

马铃薯种薯生产中常见致病菌及杀菌剂的类型

郝智勇

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 克山 161606)

摘要:马铃薯种薯生产过程中,常会遇到真菌和细菌病害,其一旦发生,对种薯生产的危害很严重,而且还会继续危害后代种薯。对于真菌病害,要提前预防,一旦发病,及时喷洒适合的杀菌剂,以减轻对种薯田的危害,减少损失。本文对马铃薯种薯田中常见的真菌和细菌病害以及常用杀菌剂的类型进行了总结。

关键词:马铃薯;病害;杀菌剂

中图分类号:S435.32 **文献标识码:**B **文章编号:**1002-2767(2017)05-0154-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.05.0154

真菌和细菌病害对马铃薯的危害是非常大的,根据国标 GB18133-2012,一旦马铃薯种薯田中含有癌肿病菌、环腐病菌,应向检疫部门报告,检疫部门对于病害种类进行分析,采取相应手段,同时该马铃薯生产田生产的块茎均不能作种薯使用。而且,标准还规定了其它病害如青枯病、黑胫病、湿腐病、干腐病、晚疫病等马铃薯常见病害在原原种、原种、一级种、二级种上允许存在的范围。可见一旦真菌和细菌病害在马铃薯种薯上大面积发生,种薯就失去了价值,对于生产种薯的单位损失是巨大的。所以本文探讨了马铃薯常发生的真菌和细菌病害、病害的防治药剂及使用注意事项。

1 马铃薯的常见致病菌

1.1 真菌

1.1.1 *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary(晚疫病菌) 病菌存在马铃薯的块茎中,它以菌丝体形式越冬。感病的块茎被播种到田间,会导致块茎不出芽或块茎即使出芽,在其出土后立即死去,有些带菌的块茎出芽从土壤中长出后可成为中心病株,从感病部位产生孢子囊,传播途径为气流,进一步再侵染,使该病菌迅速蔓延扩大。降雨或者进行人工灌溉时,感病植株叶片上的孢子囊随水进入土壤中,进而对块茎进行侵染,形成大量感病块茎,这些感病块茎会成为下一年主要侵染源。马铃薯感染晚疫病后,茎和叶会全部死亡,块茎还会出现腐烂现象^[1]。马铃薯植株感病后,症状比较明显的部位为块茎和叶片。叶

片的典型症状为褐色的病斑上有白色霉轮,而块茎的典型症状为块茎的表皮上有微凹陷的褐斑。

1.1.2 *Alternaria solani* Sorauer(早疫病菌)

早疫病菌有两种存在形式,一是分生孢子,二是菌丝,其可寄生在病残植株组织上,或在感病块茎上度过冬季,第2年感病块茎发芽后,块茎便会受到病菌的侵染。带病植株出土后,植株上产生的分生孢子通过刮风、下雨便可进行传播,经过反复侵染使病势严重。病菌易侵染老叶片,小到中雨或连续阴雨或湿度高于70%时,该病易发生和流行。早疫病对马铃薯的最大影响是叶片受害干枯,严重者全株枯死,从而降低产量。马铃薯的叶片、叶柄、茎、匍匐茎、块茎均可发生早疫病,比较明显的位置为叶片。感病叶片上有圆形或近圆形病斑^[2]。湿度较大时,病斑上生出黑色霉层。

1.1.3 *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. (粉痂病) 病原菌无性繁殖能产生能动的游动孢子,它能以宛若变形体的原生质块侵染幼块茎。潜入寄主细胞。变形体的某一段落,就在这里形成形状和体积大小不一的孢子球。每个孢子可萌发成游动孢子,成熟后散落于土中。马铃薯粉痂病主要危害马铃薯的块茎和根部,严重时大面积减产并影响品质。典型症状就是在块茎病部凹陷,露出空洞,并形成粉痂,根部的典型症状会有豆粒大小的瘤状物^[3]。

