

中国马铃薯种薯质量检测认证现状及建议

范国权¹, 吕典秋^{1*}, 高艳玲¹, 张威¹, 张抒¹, 申宇¹, 邱彩玲¹, 孙妍²

(1. 黑龙江省农业科学院植物脱毒苗木研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 农业农村部工程建设服务中心, 北京 100000)

摘要: 马铃薯种薯质量检测认证是保证种薯质量的重要途径。针对中国马铃薯种薯质量检测认证现状, 整理分析检测机构、检测人员、检测能力、检测标准和认证体系的建立情况, 并提出了发展建议。这有利于马铃薯种薯生产相关人员更好的了解现状, 加深对检测工作的认识, 为推进马铃薯种薯质量认证工作的全面开展奠定基础。

关键词: 马铃薯; 种薯; 质量检测; 认证

Situation and Suggestion of Seed Potato Quality Testing and Certification in China

FAN Guoquan¹, LU Dianqiu^{1*}, GAO Yanling¹, ZHANG Wei¹, ZHANG Shu¹, SHEN Yu¹, QIU Cailing¹, SUN Yan²

(1. Virus-free Seedling Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086, China; 2. Agriculture Engineering Construction Service Center, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, Beijing 100000, China)

Abstract: The quality test and certification of seed potato is an important way to guarantee the quality of seed potato. In view of the current situation of potato seed quality detection and certification in China, the testing institutions, testing personnel, testing ability, testing standards and certification system were analyzed and suggestions were put forward for development. It is beneficial for related personnel of seed potato production to better understand the status quo, deepen the understanding of the detection work, and lay the foundation for the comprehensive development of seed potato quality certification.

Key Words: potato; seed potato; quality testing; certification

2015年, 农业部将马铃薯定为水稻、小麦、玉米外的第四大主粮, 预计2020年50%以上的马铃薯将作为主粮消费。2016年, 中央1号文件中把马铃薯作为主粮产品进行产业化开发, 打造马铃薯主食化。力争到2020年马铃薯种植面积扩大到667万hm²以上^[1-3]。然而, 中国马铃薯的单产水平比较低, 种薯质量差, 检测体系和市场监督体系还不健全。对

中国马铃薯种薯质量检测认证现状进行了分析, 并对马铃薯种薯质量检测提出了相关建议。

1 国内外马铃薯种薯质量现状

1.1 国际马铃薯种薯质量检测情况

国际上马铃薯产业发达的国家, 其种薯生产均是在法律规定的认证体系下进行的。荷兰、美

收稿日期: 2018-01-10

基金项目: 黑龙江省科研机构创新能力提升专项计划(YC2015D003); 哈尔滨市应用技术研究及开发项目(青年后备人才)(2015RQQYJ031); 黑龙江省经济作物体系(HNWJZTX201701); 黑龙江省农业科学院植物脱毒苗木研究所级课题(2017SJ009); 黑龙江省应用技术研究及开发计划重大资助项目(GA16B102)。

作者简介: 范国权(1982-), 男, 硕士, 助理研究员, 从事马铃薯种薯质量控制及病害检测。

*通信作者(Corresponding author): 吕典秋, 博士, 研究员, 主要从事马铃薯病害防治及马铃薯栽培技术的研究, E-mail: smallpotatoes@126.com。

国、加拿大等国家种薯质检工作已有几十年以上的历史, 得到了广泛认可, 种薯享誉世界, 具有很强的国际竞争力。

荷兰马铃薯种薯出口量居世界第一位, 种薯远销 80 多个国家和地区, 占世界种薯市场的 60%。在荷兰法律的约束下, 他们以独到的、世界上最严格的、科学的种薯质量监督和检测体系保障了他们的种薯质量始终居于世界领先水平。荷兰通过荷兰农业种子和马铃薯种薯检测服务公司 (Dutch General Inspection Service for Agricultural Seed and Seed Potatoes, NAK) 种薯质量检测认证系统, 执行严格的质量追踪溯源体系, 每一批种薯都有一个“身份证”, 能轻松查到种薯质量相关信息, 保护了种薯生产企业和购买者的利益^[4]。

1.2 国内马铃薯种薯质量检测情况

现阶段中国马铃薯种薯质量控制体系不健全, 法律约束力不强, 市场上对马铃薯种薯质量监管不够, 导致种薯市场混乱, 种薯质量不过关, 合格种薯种植率低。目前, 国内一些规模较大、运行比较规范的种薯企业已经开始重视种薯全程质量检测工作, 呼吁推动种薯质量认证工作的实施, 并签署了倡议书。种薯是马铃薯产业链的源头, 种薯质量直接影响产业的发展。只有有效提高马铃薯种薯质量, 才可保障中国马铃薯产业健康良性发展。因此, 马铃薯种薯质量检测工作迫在眉睫。

