

马铃薯种薯质量田间检验技术探讨

白艳菊, 李学湛, 申宇, 张威, 范国权, 耿宏伟, 高艳玲

(农业部脱毒马铃薯种薯质量监督检验测试中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

提高马铃薯的产量和品质, 是生产者追求的永恒目标, 马铃薯生产标准化、规范化和质量安全化是当今世界马铃薯产业的发展趋势, 是现代马铃薯生产的重要标志, 因此, 马铃薯种薯质量检测技术的推广应用对于现阶段中国马铃薯低水平生产非常必要和迫切。马铃薯种薯质量检测近年来刚刚在中国兴起, 却受到了马铃薯产业各界的高度重视, 短短几年的时间, 通过努力学习发达国家的先进技术, 不断实践, 转化为与中国马铃薯种薯生产状况相适宜的技术体系, 目前国内已经有很多马铃薯生产单位积极学习和参与中国质检, 在市场的推动下、国际竞争压力下, 种薯质量检测认证将很快普及。

种薯质量检测的目的是尽可能地将病源的数量减到最少, 生产合格的种薯。马铃薯种薯质量检测按马铃薯生育期分产前线虫检验、田间检验、收获后检验和库房检验, 每一种检验的对象和方法都是不同的。田间检测是检测技术中最重要的环节之一, 它以目测为主, 比实验室操作简单, 易于执行, 比收获后和库房检测范围大, 能够实时掌握种薯生产整体情况, 对质量控制作用效果显著。影响种薯质量最重要的是病毒和细菌病害, 它们在植物上引发一系列症状, 如果这些症状产生时保持一致性, 它们就具有诊断价值, 然而遗憾的是症状因植物、环境因素、病毒株系和细菌病害的不同而发生很大变化, 所以实验室补充检验也不容忽视。但是有时候应用症状学确实很实用和方便, 在大田种薯繁育中,

检测的灵敏性要求不像检测母株时那么高, 此时观察症状就成为除去感染植株最迅捷的方法。

1 田检种类

狭义的田间检验指的是由第三方监督检测单位执行的监督检验。广义的田间检验根据针对不同群体需要, 分为以生产为目的的检测(自检)和以质量评价为目的的检测(监督检验), 前者执行单位为马铃薯种薯生产单位, 后者为马铃薯种薯质量监督单位, 二者并重。自检与监督检验依据相同的标准“马铃薯种薯 GB18133”, 先自检后监督检验, 生产单位通过自检降低田间病害比率, 以达到所生产级别种薯的最低要求, 然后检测或监督管理单位通过田检评价种薯生产是否达到相关标准。

不同目的的田检其检测技术细节有很大差异, 自检具有及时、全面、细致的特点, 即在整个生长季节不间断执行全田检测, 每一个有异常的植株需要对全株进行详细观察。监督检验具有客观、准确、高效的特点, 即抽查检测要有代表性, 在规定的时段内仅有的几次检测结果能真实反应全田基本质量状况。无论自检还是监督检测的田检员, 都要在检测前详细掌握被检田块的基本信息。

1.1 检测内容

马铃薯对许多的病虫害非常敏感, 这在所有马铃薯生长的地区都是一样。有些病虫害通过土壤传播的, 也有的可以通过种薯传播。许多传播广泛的病害被视为质量病害, 例如晚疫病、疮痂病、丝核菌溃疡病、黑胫病、镰刀菌病害以及一些病毒性病害。这些质量病害在种薯中只能允许非常低的感染率。除了质量病害还有检疫病害, 这些病害是非常危险的, 在种薯中是完全不允许出现的(例如马铃薯金线虫、类病毒和环腐病)。此外, 还要考虑干旱、

收稿日期: 2009-09-23

基金项目: 马铃薯产业体系(nycytx-15); 黑龙江省国际合作项目(2006W06B09); 农业部“引进国际先进农业科学技术”自由申报项目(2008-Z23)。

作者简介: 白艳菊(1972-), 女, 副研究员, 主要从事马铃薯种薯质量检测体系研究。

冰雹、霜冻、虫害等。通常，生产单位自检内容要尽可能全面，而监督检验重点以质量病害和检疫性病害检测为主。根据国标“马铃薯种薯 GB18133”的要求，除品种纯度检测，检测的有害生物包括非检疫性限定有害生物和检疫性有害生物，涉及真菌、细菌、病毒、类病毒和昆虫(详见表 1)。