1.1.4 *Rhizoctonia solani* Kühn(立枯丝核菌病) 以菌核形式存在病薯上或留在土壤中,可以越冬。第二年初带病种薯会继续感染其它块茎。马铃薯的幼苗期最怕出现立枯丝核菌病,如果幼芽感染此病出土前就会腐烂造成缺苗。如果在出苗后感染此病,感染初期马铃薯植株叶片从下面开始失绿,茎基部会形成褐色的斑。在块茎上最

收稿日期:2017-01-10

作者简介:郝智勇(1985-),男,黑龙江省齐齐哈尔市克山县人,学士,研究实习员,从事马铃薯遗传育种及组织培养研究。E-mail:shuangyu_1986@126.com。

大的特征为,在马铃薯块茎的表皮上表现出大小不等、数量有多有少、形状不规则、突出表皮之外的黑色斑块,故也称立枯丝核菌病为黑痣病。

1.1.5 *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. 等 9 种(干腐病菌) 土壤里大都存在着引起马铃薯干腐病的各种镰刀菌。当马铃薯收获时,块茎外皮粘附带有病原菌的土壤,或直接沾染了多少不等的病原菌。在装载和运输的过程中,通过块茎的相互摩擦和挤压,既为病菌的传播提供了机会,也为病菌造成了入侵条件^[4]。贮藏期间,感病马铃薯块茎会发生腐烂。干腐病病菌只会对块茎进行侵染,刚感病时仅局部颜色变为褐色,面积扩展后病菌侵染部位出现同心轮纹状的皱褶,在这些褶皱上有时会长出干腐病菌子实体。开始侵染时块茎表皮局部颜色变暗、变褐,病情发展以后,感病部位会发生凹陷,出现褶皱,呈同心环纹状皱缩;感病后期块茎内部也会出现褐色,块茎内部空心,空腔被菌丝充满;最后块茎颜色变为灰褐或深褐色,经过僵缩、干腐、变轻、变硬一系列的变化。切开带病种薯可以看见内部空心,空腔内被菌丝布满,块茎内部颜色为深褐或灰褐,整个块茎发生僵缩或者干腐现象。

1.1.6 *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes 异名 *C. atramentarium* (Berk. et Br.) Taub. (炭疽病) 炭疽病病菌主要以菌丝体形式存在,可以在感病种薯里,或者在病残体上越冬。第二年春它会产生分生孢子,分生孢子萌发以后会产出芽管,它可以对块茎进行侵染。作物生长发育后期,感染病菌的块茎上会产生一种粘稠物,颜色为粉红色,其内含大量分生孢子,随着雨水它可以进一步侵染健康种薯。温度高、湿度大的条件下此病较严重。马铃薯若感染此病,感病初期叶色颜色较正常叶片淡,上部叶片开始反卷,之后整个植株都开始萎蔫,最终枯竭而死。如果根部感染此病,从地面至块茎的皮层组织会发生腐朽,很容易分离,会出现褐色侧根,坏死须根,感病植株很容易从土壤拔出。

1.1.7 *Synchytrium endobioticum* (Schulbersky) Percival (癌肿病) 休眠孢子囊是癌肿病病菌存在形式,它可以在感病块茎内度过冬季,或者其可以在土壤中度过冬季。休眠孢子囊可以存活 25~30 a,只要条件适合,它就会从寄主的表皮细胞进入,不断萌发产生大量孢子囊,进行重复侵

染,寄主细胞受到刺激会不断分裂和增生。马铃薯块茎收获后,又会以休眠孢子囊的形式存在,继续存活。感病块茎会产生大小不一的瘤,块茎表皮常会发生龟裂,癌肿组织在发病前期颜色为黄白色,发病后期颜色为黑褐色,其质地松软,容易发生腐烂,还会产生臭味。在贮藏期,感病种薯仍能继续产生危害,严重时会引起贮藏窖种薯腐烂,感病种薯发黑,发出难闻臭味。地上部植株,在感病初期病株与健株间并没有太大差别,感病后期病株株高要高于健株,叶色比较浓绿,而且分枝多。严重感病地块部分植株的花、茎、叶均可被感染而产生癌肿病变。