2 国内马铃薯种薯质量检测能力

2001 年, 农业部批复在中国建立 2 个专业从事马铃薯种薯质量监督检验测试的中心 (分别坐落在哈尔滨和张家口), 承担来自全国各地的种薯质量检测任务。目前, 2 个部级检测中心的专职检

测技术人员已达到 50 余人。同时, 中国各地已建成 10 个省级和地市级马铃薯质检机构, 分布在甘肃、四川、内蒙古等省(自治区), 共有检测技术人员 110 人; 此外, 还有 17 个具有一定检测能力的单位。

由于中国马铃薯种薯种植区域广, 面积大, 现有专业检测人员少, 不能满足实际的工作需要。荷兰 NAK 拥有庞大的质检队伍, 其中, 全时工作人员 235 名, 临时工作人员 80 名, 检测人员总数达到 415 名 (表 1), 每年认证的种子面积达到 70 000 hm² (其中, 种薯 35 000~40 000 hm²)。中国马铃薯种植面积 533 万 hm² 左右, 种薯种植面积超过 35 万 hm², 按照荷兰 NAK 质检人员配备比例, 中国需要质检人员 2 075 人, 而目前中国从事马铃薯质检的人员仅为 110 人左右, 主要集中在 2 个部级质检中心、各省份的科研及农技部门, 并且他们多数还肩负科研、技术推广等其他工作, 因此在质检队伍能力建设方面, 中国与国外尚有十分大的差距。

3 农业部质检中心(哈尔滨)现有检测能力及工作

3.1 现有马铃薯种薯质量检测能力

马铃薯种薯质量检测具有涉及参数多、检测流程长 (其中包括实验室检测技术、田间检测技术和库房检测技术) 的特点。多年来, 围绕种薯质量检测技术开展技术攻关, 取得显著成效。在标准建设方面, 由于中国检测工作刚刚起步, 缺少相关的检测技术及标准, 加之中国国情与国外有很大不同, 不能完全照搬国外的技术标准, 需要建立适合中国国情的检测技术及产品标准。通过十余年的努力, 在马铃薯种薯质量检测技术研究及

表 1 中国与荷兰马铃薯种薯质检力量对比

Table 1 Capacity comparison of potato seeds inspection between China and the Netherlands

项目 Item	荷兰 Netherlands	中国 China
认证面积(hm ²) Area (ha)	70 000	350 000
	全时工作人员(含全时田间检测人员)	235(90)
检测人员(人) Inspector (person)	临时工作人员(含临时田间检测人员)	80(10)
	合计	415

标准制修订方面取得重要成果。制修订马铃薯产品标准3项、技术标准15项(表2), 完善了标准体系, 有效保证了检测工作的开展。

在病害检测方面, 建立了病毒生物学方法(指示植物)、透射电子显微镜方法、血清学方法(DAS-ELISA)、分子生物学方法(RT-PCR、实时荧光PCR)等检测方法及类病毒的生物学方法(指示植物)、核酸探针方法(NASH)、分子生物学方

法(RT-PCR、实时荧光PCR)等检测方法。自主研发了马铃薯病毒病、环腐病、类病毒等检测试剂盒。所研究的试剂盒具有特异性强、灵敏度高、成本低等特点, 检测效果达到国际同类产品水平, 检测成本降低了55%~69%。马铃薯病毒及类病毒检测试剂盒已经在中国推广使用, 为山西、吉林、内蒙古、重庆和甘肃等全国50多家单位提供质检服务, 每年检测量达到10 000多个反应。

表2 制修订标准名称

Table 2 Name of drawn up and revised standard

类别 Category	序号 No.	标准名称 Name of standard	标准号 Number of standard
产品标准 Product standard	1	马铃薯种薯	GB 18133-2012
	2	马铃薯原原种等级规格	NY/T 2716-2015
	3	马铃薯脱毒种薯级别与检验规程	GB/T 29377-2012
技术标准 Technical standard	1	马铃薯纺锤块茎类病毒检测技术核酸斑点杂交法	NY/T 2744-2015
	2	马铃薯纺锤块茎类病毒检测	NY/T 1962-2010
	3	马铃薯6种病毒的检测RT-PCR法	NY/T 2678-2015
	4	马铃薯品种鉴定	NY/T 1963-2010
	5	马铃薯种苗检测技术规程	未发布
	6	马铃薯黑胫病和软腐病菌鉴定方法	未发布
	7	马铃薯种薯田间检测技术规程	未发布
	8	马铃薯孢囊线虫调查技术规程	未发布
	9	马铃薯早疫病检测技术规程	未发布
	10	马铃薯晚疫病预测预报技术规范	未发布
	11	马铃薯品种PCR鉴定方法	DB 23/T 1233-2008
	12	马铃薯种薯田间蚜虫测报调查规范	DB 23/T 1236-2008
	13	马铃薯种薯真实性和纯度鉴定SSR标记	GB/T 2860-2012
	14	马铃薯纺锤块茎类病毒检疫鉴定方法	SN/T 3437-2012
	15	马铃薯纺锤块茎类病毒检疫鉴定方法	GB/T 31790-2015