表 1 马铃薯种薯质量监督检测的有害生物

项 目	病害种类	病 害	名 称	英文缩写
非 检 疫 性 限 定 有 害 生 物	病 毒	马铃薯 X 病毒	Potato virus X	PVX
		马铃薯 Y 病毒	Potato virus Y	PVY
		马铃薯 S 病毒	Potato virus S	PVS
		马铃薯 M 病毒	Potato virus M	PVM
		马铃薯卷叶病毒	Potato leaf roll virus	PLRV
	细 菌	马铃薯青枯病菌	<i>Ralstonia solanacearum</i>	
		马铃薯湿腐病菌	<i>Pythium</i> spp.	
		马铃薯软腐病菌	<i>Erwinia carotovora</i>	
		马铃薯黑胫病菌	<i>Erwinia carotovora</i> Jones Bergey et al ssp <i>atroseptica</i> (Hellmers & Dowson) Dyøϕ <i>Erwinia chrysanthemi</i> Burkholder et al or both	
	放线菌	马铃薯普通疮痂病菌	<i>Streptomyces scabies</i>	
	真 菌	马铃薯晚疫病病菌	<i>Phytophthora infestans</i>	
		马铃薯干腐病菌	<i>Fusarium sambucinum</i> <i>Fusarium coeruleum</i> <i>Fusarium avenaceum</i> , <i>Fusarium crookwellense</i> <i>Fusarium sporotrichiodes</i> and <i>Fusarium oxysporum</i> .	
		马铃薯黑痣病菌	<i>Rhizoctonia solani</i>	
昆 虫		马铃薯块茎蛾	<i>Phthorimaea operculella</i>	
检 疫 性 有 害 生 物	病 毒	马铃薯 A 病毒	Potato virus A	PVA
	类病毒	马铃薯纺锤块茎类病毒	Potato spindle tuber viroid	PSTVd
	真 菌	马铃薯癌肿病菌	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.)Percival	
	细 菌	马铃薯环腐病菌	<i>Clavibacter michiganensis</i> (Smith) Davis et al ssp	
	植原体	马铃薯丛枝植原体	potato witches'broom phytoplasma	
	昆 虫	马铃薯甲虫	<i>Leptinotarsa decemlineat</i> (Say)	

种薯收获期还要检测田间是否有杀秧处理后新长出的小植株，由于柔嫩的新植株对各种病害都很敏感，此时田间病害的压力又是整个生育期较大的时候，极易被病原物侵染，成为下一生长季的病源。

1.2 主要病害和品种特性的识别

田检员日常要学习掌握马铃薯不同品种形态特征，尽可能多地识别各种病害的症状，在实际工作中，常常会碰到这样的情况，即同一种病毒在不同马铃薯品种上会产生多种症状，同时，病害也会产生极为相似的症状，使实际操作变得复杂困难。

病毒病害：常见的马铃薯病毒病症状类型(俗称马铃薯退化类型)有花叶、卷叶、皱缩、束顶、矮生

和坏死等症状。单单花叶类型中就有各式各样花叶症状，主要是叶片不同部位的颜色变化和深浅变化。

类病毒病害：茎叶症状一般表现轻微，病株叶片与主茎间角度小，呈锐角，叶片上竖，上部叶片变小，有时植株矮化，感病块茎变长，呈纺锤形，芽眼增多，芽眉凸起，常发生龟裂畸形。

细菌病害：通过感染病害的种薯传播，但田间或薯块上的细菌很难被全部发觉，这也是存在潜伏(隐藏)感染的原因。典型的症状是表现全株萎蔫，或根部变色，茎基部剖开有异味，有的能挤出菌脓。

