disease incidence of dry rot for 'Favorita' 60 days after storage

2.1.3 杀菌剂对贮藏期‘大西洋’干腐病发病的影响

由表4和图3可知, ‘大西洋’块茎喷施不同浓度的3种杀菌剂, 在接种60 d后其干腐病的发病程度均显著低于对照, 表明3种杀菌剂对镰刀菌均有明显抑制效果。以112 mL戊唑醇处理1 t ‘大西洋’薯块干腐病的发病率与发病程度最低, 抑菌效果最好。戊唑醇悬浮剂3个浓度间的发病程度差异不显著, 对‘大西洋’干腐病防治效果最好, 与对照相比, 平

均防效达82%以上。

综上, 薯块在贮藏过程中, 3种杀菌剂对接骨木镰刀菌均有防治效果, 其中以戊唑醇抑菌效果明显, 3个马铃薯品种对接骨木镰刀菌的平均防效均在75%以上, 咯菌腈次之, 噻菌灵相对较差。

2.2 药剂浓度优化

进一步对戊唑醇的施用浓度进行优化(表5和图4), 调查了贮藏期‘费乌瑞它’的发病程度, 发现

表4 杀菌剂对贮藏期‘大西洋’干腐病60 d发病的影响

Table 4 Effect of fungicides on disease incidence of dry rot for 'Atlantic' 60 days after storage

处理 Treatment	浓度 Concentration	发病率(%) Incidence	发病程度(mm) Disease severity
噻菌灵对照(DTC)	—	100.00 aA	175.87 aA
咯菌腈对照(DSC)	—	100.00 aA	160.40 aA
戊唑醇对照(DHC)	—	100.00 aA	155.88 aA
1/2噻菌灵(DT-1)	6.5 g/t	84.91 abA	46.26 bB
1/2咯菌腈(DS-1)	69 mL/t	46.67 cB	7.34 cdC
1/2戊唑醇(DH-1)	56 mL/t	19.30 deBC	2.11 efD
1噻菌灵(DT-2)	13 g/t	76.67 abAB	22.78 bB
1咯菌腈(DS-2)	138 mL/t	66.67 bcAB	18.31 bcBC
1戊唑醇(DH-2)	112 mL/t	10.35 eC	1.56 fD
2噻菌灵(DT-3)	26 g/t	81.67 abA	34.10 bB
2咯菌腈(DS-3)	276 mL/t	42.63 cdBC	5.69 deCD
2戊唑醇(DH-3)	224 mL/t	21.67 deBC	2.34 efD

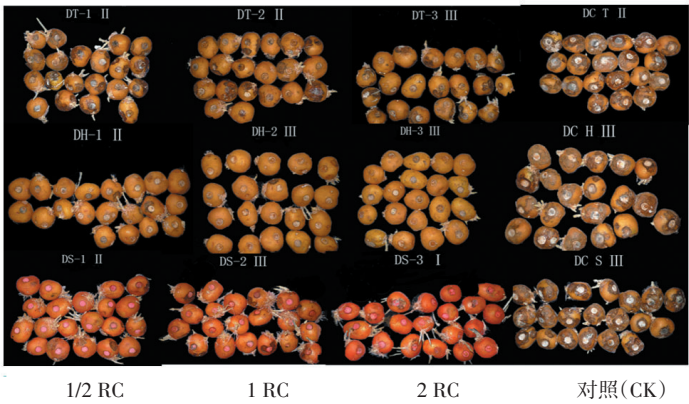


图3 ‘大西洋’贮藏 60 d 后干腐病发病情况

Figure 3 Disease incidence of dry rot for 'Atlantic' 60 days after storage

表5 戊唑醇对‘费乌瑞它’干腐病的防效

Table 5 Effects of Tebuconazole on incidence of dry rot for 'Favorita'

处理 Treatment	浓度(mL/t) Concentration	发病程度(mm) Disease severity
对照(CK)	—	193.51 aA
1	5.6	4.25 bB
3	22.4	3.48 bBC
2	11.2	3.46 bBC
4	56	2.85 bcBC
5	112	1.53 cdBC
6	224	1.26 dC

