



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 4 卷 第 8 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2014 年 4 月 29 日

本期内容:

重点任务: 苹果霉心病防治新对策

近期活动

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

病虫害防控: 腐烂病发生在主干基部该怎么办

国外追踪: 控制沙果病害

苹果霉心病防治新对策

病虫害防控研究室 孙广宇

苹果在生长后期、采收期果实心室出现霉变、腐烂等症状，在我国一般将这种病害统称“苹果霉心病”，在国外通常称为“苹果霉心与心腐病”。

苹果霉心病发生广泛，在世界各苹果产区几乎均有发生。在我国，陕西、山东、河南、山西、辽宁、四川、甘肃、北京等省市均有该病害发生危害。据我们近几年在陕西洛川、白水等地大量调查，病果率 7.9%-36.6%，平均病果率达 20.1%。



图 8-1 苹果霉心病



图 8-2 苹果心腐病

对于霉心病，国外开展了大量药剂防治研究，研究表明苯莱特、克菌丹、多果宁、异菌脲、代森锰锌等杀菌剂效果不佳，其它一些农药，如多抗霉素、甲氧基丙烯酸酯类、肟菌酯类等有一定防效，但防治效果不稳定，在年度间、果园间差异较大。

为了明确该病害防治效果不佳的原因，我们从霉心病病原构成、病原菌的侵染时期、药剂对不同病原的效果等方面进行研究，取得了一些新的研究结果。

笔者将苹果霉心病症状分为三种类型：褐变型、霉心型（图 8-1）和心腐型（图 8-2）。

褐变型和霉心型由多种链格孢和枝孢引起；心腐型可由粉红聚端孢、附球孢、镰孢菌、青霉菌和茎点霉引起。霉心型和心腐型经常混合发生。

对富士苹果果实及花发育的不同发育时期进行病原菌的分离，发现不同病原菌的侵染时期存在显著差别。例如，链格孢在刚形成的花芽（上年 11 月份）中分离率为 90%，以后在开绽期、花序伸出期、花序分离期、露瓣期、开花期、终花期等时期中一直保持 60%左右的分离率，幼果期的分离率在 13%—40%之间；枝状枝孢在寄主的休眠末期（2—3 月份）开始能够分出（3.3%），在终花期之前分离比率有一定提高（33.3%），终花期后 20 天的幼果中分离比率大幅增加，达 80%；粉红聚端孢从 6 月份（终花期后 40 天）开始在幼果中可以分离得到，分离率 3.3%，一个月后（终花期后 70 天）分离率大幅提高，达到 43.3%。

这些结果表明苹果霉心病的病原可以从萼孔侵入果实，也可以通过花芽、花直接侵染果实。

对目前生产上常用的 3 种苹果霉心病防治杀菌剂多抗霉素、农抗 120 和噻霉酮对霉心病 8 种优势病原进行抑制活性测定，发现 3%多抗霉素 WP 对供试的 5 种病原菌（链格孢、树状链格孢、细极链格孢、枝孢和粉红聚端孢）的抑制效果较好，抑制率均达 90%以上，对供试的 3 种病原菌（细极枝孢、镰刀菌和团聚茎点霉）的抑制效果不佳。1.5%噻霉酮 EW 对 4 种病原菌（链格孢、树状链格孢、枝孢和粉红聚端孢）的抑制效果较明显，抑制率均可达 90%以上，而对 4 种病原菌（细极链格孢、细极枝孢、镰刀菌和团聚茎点霉）的抑制效果一般或不佳。4%农抗 120AS 仅对粉红聚端孢表现出较高的抑制活性（抑制率为 94.2%），对其他真菌的效果一般或不佳。说明目前生产上常用的农药多抗霉素、噻霉酮和农抗 120 对苹果霉心病部分病原菌效果好，但对其余部分的病原菌效果较差或者没有效果。这一结果部分解释了生产上苹果霉心病防治效果不好的原因。

苹果霉心病由多种病原混合引起，不同的病原在不同时期通过直接侵染或者萼筒进入果实心室，而且不同病原菌对不同药剂的耐受力不同，目前使用的杀菌剂仅对多种病原的部分菌种有效，导致霉心病防治效果不佳。

苹果霉心病的防治必需注意以下问题：1) 苹果霉心病由多种病原混合引起，在防治中必须针对多种病原实施；2) 在农药使用上，需要选用对多种病原具有广谱药剂，如果单一药剂不能覆盖多种病原，则需要几种药剂混合使用；3) 病原菌侵染的时期持续很长，从前一年花芽就开始侵染，对于萼筒开放的品种果实发育的整个生长期都存在侵入的潜在威胁，因此要考虑增加施用农药的次数及选择防治的最佳时期、或者采用具有可持续效果的生物菌剂进行防治。