在仪器设备方面。拥有全自动酶联检测工作站、全自动移液工作站、中试型冷冻干燥机、超速冷冻离心机、全波长酶标仪、96孔洗板机、全温震荡培养箱、高速冷冻离心机、紫外分光光度计、杂交箱、梯度PCR仪、实时荧光PCR仪, 透射电子显微镜、倒置荧光显微镜等仪器设备, 能够充分满足检测及技术研发工作需要。

在专业检测技术人员方面。拥有检测技术人员21人, 其中博士6人, 在读博士4人, 硕士6人, 具有

高级职称12人。主持承担各类国家省部级科研项目120余项, 获得省部级奖励12项, 国家专利18项, 发表学术论文63篇, 编写著作2部。

3.2 马铃薯质量检测技术培训及推广工作

举办8次马铃薯种薯质量检测培训班, 推动中国质检工作的开展, 共培训来自甘肃、陕西、云南、内蒙古、宁夏等23个省(市、自治区)的科研单位、种子管理部门和部分种薯企业技术人员465人次, 几乎覆盖中国马铃薯种薯产区, 为在

全国范围内开展马铃薯种薯质量检测认证工作奠定了良好的基础。

在全国 14 个省、自治区和直辖市的 51 家单位, 提供检测服务, 包括美国蓝威斯顿、雪川农业发展股份有限公司、呼伦贝尔鹤声薯业发展有限公司、承德大丰马铃薯种业有限公司等大型种薯企业。检测全国各地种薯田超过 6 000 hm², 实验室样品 30 000 多个, 遍布中国的西南、西北、东北和华北种薯区。取得了良好示范效果的同时, 也帮助企业提高种薯质量水平。

4 现行马铃薯种薯质量检测标准及规程

4.1 现行马铃薯种薯质量标准或技术规程

中国马铃薯种薯质量检测的主要依据为国家标准《马铃薯种薯》GB 18133-2012, 通过几年的努力, 初步建立了一个适合中国国情的马铃薯种薯质量检测标准体系。涉及产品 5 个, 标准 4 项(表 3), 检测参数 15 项, 标准 14 项(表 4)。

4.2 马铃薯种薯质量检测标准

目前, 种薯质量检测主要依据国家标准 GB 18133-2012。该标准规定了马铃薯种薯检测内容及检测指标。在田间检测时主要的检测参数包括

品种纯度、病毒和细菌(表 5)。收获后检测主要是针对产量影响较大的马铃薯 Y 病毒(Potato virus Y, PVY)、马铃薯卷叶病毒(Potato leafroll virus, PLRV)和青枯病(表 6)。库房检测主要检测马铃薯贮存过程中易发病害, 包括真菌性、细菌性病害以及虫害(表 7)。

5 马铃薯种薯质量认证溯源体系

研发了马铃薯种苗、种薯质量检测认证系统 V1.0, 该系统可实现马铃薯种薯生产者、种薯购买者及种薯质量检测机构的实时数据连接, 对马铃薯种薯生产可进行全程跟踪检测。同时, 平台可提供与马铃薯种薯相关的质量信息, 并保护各方的利益。通过该系统, 种薯生产者可进行相关信息登记, 检测机构利用系统下达检测任务, 提供检测报告。检测员利用手机 APP 软件接受检测任务, 实时上传检测结果, 保证检测结果的时效性和准确性。种薯购买者可以通过扫描包装标签上的二维码获取种薯产地、级别、种植者、生产地块位置、存放库房等详细信息。该系统的运行可实现马铃薯种薯质量的追踪溯源, 保障马铃薯种薯购买者买到符合国家标准要求的种薯。