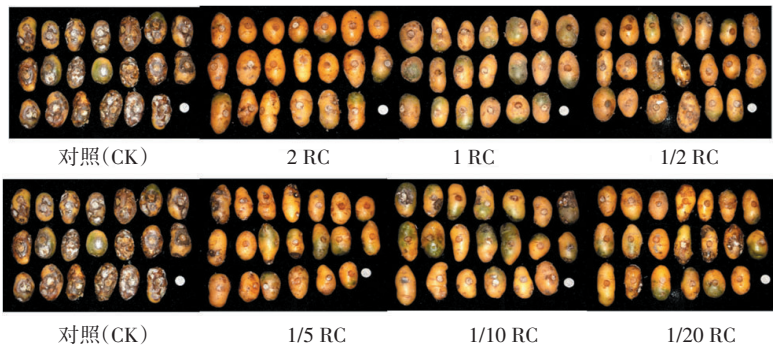


图4 贮藏 60 d 后不同浓度戊唑醇处理干腐病发病程度

Figure 4 Effects of different concentrations of Tebuconazole on incidence of dry rot for 'Favorita' 60 days after storage

224 mL 戊唑醇处理 1 t ‘费乌瑞它’薯块发病程度最低, 仅为对照的 0.65%, 112 mL/t 时次之, 发病程度是 对照的 0.79%, 224 和 112 mL 戊唑醇处理 1 t ‘费乌瑞它’薯块发病程度差异不显著。认为 224 和 112 mL 戊唑醇处理 1 t 块茎可有效抑制贮藏期马铃薯块茎干腐病的发生。

2.3 药剂处理块茎的抑芽和农药残留

窖藏条件下筛选出对于腐病抑制效果较好的2种浓度224和112 mL/t戊唑醇, 进一步进行窖藏抑芽和农药残留检测。

20 ℃下贮藏3个月2个浓度处理的薯块发芽率均达到50%以上, 10 ℃下贮藏5个月112 mL/t处理薯块发芽率为74%, 224 mL/t处理薯块发芽率为65%。

在10 ℃恒温贮藏柜中贮藏1和4个月, 分别检测薯皮和薯肉戊唑醇含量(表6), 发现戊唑醇主要残留在薯皮, 薯肉相对较低, 随着贮藏时间的延长而降低。参考GB 2763-2016中胡萝卜的最大限量0.4 mg/kg, 认为防治马铃薯干腐病以块茎施用112 mL/t戊唑醇, 贮藏时间4个月以上为宜, 削皮后食用安全。

表6 戊唑醇在薯皮和薯肉的残留量

Table 6 Residue of Tebuconazole on tuber skin and flesh after storage

项目 Item	残留量(mg/kg) Residue			
	贮藏1个月 One month after storage		贮藏4个月 Four months after storage	
	112 mL/t	224 mL/t	112 mL/t	224 mL/t
薯皮 Skin	63.12	66.15	5.40	8.75
薯肉 Flesh	0.48	0.60	0.10	0.51

注: 食品安全国家标准食品中农药最大残留限量(GB 2763-2016)胡萝卜的最大限量0.4 mg/kg。

Note: Maximum residue limit on carrot is 0.4 mg/kg based on national standard (GB 2763-2016).

3 讨 论

马铃薯干腐病的防治研究上, 很多单位也开展了药剂筛选研究, 赵冬梅等^[2]采用生长速率法测定了6种杀菌剂对4种马铃薯干腐病菌的室内毒力, 认为苯醚甲环唑、咪鲜胺和戊唑醇对4种镰刀菌抑制作用效果较佳。陈亚兰和张健^[8]认为在贮藏期自然发病条件下, 43%好力克悬浮剂3 000倍液喷雾防治马铃薯干腐病效果最好。本研究在3个品种上采用接种法得出块茎喷施戊唑醇112或224 mL/t对贮藏期马铃薯干腐病防效最好, 与上述研究结果一致。

随着人民生活水平的提高, 也越来越重视营养和食用安全, 合理的施用农药是可以达到食用安全的。目前已有研究证实通过抽样检测, 中国个别地区有报道马铃薯薯块存在农药残留的现象, 而且罗晓妙^[12]也概述了马铃薯农药残留的标准及种植贮藏中使用农药制剂的概况, 分析了马

铃薯作为主粮的农残安全性等。本试验结果认为窖藏喷施112 mL/t戊唑醇能够有效控制贮藏期马铃薯干腐病的发生, 贮藏4个月后薯块的残留量符合国家标准, 食用是安全的。