近期活动

- 2014年4月22日下午，教育部副部长杜玉波同志在河北农业大学主要领导的陪同下参观了国家现代苹果产业技术体系病虫害防控研究室的“苹果病虫害远程监控中心”，曹克强教授和孙建设教授接待了此次参观。首先，曹克强教授介绍了苹果生产上主要病虫害的发生危害情况、本研究室的研究工作和成果，并介绍了“苹果病虫害防控信息网”和“全国苹果病虫害防控协作网”建设和运行情况，随后展示了通过高清摄像进行苹果病虫害远程诊断的途径和实际效果。然后，孙建设教授展示了通过高清摄像进行苹果树体管理远程指导的方法和实际效果。在此期间，杜玉波副部长和学校主要领导们表现出了很高的兴趣，并多次对相关环节和实际应用等问题与两位专家进行了交流。参观结束时，杜玉波副部长和学校主要领导对“苹果病虫害远程监控中心”和河北农业大学苹果产业技术研究大团队的各项工作给予了高度评价。



- 4月23日，国家苹果产业技术体系岗位专家孙建设教授和曹克强教授应邯郸市林业局邀请，赴邯郸县进行了苹果园春季管理技术培训，孙建设教授介绍了“我国苹果产业的昨天、今天和明天”，曹克强教授介绍了“苹果主要病害的发生规律及防控”；随后两位专家集体回答了果农提出的多个问题，100多名市县技术干部和果农大户参加了培训。讲课结束后两位专家还赴林宗合作社果园进行了现场技术指导。



腐烂病发生在主干基部该怎么办

病虫害防控研究室 曹克强 王树桐 王雪静 苏律

发生在主干基部的腐烂病对树体危害较大，根基出问题搞不好会直接导致整个树的死亡。遇到这种情况，刮治病斑和对树干涂药是必须的，刮治方法和使用药剂的种类在我们网站的病害防控方案中都有介绍。近年我们的研究发现，中后期的腐烂病斑都有病菌在组织内扩散的现象，因此，虽然表面的病斑已经过刮治，但是还要防范以后病斑的复发。裸露的疮面因散失水份会使树势下降，极易导致病斑的复发，因此，建议在刮治



图 8-3 果农对发生在主干基部的腐烂病正在进行刮治



图 8-4 发生在主干基部的腐烂病,已经培了一部分土,仍有部分病斑裸露在外



图 8-5 对基部带有腐烂病斑的主干采用的特殊培土方式 (源自陈陵江幻灯片)

图 8-3) 和涂药以后, 对树体基部进行培土掩埋, 将裸露的疮面完全埋在土下(图 8-4)。掩埋时要培足够宽和厚的土, 以免冬季在树干基部发生冻害。

在陕西有些果园对基部带有腐烂病的果树采用了一些特殊的培土方式(图 8-5), 我们认为这种方式对恢复树势和避免病斑复发会有好处, 但是由于对这种方式的冬季防冻效果尚不明确, 这里仅作介绍。以后主干基部长出幼枝, 可通过桥接增强树势。

全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

根据中国天气网 (<http://weather.com.cn>) 对分布在全国 25 个苹果试验站的气象资料进行了查询和记录, 表 8-1 和表 8-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

根据表 8-1 可以看出, 各地气温继续回升, 除牡丹江试和特克斯验站外, 其他各试验站的未出现低于 0℃ 的日最低温度。16 日前后大部分试验站经历了一个小幅降温过程, 持续 3-5 天后气温回升。

表 8-2 显示, 近期大部分试验站均有降水, 除烟台试验站降水量达到 101 mm 外, 其他试验站降水量均不大, 大部分未超过 50 mm, 与去年同期相比降水量偏少。

