

薯类病害及其防治

周茂繁 朱兰宝 编著

上海科学技术出版社

35.3
48

薯类病害及其防治

周茂繁 朱兰宝 编著

上海科学技术出版社

薯类病害及其防治

周茂繁 朱兰宝 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所经销 常熟市印刷二厂印刷

开本787×1092 1/32 印张6.125 插页4 字数133000

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数 1—1300

ISBN 7-5323-2813-9/S·305

定价:4.00元

(沪)新登字108号

前 言

马铃薯是一种产量高、用途广、经济价值很大的作物。马铃薯的块茎富含淀粉（8%~29%）和适量的蛋白质、糖类、矿物质盐类以及维生素C。由于生长期很短，它不仅适宜于高海拔及高纬度地带种植，而且在无霜期较长的地区可以利用它来增加复种指数。

甘薯也是重要的高产作物之一，分布极广，在北纬45°以南地区均有栽培。甘薯既可供食用、牲畜饲用，又可制作淀粉和酿酒，用途很广。

但是，在马铃薯和甘薯的栽培过程中，经常会遭受许多病害的侵袭，对产量造成很大的损失。在我国，重要的马铃薯病害有晚疫病、病毒病、环腐病、粉痂病以及近年来新发生的癌肿病等；比较重要或局部成灾的甘薯病害有黑斑病、甘薯瘟病和根腐病等。这些病害都是生产上存在的严重问题，亟待研究解决。

笔者结合自己过去在薯类病害方面所做过的一些工作，并收集了国内外有关资料编成此册。全书由马铃薯病害和甘薯病害两大部分组成。分别按病害的病原归类加以编写。凡国内严重发生的病害则着重叙述，次要病害只作一般描述；另有少数病害国内虽无报道，但对检疫有参考价值的也简要地作了记述。对病害的分布与为害、症状特点、发病规律和防治方法均予以阐明。

鉴于大多数马铃薯病害都是通过块茎传播的，所以特地

编写了“马铃薯块茎病害的诊断和防治”一章，试图通过对块茎症状的识别和防治的角度，进行比较和总结。

众所周知，选育抗病品种是防治农作物病害的基础。根据科研和生产的需要，本书也编写了有关薯类病害研究方法的章节，其中突出了抗病选种的理论和技术。

我们希望通过这本书，对植保和薯类抗病选种工作者能够起到一些作用。

在本书编写过程中，昆明动植物检疫所冯体忠同志惠赠了马铃薯癌肿病的有关照片，在此谨表谢意。对本书的编写和出版，农业部全国植保总站给予了大力支持，在此，谨表示衷心的感谢。

本书的编写分工：第一篇中的马铃薯生理性病害及马铃薯病害研究方法和第二篇中的甘薯生理性病害及甘薯病害研究方法，均由朱兰宝同志执笔编写；卫扬斗同志参编甘薯黑斑病、根腐病和甘薯瘟；书中其余各章均由周茂繁同志撰写，并负责对全书的审核。

由于作者水平的限制，书中难免有不够恰当的地方，希望读者批评指正。

编 者

1992年3月于华中农业大学

目 录

马 铃 薯 病 害

一、马铃薯生理性病害	(3)
(一) 马铃薯所受的自然灾害	(3)
(二) 马铃薯的营养失调	(16)
二、马铃薯真菌性病害	(21)
(一) 晚疫病	(21)
(二) 癌肿病	(28)
(三) 粉痂病	(36)
(四) 镰刀菌干腐病	(41)
(五) 镰刀菌萎蔫病	(44)
(六) 轮枝菌萎蔫病	(47)
(七) 丝核菌病	(49)
(八) 白绢病	(51)
(九) 疮痂病	(53)
(十) 早疫病	(55)
(十一) 菌核病	(58)
(十二) 白粉病	(60)
(十三) <i>Alternaria aternata</i>	(61)
(十四) 真菌性软腐病	(61)
(十五) 紫纹羽病	(62)
三、马铃薯病毒性病害	(64)
(一) 花叶型、卷叶型和束顶型病毒病	(64)
(二) 丛枝病	(71)
四、马铃薯细菌性病害	(73)

(一) 黑胫病·····	(73)
(二) 环腐病·····	(76)
(三) 软腐病·····	(81)
(四) 青枯病·····	(83)
五、马铃薯线虫病害·····	(86)
根线虫病·····	(86)
六、马铃薯块茎病害的诊断和防治·····	(89)
(一) 根据块茎外部特征诊断病害·····	(89)
(二) 从块茎剖面诊断病害·····	(92)
(三) 马铃薯主要块茎病害的防治原则·····	(94)
(四) 马铃薯块茎病害的防治措施·····	(94)
七、马铃薯病害的研究方法·····	(97)
(一) 鉴定品种抗病性的方法·····	(97)
(二) 细菌性环腐病的检验方法·····	(114)
(三) 检查块茎带毒和鉴定病毒病的方法·····	(117)
(四) 马铃薯茎尖培养的方法·····	(121)
(五) 土壤检验癌肿病菌的方法·····	(125)
(六) 晚疫病菌培养基的配制·····	(127)