表 3 认证产品

Table 3 List of certified products

序号 No.	产品名称 Name of product	质量标准 Quality standard
1	马铃薯脱毒种苗	《马铃薯脱毒试管苗繁育技术规程》GB/T 29375-2012
		《马铃薯脱毒种薯》GB 18133-2012
2	马铃薯原原种	《马铃薯种薯产地检疫规程》GB 7331-2003
		《农作物种质资源鉴定技术规程 马铃薯》NY/T 1303-2007
3	马铃薯原种	《马铃薯脱毒种薯》GB 18133-2012
		《马铃薯种薯产地检疫规程》GB 7331-2003
4	马铃薯一级种薯	《农作物种质资源鉴定技术规程 马铃薯》NY/T 1303-2007
		《马铃薯脱毒种薯》GB 18133-2012
5	马铃薯二级种薯	《马铃薯种薯产地检疫规程》GB 7331-2003
		《农作物种质资源鉴定技术规程 马铃薯》NY/T 1303-2007

表4 检测参数

Table 4 List of certified parameters

序号 No.	参数名称 Name	质量标准 Quality standard
1	马铃薯病毒(PVX)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
2	马铃薯病毒(PVY)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
3	马铃薯病毒(PVA)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
4	马铃薯病毒(PVM)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
5	马铃薯病毒(PVS)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
6	马铃薯病毒(PLRV)	《脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程》NY/T 401-2000 《马铃薯6种病毒的检测 RT-PCR法》NY/T 2678-2015
7	马铃薯品种纯度	《马铃薯品种鉴定》NY/T 1963-2010 《马铃薯种薯真实性和纯度鉴定 SSR 分子标记》GB/T 2866-2012
8	马铃薯类病毒(PSTVd)	《马铃薯纺锤块茎类病毒检测 核酸斑点杂交法》NY/T 2744-2015 《马铃薯纺锤块茎类病毒检疫鉴定方法》GB/T 31790-2015
9	马铃薯帚顶病毒(PMTV)	《马铃薯帚顶病毒检疫鉴定方法》SN/T 1135.3-2003
10	马铃薯丛枝植原体	《马铃薯丛枝植原体检疫鉴定方法》SN/T 2482-2010
11	马铃薯黄化矮缩病毒(PYDV)	《马铃薯黄化矮缩病毒检疫鉴定方法》SN/T 1135.2-2003
12	马铃薯甲虫	《植物检疫 马铃薯甲虫检疫鉴定方法》SN/T 1178-2003
13	马铃薯环腐病	《马铃薯环腐病菌检疫鉴定方法》GB/T 28978-2012 《马铃薯种薯产地检疫规程》GB 7331-2003
14	马铃薯青枯病	《马铃薯青枯病菌检疫鉴定方法》SN/T 1135.9-2010
15	马铃薯晚疫病	《马铃薯晚疫病检测方法》DB23/T 1234-2008

表5 各级别种薯田间检查植株质量要求

Table 5 Tolerance level of field inspection

项目 Item	允许率(%) Tolerance			
	原原种	原种	一级种	二级种
混杂 Varietal purity	0	1.0	5.0	5.0
重花叶 Severe mosaic	0	0.5	2.0	5.0
病毒 Virus				
卷叶 Leaf roll	0	0.2	2.0	5.0
总病毒病 Total virus	0	1.0	5.0	10.0
青枯病 Bacteria wilt	0	0	0.5	1.0
黑胫病 Blackleg	0	0.1	0.5	1.0

表 6 各级别种薯收获后检测质量要求

Table 6 Tolerance level of post-harvest inspection

项目 Item	允许率(%) Tolerance			
	原原种	原种	一级种	二级种
总病毒病(PVY 和 PLRV) Total virus (PVY and PLRV)	0	1.0	5.0	10.0
青枯病 Bacteria wilt	0	0	0.5	1.0

表 7 各级别种薯库房检查块茎质量要求

Table 7 Tolerance level of lot inspection

项目 Item	允许率(个/100个) Tolerance (Number/100)	允许率(个/50kg) Tolerance (Number/50kg)		
	原原种	原种	一级种	二级种
混杂 Varietal purity	0	3	10	10
湿腐病 Wet rot	0	2	4	4
软腐病 Soft rot	0	1	2	2
晚疫病 Late blight	0	2	3	3
干腐病 Dry rot	0	3	5	5
普通疮痂病 Common scab	2	10	20	25
黑痣病 Black scurf	0	10	20	25
马铃薯块茎蛾 Potato tuber moth	0	0	0	0
外部缺陷 External defects	1	5	10	15
冻伤 Frost damage	0	1	2	2
土壤和杂质 Soil and impurity	0	1%	2%	2%