真菌病害：叶片会有明显病斑，或伴有菌丝，或者茎剖开内部有菌丝，病情受气候条件影响较大。

生理性病害: 外部条件刺激产生的叶形、叶色和坏死等变化, 病情不会扩展, 新生叶片自然恢复常态, 主要来自缺素、机械损伤、灼伤和冻害等。

药害: 也是诊断时必须考虑的因素, 会产生与质量病害相似的症状, 杀虫、杀菌和激素类药剂会引起植株和叶片不同程度和类型的花叶和皱缩。

品种特征: 依据植物学特征, 如株型、叶缘、叶色、小叶、幼芽、托叶、花冠、花柄、柱头、花药、薯形、芽眼、薯皮等内容的形状、颜色和大小进行判断。

1.3 自 检

通常在执行检测过程中, 允许种薯生产质量有一定程度的超标, 种薯级别的判定依据是最后一次种薯质量检验。生产者在生产过程中自己检测、拔除病株、杂株, 以达到相应标准。但事实上, 即使对已经合格的田块, 生产者自检时也不会轻易放过任何一株病株, 留有后患, 自检的目标是全田无病。生产者首先要了解种薯质量标准, 能够识别病害, 才能预防控制病害的发生和流行, 因此, 对生产企业和农民进行检测标准、病害识别和防治培训非常重要, 这也是我国大多数马铃薯生产者自己迫切需要的。

1.3.1 检测范围和方法

生产单位的自检是对生产的种薯进行全面检测, 不留死角, 在整个生长季节, 从苗高 15~20 cm 开始至收获期, 田检员应该按照一定频率不间断在地里巡查。田检员在巡查时, 随身携带口袋, 能把检出的病株等装在袋子里, 带出田地, 集中销毁。

田间鉴定的基本原则是以植株为主线, 先整体后局部, 从叶片到根的顺序进行检测。生产单位执行自检时, 主要为目测检验, 要求要全面, 但不意味着每一棵植株都得检到, 而是边走边看, 首先确定所检田块品种是否正确, 然后开始检测, 通常同时检测 4 行, 缓慢行走, 整体观察, 健康植株一般表现一致, 当发现个别植株有异常时, 停下来, 对其整体形态进行观察(矮化、丛枝、纤细超高、叶色变化、萎蔫等), 并从叶片、叶背、茎、茎基部逐一细查, 推测病因, 加以判断, 同时对确定的病情根据病原物进一步采取措施降低病害扩散的潜在风险(见病株拔除措施)。

1.3.2 病株拔除措施

对可疑植株一旦确诊为质量病害, 不能只是头

疼医头脚疼医脚, 而是拔除发病株的同时处理周边环境, 最大程度降低病害发生的潜在风险。根据病原物种类可采用下列措施彻底消除隐患:

真菌: 发现病株及时拔除, 并立即在中心病株周围半径 50 m 范围内喷施杀菌剂。

细菌: 及时拔除病株并对病株周围土壤和相邻植株喷施细菌杀菌剂进行处理。

病毒: 不仅仅拔除发病植株, 同时拔除周围相邻病株

1.4 监督检测

无论生产者去杂去劣(拔除病株)的工作做得多好, 在种薯生产田中通常总能看到或多或少的病毒株。这些病毒株可能成为生长季节中病毒进一步侵染的病源, 从而导致作物在整个生长季节中处于再侵染的危险中, 因此, 监督检测至少需要 2 次。第一次检查在现蕾期到盛花期。第二次检查在收获前 4~5 周进行。客观评价种薯质量, 以确保种薯整个生长过程质量在标准要求指标范围内。

1.4.1 田检数量

国标中“马铃薯种薯 GB18133”要求检测的每种薯批随机抽检 5~10 点, 每点 100 株, 小于等于 1 hm² 的, 检 5 点, 共检测 500 株; 大于 1 hm² 小于等于 33.3 hm² 的, 每 6.7 hm² 增加 1 个检测点, 共检测 600~1 000 株; 大于 33.3 hm² 的, 划为另一个检测区, 选取检测点数与 33.3 hm² 以内检测点数相同。

1.4.2 田间行走路线

监督检测不同于生产者自检, 不需要全田检测, 但检测结果要有代表性, 种薯田一般面积较大, 检测任务繁重, 所以行走路线通常与工作效率和劳动强度相关。检测的种薯田周围如果有路, 可以沿路周围设检测点。

平行检测: 对于面积不大的种薯田或者临路狭长的种薯田可以采用此方法, 即检测时不串垄, 从垄头一直走到垄尾, 换行后, 再从垄尾走到垄头, 往返 1~2 次, 沿途随机设点。