1.2 细菌

1.2.1 *Pseudomonas solanacearum* (Smith) Smith (青枯病) 此病菌可在土壤中过冬,而块茎携带的病菌可以在贮藏窖里度过冬季,若无寄主,其也可腐生在土壤中 1 a 以上,甚至腐生时间可长达 6 a。青枯病病菌传播途径是灌溉水或雨水。病菌首先侵染茎基部或者根部的伤口,马铃薯茎部会出现不规则斑,似水浸状。青枯病属于维管束病害,病菌到达维管束后,繁殖速度很快,导管被堵塞,水分运输不畅,使植株发生萎蔫。感病症状为植株叶片失绿,植株矮小,最下部叶片先出现萎蔫症状,然后整个植株都开始下垂,感病初期早晚可以恢复正常,这种现象持续 4~5 d 后,整个植株叶片和茎部都发生萎蔫,最终死亡,但是仍具有青绿色,植株叶片不发生凋落,叶脉发生褐变,褐色条纹出现在茎部,湿度较大时,会有菌液从切面溢出。块茎被侵染后,感染初期没有明显症状,随着病情发展块茎脐部会呈水浸状,颜色为灰褐色,感病块茎维管束圈颜色变成褐色,用手挤压时会有液体流出,但在维管束处皮层与薯肉不分开,病情继续发展会出现龟裂的外皮,块茎髓部腐烂,和枯萎病不同。

1.2.2 *Clavibacter michiganense* subsp. *sepe-donicum* (Spieckermann & Kotthoff) Davis, Gilaspie, Vidaver and Harris (环腐病) 环腐棒杆菌在种田收获的块茎中可以过冬,第 2 年初继续侵染其它块茎。带病块茎播到田间后,有的芽眼会发生腐烂现象而且芽眼不出芽,有的出土后成为病芽,病菌可以通过茎部进入新生块茎,从而导致其发病。此病菌最适宜生长条件 20~23 ℃,不能超过 31~33 ℃,不能低于 1~2 ℃。致死温度

为干燥情况下 50℃。症状表现为地上和地下两部分^[5],地上部分分为 3 种情况,第 1 种,地下块茎发病,但是地上部分表现正常,这种情况较少见,但是也时有发生。第 2 种,萎蔫型,马铃薯植株开花之后,上部复叶先发生萎蔫,叶片内卷,就像失水状,此症状逐渐向下发展,之后整个植株的叶片都开始失绿,叶片向内卷曲并且下垂,最后整株倒伏枯死。有研究显示,萎蔫型初期症状在中午较明显,早晚或遇到雨水的情况可恢复,而之后随着环腐病的发展而不能恢复。第 3 种,枯斑型,植株底部复叶最先出现症状,叶尖、叶缘和叶脉颜色为绿色,叶肉颜色为黄绿或灰绿色,具有明显斑驳,之后叶尖出现干枯现象,或者向内发生卷曲,导致整株枯死。若地下部分块茎被病菌侵染,在轻度危害时,块茎表面没有明显症状,随着病情的发展,块茎表皮颜色逐渐发暗,有的变成褐色;有时也伴随芽眼变色,不会出现菌脓溢出现象。病情严重时块茎表皮可出现裂缝。切开马铃薯薯块时,可以见到维管束颜色为黄色或褐色,病情较轻时,只有局部维管束呈不连续的点状发黄;病情严重时,皮层内会出现坏死部,呈环形或弧形,因而得名环腐病,进一步发展成环状腐烂,而严重时皮层与髓部组织会分开。环腐病和青枯病造成的块茎腐烂较相像,都会溢出菌脓,不同的是,前者须用手挤压,而后者则无需挤压。