甘 薯 病 害

一、甘薯生理性病害·····	(131)
(一) 甘薯的冻害·····	(131)
(二) 空心发疱·····	(131)
二、甘薯真菌性病害·····	(133)
(一) 黑斑病·····	(133)
(二) 根腐病·····	(140)
(三) 蔓割病·····	(145)
(四) 镰刀菌干腐病·····	(148)
(五) 贮藏期病害·····	(150)

(六) 疮痂病.....	(155)
(七) 紫纹羽病.....	(157)
(八) 甘薯苗粘菌病.....	(159)
三、甘薯病毒性病害.....	(161)
(一) 花叶病.....	(161)
(二) 丛枝病.....	(162)
四、甘薯细菌性病害.....	(164)
甘薯瘟.....	(164)
五、甘薯线虫病害.....	(171)
(一) 茎线虫病.....	(171)
(二) 根结线虫病.....	(175)
六、甘薯病害的研究方法.....	(177)
(一) 甘薯瘟的检验方法.....	(177)
(二) 甘薯品种对黑斑病抗性快速鉴定方法.....	(178)
(三) 甘薯病害的调查分级标准和反应型.....	(180)
主要参考文献.....	(184)
(一) 马铃薯病害部分.....	(184)
(二) 甘薯病害部分.....	(186)
图版 1 ~ 8	

马 铃 薯 病 害

一、马铃薯生理性病害

马铃薯除了受细菌、真菌、病毒、类病毒、菌质体和线虫为害以外，还有一大类群生理性病害。它们是受了外界不良环境因素所引起的。有时它们被认为是非生物性或非寄生性病害。在“美国植物病害索引”中，列举了生理失调病害40种。有些是最近才列出的生长失调病害。象空气污染对作物所造成的损失已被承认。史密斯和威尔逊(Smith and Wilson)于1978年描述了对马铃薯块茎有影响的生理失调病害近20种。

(一) 马铃薯所受的自然灾害

1. 遭受空气污染

轻度症状包括褪绿或叶面出现坏死斑。在美国密执安州，称此种不正常叶为“受污染的叶片”。它包括叶片显著失绿、青铜色、叶片坏死、早熟、产量显著降低、叶片枯死后尚依附在茎上。叶片坏死首先发生在植物的栅状叶肉细胞上，而后再发展到下面的海绵叶肉细胞。在马里兰州的温室条件下，可在“绿岛”品种上观察到植株的下部叶片的表面呈现银灰色。叶片受到空气污染后，看上去好象真菌性叶斑病。如同*Alternaria*, *Chaetomium*以及*Stemphylium*这些真菌存在于衰老的叶片上一样。

空气污染损害是受一种或多种空气污染物所引起。臭氧看来是最坏的主要因素；其它空气也可能造成危害，如二氧化硫同样会导致此类问题的发生。

马铃薯种植者应当尽量避免受到有臭氧污浊空气的污染。倘若是在受污染区边缘的地方，应当种植耐病品种。避免种植已知对污染空气高度敏感的品种。

2. 块茎呈现黑心

黑心不表现在薯蔓上，薯块外表罕见症状。受害块茎的表面出现潮湿状的紫色、褐色或黑色斑点。黑心命名的由来是大多数症状发生在马铃薯块茎内部中心的部位，因其出现大面积的浅灰色、紫色或黑色的变色部分而得名。虽然通常它被限制在马铃薯薯块的心部，但是它可以呈辐射状到达薯皮。变色组织通常与健全组织周围明显地区分开来。受害组织可以脱水、收缩，在较长时间贮藏的情况下，薯块逐渐形成空腔。

黑心最初的发生是由于窒息，通常在贮藏期遇到高温和缺乏流通空气所致。在运输的货厢中常会发生黑心。特别是当马铃薯受热和受冻之后容易发生。根据史密斯和威尔逊 (Smith and Wilson, 1978) 报道，土壤淹过水或土温相当高，在地里也会发生黑心；他们还认为薯块长期贮藏在 0℃ 也会导致黑心。

适当通风，控制运输车和贮藏期的温度，可以防止黑心的发生。车厢内的温度不能超过 16~21℃，并且薯堆间要通风。马铃薯的薯堆不宜堆得太厚，在田间，当薯藤枯死后立即把薯块从热燥、干旱的土壤中移走。挖薯后不容许将马铃薯遗留在干、热的土壤中。