5.1 种薯生产者

生产者登录系统后, 首先进行注册, 等待质检中心审批。审批合格后, 登记详细的地块信息、代理人信息、库房信息、块茎存贮登记。其中, 地块信息包括种植地块编号、面积、播种日期、种植品种、前茬、种植种薯级别、播种种薯认证号、地块位置、隔离等信息。代理人信息包括编号、姓名、电话和地址。种薯存贮登记包括品种、级别、吨数、来源、库房位置等信息。库房信息包括库房编号、库房位置。生产者可通过系统在生产的不同时期申请田间检测及库房检测。

5.2 马铃薯种薯检测机构

检测机构审核注册的种植者信息, 符合生产

标准的申请者, 接受注册申请。在马铃薯种植的不同阶段, 接受种植者检测申请, 检测机构通过平台将检测任务分配给检验员。检验员实名登录, 获取检测任务, 在要求时间内到达生产单位, 为其种薯进行田间检测、收获后检测取样、库房检测等工作。检测原始记录通过手机 APP 软件上传至系统, 各检测室主任登录审核后。业务办公室, 根据检测结果判定是否合格, 然后将信息提交。质检中心主任审批检测结果, 无误后发布给种植者, 并提出相关建议。

5.3 马铃薯种薯溯源数据建立

系统实现对单包装种薯的质量、产地、日期、生长情况的信息跟踪。利用单品质量溯源系统码,

确保每一件商品上的二维码都是独一无二的。码中包含产品质量的相关信息,可以用于产品的验证查询。

6 建议

6.1 发挥部级质检中心的优势

中国马铃薯种薯种植分布广、面积大,只依靠几个检测机构无法完成全国的检测任务。建议以部级质检中心为核心,建立区域质检分支机构,合理布局检测机构,在全国形成技术统一、标准统一、人员统一、运行模式统一的具有中国特色的马铃薯种薯质量检测网络体系。

6.2 加强质检专业人员培训

多年来,已多次开展对企业、种子检测部门、科研人员等培训工作,但与产业需求仍有很大差距。马铃薯与其他作物检测要求不同,除实验室检测外,田间检测十分重要,因此需要大量具有专业素质的田间检测员。由于缺少专业的检测技术人员,将会制约中国马铃薯种薯质量检测认证工作的实施。建议由相关部门牵头,委托部级质检中心,有计划的组织开展检测专业技术人员培训工作。

6.3 开展马铃薯脱毒核心苗和大田种薯监督检查工作

为了促进种薯质量的提高,可利用现有检测机构,对主产区马铃薯种薯质量进行监督检查工

作。试管苗作为马铃薯生产的源头,质量尤为重要,开展抽检的可操作性高,因此可以进行试管苗病毒及类病毒检测抽检工作。针对大田种薯,建议在种薯杀秧前,在田间采集叶片进行PVY和PLRV实验室病毒检测,初步掌握种薯质量情况,并为未来全面实施种薯质量检测与认证奠定基础。

6.4 选择主要种薯企业进行种薯检测认证

可在国内选择几家具有代表性的种薯企业,开展种薯质量全程跟踪认证试点工作,逐步完善认证体系,并根据情况进一步扩大试点范围,为实现种薯市场准入做好前期工作。

6.5 推动种薯企业开展种薯质量检测

利用行业协会、产业联盟组织开展质量评优、技术培训等工作,推动种薯企业开展种薯质量检测工作。

[参 考 文 献]

- [1] 付丽丽. 我国将启动马铃薯主粮化战略[J]. 今日科苑, 2015(2): 15-17.
- [2] 吴焕章. 马铃薯主粮化, 大势所趋[J]. 决策探索, 2015(4): 35-36.
- [3] 唐瑾. 关于推进马铃薯主粮化战略实施的建议[J]. 世纪行, 2015(3): 11-12.
- [4] 杨波, 刘晓兵, 吕典秋. 荷兰马铃薯种薯生产与质量认证[J]. 中国马铃薯, 2016, 30(3): 181-185.

新书书讯

由中国农业出版社出版, 金光辉、王腾、吕文河撰写的《黑龙江省马铃薯晚疫病菌群体结构及抗病种质资源研究》一书于2016年11月正式出版发行, 该书针对黑龙江省马铃薯晚疫病发生发病规律, 明确菌群群体遗传结构, 以抗源鉴定研究为重点, 利用有效的抗源筛选方法鉴定出重要的马铃薯晚疫病抗源。该书是我国马铃薯晚疫病研究方面比较全面深入的专著, 值得马铃薯研究者和生产者拥有和珍藏。每本定价: 45元(包括邮费)。

有需购者请联系微信号: tudou772480099, 其微信名: 马铃薯书籍。