[参 考 文 献]

- [1] 于俊琴. 马铃薯种薯贮藏期间干腐病的发生及防治措施[J]. 天津农林科技, 2002(4): 9.
- [2] 赵冬梅, 魏巍, 张岱, 等. 马铃薯干腐病室内药剂筛选及防病研究[J]. 湖北农业科学, 2017(17): 78-81, 89.
- [3] 丁映, 颜谦. 马铃薯贮藏期主要病害发生情况调查研究[J]. 现代农业科技, 2012(19): 107.
- [4] 张凯. 内蒙古化德县贮藏期通风库内马铃薯腐烂的病原鉴定[J]. 安徽农业科学, 2017, 45(10): 147-151.
- [5] Theron D J, Holz G, 廖晓兰, 等. 温度对接种不同镰刀菌的马铃薯干腐病发展的影响[J]. 园艺与种苗, 1991(6): 30-33.
- [6] Schisler D A, Slininger P J, Kleinkopf G, et al. Biological control of

- Fusarium* dry rot of potato tubers under commercial storage conditions [J]. American Journal of Potato Research, 2000, 77(1): 29-40.
- [7] Wharton P S, Kirk W W, Berry D, *et al.* Seed treatment application-timing options for control of *Fusarium* decay and sprout rot of cut seedpieces [J]. American Journal of Potato Research, 2007, 84(3): 237-244.
- [8] 陈亚兰, 张健. 5种药剂对贮藏期马铃薯干腐病防效试验 [J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 42-44.
- [9] 张廷义, 魏周全. 马铃薯贮藏期块茎干腐病药剂防治试验 [J]. 中国马铃薯, 2006, 20(6): 348-349.
- [10] 刁琢. 收获后喷施杀菌剂防控马铃薯干腐病的效果研究 [J]. 现代农业科技, 2018(13): 115-121.
- [11] 刘佳, 哈斯, 张建平. 抑霉唑对马铃薯干腐病的防效 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32(2): 108-113.
- [12] 罗晓妙. 马铃薯农药残留安全性分析 [J]. 粮食科技与经济, 2015, 40(5): 50-52.
- [13] Schisler D A, Kurtzman C P, Bothast R J, *et al.* Evaluation of yeasts for biological-control of *Fusarium* dry rot of potatoes [J]. American Potato Journal, 1995, 72(6): 339-353.
- [14] 杜密茹. 马铃薯干腐病原菌鉴定及病害防治的研究 [D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2008.



大庆金辉农业科技开发有限公司

大庆金辉农业科技开发有限公司成立于2012年3月15日, 是一家以农业科技开发、农业机械设备、化肥研发与销售、农业技术推广及技术咨询为经营项目的民营企业, 公司总部位于大庆国家级高新技术产业开发区。公司以服务三农为宗旨, 以质量和诚信求生存, 以科技创新求发展, 以广交天下朋友为理念, 以农民增收为己任, 始终以从事农业生产者的市场需求为导向, 以解决生产中出现的实际问题为立足之本。公司本着“节约就是增效”的观念, 针对马铃薯生产中存在的实际问题, 提出了从播种到收获的全程高效低成本技术方案。重点技术方案有盐碱地种植解决方案; 防治早(晚)疫病、炭疽病、黑痣病等高效、低成本防病方案。除草剂药害(前茬、封闭及苗后除草剂使用不当引起的药害)的专用方案; 合理施肥技术方案。主要推广的技术有“药肥一体化”防病技术、“水肥一体化”施肥技术、“全程立体化”平衡施肥技术。主要产品有“信丰圆”马铃薯大、中微量元素水溶肥, 有机生物肥, 专用氮钾追肥; “金辉壮秧”“金辉促根”“农福保”等水肥一体化专用肥; “曙卫士”微生物拌种剂; “薯飘香”“施保宁”“薯留香”等专用叶面肥; “薯平安”解药害专用产品; “金绒一号”盐碱地专用肥以及马铃薯专用杀菌剂等系列产品。可为初次进入马铃薯领域的广大种植户们提供全程技术指导服务。

微信公众号: 大庆金辉农业科技开发有限公司

网址: www.dqjhny.com

联系电话: 0459-6280535

邮箱: dqjhny@163.com