马铃薯品种间存在着不同的感病性，但没有免疫的。Irish Cobbler 和 Russet Burbank 稍具抗病性，而 Chippewa 最感病。

3. 块茎碰伤

马铃薯块茎的碰伤是一个严重问题。碰伤影响了等级，外观不美，品质低劣。碰伤同样会提供细菌和真菌的侵染机会，特别是引起造成马铃薯干腐病菌 *Fusarium* spp. 的侵入。

马铃薯块茎接触到坚硬物而撞伤，造成破皮、压伤或组织震裂。起初受伤组织转变为粉红色，而后转为灰褐色（内部黑斑应予以区别对待）。

碰伤最初是由于在收获、贮存、分级、船运或其它手工操作过程中的粗放所致。

管理须仔细，应当自开始收获之时进行。不应在寒冷的时候收获马铃薯。如在寒冷早晨采收，应等土温上升时再挖薯。收获时间应当适当加以调整。马铃薯收获时只宜慢慢翻动，切忌乱撞和乱扔。

收获时应当将马铃薯轻轻放入货车、拖拉机或其它容器内，妥善运输到贮藏库内。

包装的马铃薯在转运贮存操作过程中应十分小心，决不能抛掷。有些品种易碰伤，但并非所有的栽培品种都十分容易受伤；选择一种比较抗碰伤的品种，可以有助于在一定程度上减少因碰伤而带来的不必要的损失。

4. 植株或块茎受冻

植株和块茎两者均易遭受低温为害。虽然马铃薯可抵抗低于0℃以下的温度，但是倘若较长时间处于0℃以下，它们将会受到冰冻为害所造成的损失，幼嫩的绿色植物组织将转变为褐色，并逐渐皱缩枯萎。

在晚夏或秋季有时会有霜，霜会杀死地上部分的茎叶，特别是生长季节短的地方更是如此。倘若植株遭受冻害的时间发生在块茎应达到的大小之前，那就会成为一个问题；然而块

茎如已有适当的大小时,茎叶被霜冻杀死,还可有助于阻止病毒和晚疫病菌的传播,使之能稍早收获,免除了使用化学杀灭茎叶的人力和物力。但假使绿色茎叶突然被霜冻杀死,那么块茎的维管束就会变色,颇似经过化学药剂处理过的茎叶一样。

在田间收获前,有时马铃薯的部分块茎受冻,通常仅在块茎的一边或一端,即靠近土表部位受害;而块茎的主要部位是埋藏在土壤之中,所以一般能避免冻害。

块茎遭受低温伤害,其症状的表现与低温来临的时间,以及块茎暴露在低温条件下的时间长短有关。假使温度低或徘徊在 0°C 上下继续相当长一段时间,则淀粉会转化为糖,马铃薯将具有甜味。

早期发现受冻的征兆一般是在春寒以后,温度回升时才能观察到其受冻害的程度。培土是防止春寒受冻的一般措施。培土同样也能在秋季防止块茎田间受冻。

马铃薯应当贮存在 2°C 以上的温度方可阻止淀粉转化为糖,导致产生甜味。此项措施同样也可以防止块茎变褐、坏死、受冻或腐解。如果块茎有甜味,应当转移贮藏到 15°C 条件下1~2周,使糖分通过块茎的呼吸作用被利用掉。

贮藏箱、卡车和运输车应当绝热,同时在冷天要加温。已受冻害的薯块会转变为红褐色或灰色,象桃花心木一般的颜色。品种之间对低温的受害程度是有差异的。

马铃薯在贮藏或转运过程中是能经受得起 -1°C 或 -2°C 的低温的。倘若温度低于 -2°C 的时间过长,那么就会受到严重的冻害。受冻的块茎显示出一种网状坏死斑或严重坏死;在维管束部分亦出现损坏,最后薯块完全瓦解并渗透出水来,这种现象就是严重受冻的表现。细菌容易通过冻害

的伤口侵入薯块,使其组织融解,并发出恶臭气味。

5. 块茎开裂

块茎开裂有两种不同类型:一种是发生在收获前;另一种是在市场上或在贮藏期发生。两者产生的原因各不相同。

在十分快速生长的条件下,块茎可以在土壤里裂开,形成颇深的裂缝或裂纹,这些裂缝经常会快速愈合,并且或多或少被正常的皮或表皮组织覆盖着;另外一种开裂类型是在贮藏期或在市场上发生,在薯块表面产生新月状裂口,这种裂口可延伸到块茎的内部,这些裂口在块茎外表不愈合,但是暴露在外面的组织木栓化,然而这些具有裂口的块茎,内部的湿度通过裂口而丧失,导致块茎软化和萎缩。