1.2.3 *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (Van Hall) Dye (黑胫病) 一般都是由带病种薯引起。种薯进行切块时,带病种薯所携带的病菌会扩大传染,从而造成发病种薯数量增多,黑胫病病菌可以经维管束进入植株,也可以通过髓部进入植株,引起植株地上部出现病症。传播病菌途径很多,比如灌溉水、雨水或昆虫,它通过伤口侵入导致感病,后期带病植株上的病菌可进一步传到初生块茎上。马铃薯贮藏期,健康种薯与病菌接触即可染病。此病菌主要对茎或薯块造成危害,出苗后各个时期均可发病。块茎感染此病会发生腐烂,感病块茎不出芽,或者刚出芽就会发生腐烂,不能出苗。初生苗如果被感染,株高超过 15 cm 就会出现病症,马铃薯植株节间变短,比正常植株矮小,或叶片上卷,失绿,或胫部变成黑色,最终发生萎蔫死亡^[6]。茎横切面可以见到三条褐色维管束。块茎感染黑胫病最开始脐部出现症状,之后逐渐向髓部扩展,被感染部位颜色为黑褐色,块茎

受到压挤后,皮肉不会分开,在水分大的条件下,薯块发黑,会发生腐烂,而且有臭味,不同于青枯病。

1.2.4 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey et al (软腐病) 它属于细菌性病害,常见病原有两种,即胡萝卜软腐欧氏杆菌变种和黑胫病欧氏杆菌变种。这两种病原能够在水中传播,属于厌气型细菌。软腐病最容易从病斑侵入,然后形成二次侵染及复合侵染。感染此病的植株,通过匍匐茎可以进一步侵染后代块茎。软腐病的发生需要较高温度和较大湿度及缺氧的条件。地温在 20℃ 以上,收获的块茎会高度感病。通气不良、田里积水、水洗后块茎上有水膜造成的厌气环境,利于病害发生发展。氮肥施用量过多也会提高感病性。生长发育后期的块茎容易发生软腐病,块茎在贮藏期也容易发生软腐病。被病菌侵染的薯块,气孔会发生凹陷,颜色为棕色或褐色。干燥条件下,病斑逐渐变得发硬、发干,失活的组织发生凹陷。块茎腐烂时,软腐组织颜色为奶油色或棕褐色。健康组织与感病组织边界非常清晰,病斑的边缘有色素出现。块茎腐烂早期没有气味,经过二次侵染后,块茎发臭,而且有黏液、黏稠物质出现。

1.2.5 *Streptomyces scabies* (疮痂病) 疮痂病病菌可以在土壤中腐生,还可以在带病块茎上过冬。病菌可以在块茎表皮木栓化之前对块茎进行侵染。带病种薯长出的植株很容易发病,健康种薯播入带有病菌的土壤中也都能发病。疮痂病出现病症较严重的部位是马铃薯块茎,最开始发病时块茎表面会出现浅褐色小点,逐渐扩大成大斑,颜色为褐色,以后感病部位细胞组织木栓化,使感病部位表皮比正常要粗糙,出现开裂现象后,病斑四周会隆起,中央向内凹,呈现疮痂形状,仅皮部出现此症状,薯块内部不出现病症;匍匐茎也可感染此病^[7]。

2 杀菌剂的类型

2.1 保护性药剂即非内吸性药剂

保护性药剂不能被植物内吸传导,其能在作物表面形成一层保护药膜,透气、透水、透光,而且病菌不会因此产生抗药性,缺点也较明显,只能起到保护的作用,一旦作物发病不能起到治疗作用。适合马铃薯施用的有波尔多液、百菌清、代森锌、代森锰锌等。

2.1.1 波尔多液(Bordeaux mixture) 波尔多液是无机铜素杀菌剂,其是一种保护性杀菌剂,它本身并不能杀菌,但将它喷在作物表面时,可在作物体表吸附,吸附的同时释放出可溶性铜离子,使病原菌孢子萌发或菌丝生长受到抑制。

2.1.2 百菌清(Chlorothalonil) 百菌清是一种广谱、保护性杀菌剂。真菌细胞中含有三磷酸甘油醛脱氢酶,百菌清可与其发生反应,使其不能进行正常的生理活动,失去活力。它不具有内吸传导作用,将其喷洒到作物表面上,其能黏着在作物体表上,雨水很难冲刷掉,因此保持较长药效期。