第一次和第二次检测避开走重复路线。

“之”字形检测: 对于面积较大且长和宽相差不大的种薯田, 有路的可沿路就近检测, 每测一点, 前行一段换行, 根据地块性状确定间隔行数, 检下一点, 深入到地中部折回, 继续不断换行检测, 直至回到田边; 如是往返 1~2 次, 沿途随机设点。

第二次检测在第一次检测对面进行。

1.4.3 检测方法

与自检相同,但不需要将病株带出田块。

2 检测结果的处理

对于生产单位的自检,检测结束需要对混杂植株和病株进行适当处理,具体方法见 1.3.2。

对于监督检测,检测标准参考国标“马铃薯种薯 GB18133”(表 2),当第一次检查指标中任何一项超过允许率的 5 倍,则停止检查,该地块马铃薯不能作种薯销售。第一次检查任何一项指标超过允许率在 5 倍以内,可通过种植者拔除病株和混杂株降低比率,第二次检查为最终田间检查结果。作为定级依据,否则根据结果降级或不能作为种薯处理。

表 2 各级别种薯田间植株质量要求

项 目	允 许 率 (%)			
	原原种	原种	一级种	二级种
混杂	0	1.0	5.0	5.0
重花叶病毒病	0	0.2	1.0	5.0
卷叶病毒病	0	0.2	1.0	5.0
总病毒病 *	0	1.0	5.0	10.0
青枯病	0	0	0.5	1.0
黑胫病		0	0.5	1.0

注: * 表示所有有病毒症状的植株。

3 实验室验证必不可少

由于田间生产复杂性,涉及的范围广,病害、品种、农艺措施(施药、施肥、种植深浅)、环境条件(蚜虫发生情况、气候、地势、隔离等),任何专家都不可能准确地通过田检识别所有的病害。对于病毒和细菌几乎不可能预测从潜伏感染到出现症状需要多长时间,一批被病害感染的种薯总是存在着必然发生的风险,特别是后期感染的植株在田间很难通过目测被发现,即使杀秧也并不意味着就能保证种薯符合病毒标准。因此,田检员需要在田检期间采集症状不明显的叶片,特别是原原种生产,用实验室检测作为田间目测的补充,并结合执行收获后检测,来准确评估病害的发生情况。

4 田检员必备的素质

无论是生产单位还是质量监督检测单位的田检员,都应该熟悉马铃薯种薯质量标准,熟悉马铃薯种薯生产,并掌握一定植物形态学和病理学知识。田检员必须为专职人员,田检是一项实践性很强的工作,主要根据症状判断各种病害,进行评价。马铃薯植株症状由于品种、气候条件、周边环境、农艺措施、用肥用药种类和用量的不确定性,不同于实验室检测,能够采用固定检测流程导出非此即彼的结果,而是任何一块田都有其特点,需要田检员具有丰富的田检经验,综合能力强,能够因地制宜分析问题,排除干扰,准确判断。同时,田检员需要不断总结积累经验,不断提高田检水平,由于生产技术的不断改进、新药新肥的推陈出新和病害的进化,不同来源的刺激会使症状表现相似或相背,背景的了解有助于准确检测,这个技术的学习永无止境。

由于田检主要是在田间巡查,走的路程长,生产单位的田检员有时还要负重,非常辛苦,所以田检员必须有良好的身体素质。

5 结 语

田间质量控制和检测技术是生产过程中非常重要的内容,是所有马铃薯产业发达国家必检的程序,在我国也已经逐步得到广泛的重视。但是,由于这方面工作基础薄弱,很多生产单位的田检员只是粗糙的在生长季节拔拔杂,对于大多数质量病害几乎没有概念。一般的质检单位也只是进行实验室检测,并不能与产业紧密结合。田间质量控制和检测技术的推广需要有人支撑,改变中国马铃薯生产低水平状况,需要一定规模的田检员。田检员的培养是无法速成的,人才队伍的建设和培养,检测技术的普及应用,应该先行于种薯质量认证制度的建立,受到各层次部门的重视。

在中国检测体系成熟之前,面向马铃薯生产者开展马铃薯病害识别和防治的培训非常必要,首先使生产者能够通过自身的努力控制种薯生产质量,然后参与到质量检测、认证,否则检测总是不合格即容易使生产者丧失检测的积极性,也不能促进生产质量水平的提高。