生长期块茎开裂是由于在较短的时间内,块茎生长过快的缘故,也是由于不规则灌溉的结果。土壤含氮量高,同样也是导致开裂的因素。当块茎快速增大时,块茎上也可以发育成为球形瘤子(二次生长)或者它们由于内部的压力而开裂。

生长条件保持一致,能够减少块茎开裂;适当施肥和灌溉也是重要的因素;此外,选择栽种不易开裂的品种同样也是十分重要的。

6. 块茎皮孔扩大

块茎皮孔或呼吸孔小,零散分布在薯表。在正常条件下,这些皮孔小而不易引人注目。然而,它们偶尔会扩大象软木塞般,颇似爆开花的玉米、小谷粒或小疮痂斑痕。

皮孔扩大是块茎在收获前,周围的土壤过分潮湿所致。无论在田间生长或在室内贮藏,环境条件过分潮湿,都会造成块茎皮孔的扩大。

在栽种季节里,马铃薯田间水分不应保持过多,而应当

采用适当的排水措施。马铃薯完成生长后，块茎应及时收获。

7. 块茎灼伤(褐变)

如果块茎尚未成熟就收获，因其表皮薄而脆弱，易产生裂缝，块茎表皮易脱落，薯皮会出现一种羽状纹。在羽状纹下面的薯肉组织经常转变为褐色，出现灼伤斑，故名为“灼伤”、“褐变”或“鸡皮皱”等。严重受害的小块茎由于失去了足够的湿度，而软化呈海绵状。在高湿度条件下，细菌或真菌可以侵害块茎，在块茎上产生胶性的细菌粘液或霉菌。

块茎表皮呈羽状纹，是由于未成熟的块茎表皮经粗放装卸所致，从而出现软化、易碎或粗皮。这种现象在收获、车船运输中或在市场上均有发生，一般常发生在早熟品种上。当早熟品种尚未成熟，薯藤尚绿时收获，加之收获时遇到热和干风，薯表就会变褐并发展成羽状斑纹。

要防止此类问题的发生，尽可能避免收获不成熟的薯块。在收获前数日要杀死地上茎叶，促进地下的块茎表皮成熟，这样可使块茎少发病。未成熟的块茎应妥善管理，以减少柔弱皮层发生粗皮病。

收获的块茎在转运途中要覆盖好。应将其贮藏在适当的湿度和冷凉条件下，并注意遮荫。

8. 肥料造成的灼伤

肥料造成灼伤的结果，可以导致薯块腐烂。植株出土后呈现暗绿色，生长停滞，根部显示出不同程度的腐烂。

幼龄植株的薯块或根部，接触了过量的化学肥料，容易发生灼伤。

肥料应当施在种薯的侧面，切勿直接接触种薯，避免使

用过多易溶的化学肥料。侧边施追肥有助于防止肥料灼伤。

9. 薯块变绿

在培土不好的薯田里，收获前，薯块的一端或一侧，薯皮暗绿色，薯肉呈部分绿色或黄绿色，倘若薯块在收获后，较长时间暴露在光线下，淡绿色就会布满全薯。这种生理失调的其它名称也叫日灼或变绿。

变绿的原因是薯块暴露在阳光下或间接的日光或人工光照所造成的。当块茎收获后尚未堆放好而暴露在阳光下或人工光照下，都可能出现这种现象。在贮藏期、转运期，马铃薯块茎放在台架上或家中，凡经光线照射都会产生这种结果。块茎暴露在光线下一段时期之后，其表皮就会形成叶绿素和茄碱。茄碱 ($C_{27}H_{49}NO_{11}$) 有毒，并且传递苦味给绿色块茎内。

在田间适当培土是防止薯块变绿的重要措施。这种方法对防治丝核菌同样是有用的，收获后的马铃薯应当贮存在完全黑暗的条件下才符合要求。市场上的马铃薯块盛入防光袋中，可以避免转绿。放在台架上的薯块应当经常上下翻动，切勿使其暴露在自然光或人工光源下，尤其应防止受到荧光照射。

白色品种，象白玫瑰、Kennebec和Kutahdin薯块，特别容易绿化。目前，育种工作者努力培育新品种来抵抗块茎变绿。

10. 块茎遭受热害和旱害

块茎受热和旱，可以在维管束环和输水导管上显示出金黄色至褐色或岩灰色。褪绿变色的现象最常见于靠近受害块茎的先端，但是，同样它也可以发生在芽或顶端芽眼上。薯茎不显症状，除非是它出现了伴随性的萎蔫。由于薯块外表