2.1.3 代森锌(Zineb) 代森锌属于保护性有机硫杀菌剂。代森锌是一种安全型的杀菌剂,化学性质很活泼,遇到水会被氧化成异硫氰化合物,能抑制病原菌体内酶的活性,并能使病菌孢子死亡,孢子不能出芽,这样保证病菌不能侵入植物体内。

2.1.4 代森锰锌(Mancozeb) 代森锰锌是一种保护性杀菌剂,其毒性很低。其杀菌范围广、不易产生抗性。锰、锌微量元素可以使作物长得粗壮、高产,这种杀菌剂可以为植物提供锰锌元素,使植物抵抗病害的能力增强。

2.2 内吸性药剂即治疗药剂

植物的根、茎、叶、块茎可以将这种药剂吸收体内,经过传导、存留起到对抗病菌治疗的目的。适合马铃薯施用的药剂有甲霜灵、乙磷铝、甲基托布津、杀毒矾、农用链霉素、中生菌素等。

2.2.1 甲霜灵(Metalaxyl) 它是一种内吸性特效杀菌剂,它既能对植株起到保护作用,又能治疗植物病症,植株的根茎叶可以将其吸收利用。它有双向运输能力,药效可以持续10~14 d,土壤处理其药效持续期更长。

2.2.2 乙磷铝(Fosetyl-aluminum) 乙磷铝对多种真菌病害都有效果,能够防治卵、菌。

2.2.3 甲基托布津(Thiophanate-Methyl) 毒性很低,其具有内吸能力,还能起到预防和治疗功能。

2.2.4 杀毒矾(Oxadixyl·mancozeb) 杀毒矾是一种混合杀菌剂,由瑞士山德士有限公司生产。这种杀菌剂有内吸性和触杀性,能穿透作物组织,在作物体内运输。它对霜霉菌有一定效果。

2.2.5 农用链霉素(Agricultural streptomycin)

这种杀菌剂杀菌谱广,可以防治多种细菌引起的病害,也能防治真菌引起的病害,具备内吸作

用。它能渗入到植物体内,并在其中运输。

2.2.6 中生菌素(Zhongshengmycin) 它是一种保护性杀菌剂。杀菌谱较广,只要接触就可杀死病菌,还有渗透作用。农作物若感染了细菌性病害,可使用此药剂,其活性很高,对部分真菌性病害也可使用此药剂,使用的同时还能提高产量。

3 使用杀菌剂的注意事项

3.1 药剂的混用

用药是如果需要与其它药剂混用需要注意药剂的酸碱性及活性。如中生菌素不可与碱性农药混用、代森锰锌不能与碱性或含铜药剂混用等。

3.2 杀菌剂的使用方法

杀菌剂的使用方法有3种:种子处理、土壤消毒、叶面喷施。如防治晚疫病一般采取药剂的叶面喷施较好,而防治疮痂病等土传病害土壤消毒的处理方法较好。

3.3 杀菌剂的使用时期

保护性药剂在植物病害未发生之前使用可有效防止病害的发生,而治疗性药剂也应根据病害的发生特点和时期使用,如农用链霉素是一种抗菌素药剂,微生物之间具有拮抗作用,即病害菌的活动会受到有益菌产生的特殊物质的抑制,属于生物药剂范畴,而生物农药进行杀菌的效果不及化学农药致死速度快,所以在病虫害发生的初期提倡用此药。

3.4 使用杀菌剂的环境因素

多数杀菌剂对光、热、潮湿都较敏感易分解,从而导致药效降低。所以应选择午后或阴天,没有降雨的情况下进行药剂喷施。

参考文献:

- [1] 孙忠科,牛畅,杨淑慎. 马铃薯晚疫病研究[J]. 生命科学研究,2006,10(2):71-75.
- [2] Van der W J E, Korsten L, et al. Genetic diversity among *Alternaria solani* isolates from potatoes in South Africa[J]. *Plant Disease*, 2004, 88(9):959-964.
- [3] 恩施地区植保站. 马铃薯粉痂病的发生规律及防治[J]. 湖北农业科学, 1976(11):38-39.
- [4] 侯忠艳. 马铃薯干腐病的发生与防治[J]. 现代农业科技, 2012(10):173, 179.
- [5] 夏明聪,李丽霞,樊会丽,等. 马铃薯环腐病的发生及其综合防治技术[J]. 中国果蔬, 2012(9):49-50.
- [6] 严亚玲,耿生玲. 马铃薯黑胫病发生规律及防控技术[J]. 西北园艺, 2013(1):44-45.
- [7] 赵伟全,杨文香,刘大群,等. 中国马铃薯疮痂病研究初报[J]. 河北农业大学学报, 2004, 27(6):74-77.

中图分类号:S513 文献标识码:B 文章编号:1002-2767(2017)05-0158-02 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.05.0158

合玉 27 高产栽培技术

蒋佰福,靳晓春,牛忠林,邱磊,吴丽丽,夏永伟,姚亮亮
(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007)

玉米新品种合玉 27 是由黑龙江省农业科学院佳木斯分院高产玉米研究所选育,2016 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定(黑审玉 2016035)的玉米新品种。合玉 27 以合选05(来源于 7922×5213 改良的二环系)为母本,合选09(来源于加拿大群体自交 7 代选择的优良单株)为父本杂交育成。该玉米品种在黑龙江省第三积温带出苗至成熟生育日数 113 d 左右,需≥10℃活动积温 2 200℃左右。

品质分析结果:容重 746~768 g·L⁻¹,粗淀粉 71.34%~71.84%,粗蛋白 11.71%~12.15%,粗脂肪 4.09%~4.50%。3 a 抗病接种鉴定结果:大斑病发病 5~7 级(中感-感),丝黑穗病发病率 8.9%~12.3%。2009-2015 年参加所内鉴定及省内适应区多点鉴定及示范,2009-2012 年所内多点鉴定产量和抗逆综合性状表现优异;2013 年平均产量 10 030.6 kg·hm⁻²,比对照克单 10 号增产 11.3%;2014 年平均产量 11 021.4 kg·hm⁻²,比对照克玉 15 增产 11.2%;2015 年参加全省生产试验,平均产量 10 847.2 kg·hm⁻²,比对照克玉

15 增产 10.8%。该品种具有丰产潜力高、抗逆性强、品质优良等特点,适宜在黑龙江省第三积温带种植。为了保证种植户取得高产稳产,现将栽培技术要点予以简述。

1 苗前管理

1.1 种子处理

从有销售资质的种子公司购买优质的合玉 27 种子,销售的种子经过严格的清选与种衣剂包衣处理,能够保障苗全、苗齐、苗壮。如购买未处理的种子,播种前应应对种子进行清选,清除损坏、干瘪、虫食的种子,选择籽粒均匀、饱满、鲜亮的种子,切实保证种子质量。没有种衣剂处理的应在播种前用满适金 100~200 mL、福亮 300~450 mL 和适量益施帮或使用爱丽欧 100~200 mL 处理(处理量为 100 kg 种子包衣所用包衣剂量)。

1.2 精细整地与适时早播

玉米是喜肥水作物,前茬应尽量选择肥力要求低的作物如:大豆、小麦、马铃薯,而避免选择喜肥水作物高粱和葵花。玉米重茬时,要尽量选择抗病品种。整地耕深在 20~25 cm,有条件的地区采取秋整地,通过秋整地(翻地、施肥、起垄)达到蓄墒防旱及保证土壤具有良好的空隙结构。

收稿日期:2017-02-26
第一作者简介:蒋佰福(1969-),男,黑龙江省佳木斯市人,硕士,副研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail: hjym8351263@163.com。

Types of Common Pathogens and Fungicides in Seed Potato Production

HAO Zhi-yong

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606)

Abstract: In the process of seed potato production, fungal and bacterial diseases are often encountered. Once it happens, the harm to the production of seed potato is very serious, and will continue to harm the future generations of seed potato. For the fungal disease prevention should be in advance, once the disease was found in the field, promptly suitable fungicides should be sprayed to reduce the harm to the seed potato field. The common fungal and bacterial diseases and the types of commonly used fungicides were summarized.

Keywords: potato; disease; bactericide