表 8-1 全国 25 个综合试验站所在县 2014 年 4 月中下旬日最低温度

日 期	牡 丹 江	特 克 斯	银 川	兴 城	营 口	太 谷	万 荣	庄 浪	天 水	昌 黎	顺 平	灵 寿	昌 平	洛 川	旬 邑	白 水	凤 翔	西 安	秦 安	滕 州	烟 台	民 权	三 门 峡	昭 通	盐 源
14	1	-1	13	4	9	7	6	11	13	9	11	13	11	11	7	13	11	13	10	11	9	11	15	11	8
15	1	-2	13	10	11	8	14	11	13	13	12	13	15	10	9	11	12	14	12	12	11	14	12	18	11
16	-1	0	10	4	8	8	11	8	12	11	13	13	13	8	9	10	10	13	15	12	12	13	12	16	12
17	-3	-2	9	9	10	11	10	7	10	9	12	13	11	9	7	10	12	13	14	11	11	15	13	12	8
18	1	-1	12	9	8	10	11	9	11	9	13	14	12	10	10	11	12	13	13	10	9	14	13	18	10
19	-1	0	8	7	7	11	12	6	10	7	13	12	10	8	9	11	11	12	11	12	9	12	13	13	11
20	5	2	9	3	9	8	12	6	10	6	8	10	7	8	8	9	12	13	8	9	9	10	11	11	12
21	4	2	8	4	9	12	12	4	8	8	11	13	10	7	6	9	9	12	14	11	12	13	13	11	13
22	1	4	5	4	10	6	11	1	4	9	10	12	10	4	4	5	5	11	12	13	14	15	11	9	12
23	1	4	5	4	10	6	11	1	4	16	12	12	10	4	4	5	5	12	12	13	14	15	11	9	12
24	2	0	1	8	15	8	10	2	8	14	13	13	13	9	8	9	8	13	13	13	15	12	14	11	15
25	10	2	1	12	15	10	13	-1	2	10	12	15	13	4	2	6	5	7	14	12	12	14	10	12	12
26	10	10	6	11	13	6	9	2	7	11	10	14	12	1	2	4	5	9	14	13	13	13	7	9	13
27	7	7	7	6	11	8	7	1	5	9	12	13	10	3	3	7	4	12	13	12	11	12	10	9	11
28	3	9	7	10	10	6	8	3	6	9	7	12	12	6	5	7	7	13	9	11	10	11	10	8	9
A	107	173	350	239	263	349	502	196	404	361	484	536	495	288	267	369	369	553	544	401	376	572	568	606	691
B	42.5	73.5	214	129	147	215	327	78.5	237	228	330	371	348	149	127	232	204	363	367	248	229	369	379	361	395
C	18.5	30	135	72	87.5	137	230	29	148	152	240	279	258	74.5	50.5	145	116	261	271	166	154	267	280	236	240

注: A代表5℃以上有效积温 B代表8℃以上有效积温 C代表10℃以上有效积温

表 8-2 全国 25 个综合试验站所在县 2014 年 4 月中下旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	昌平	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
14	0	3.1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0	0	0	0	0	0	4.2	0	0
15	0	0	0	0	0	0	2.6	0.1	0	0	0	0.4	0	0	0.1	1.1	0.9	0	0	0	0	5.6	9.2	0	0
16	0	0.3	15.9	0	0	0	0.2	2.2	5	0	0.1	0	0	0	1.7	0.3	1.3	0	0	0	0	0.1	2.1	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2.4	0	0	0.5	0	0	2.5	0	4.4	2.3	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	19.6	17.5	18	0	0.2	1.6	0	0	23.3	20	16.4	0	0	0	0	17.6	19.4	0	0
19	0	0	0.2	0.4	0	0	1.7	2.6	5.7	0.2	0	1.3	0	0	7.7	2.4	3.9	0	0.3	0	0	1	4.1	0	0
20	5.1	0.5	0	0	0	0	0	11.2	13.5	0	0	0	0	0	2.9	0.1	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	9.5	0.6	0.5	0	0	0	0	0	6	4.2	3.7	0	0.8	0	0	0	1.8	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.4	2.3	6	0	0	0	0	0.6	7.6	0.3	0	0	0	0	1.1	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	3.8	0	0	0	3.9	0.1	15.4	0	2.5	3.9	3	0	11.1	10.9	5.6	0	17	0	0	19.5	15.4	0	0
26	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1.6	1.4	0	1	0	0.1	0	0	0	6.6	0	11.2	0.3	0	0	0
27	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81.2	0	0	0	0
28	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	0	0	1	0

预计未来 10 天（4 月 29 日-5 月 8 日），主要降雨区位于西南地区东部，总降雨量一般有 40-80 mm。东北、华北北部的部分地区降雨量有 8-15 mm，其中东北局地有 20-40 mm。未来 10 天，全国大部分地区气温较常年同期偏低 1℃左右，其中东北、华北东部等地的局部地区气温偏低 2-3℃。主要天气过程如下：4 月 29 日-5 月 2 日，受冷空气影响，西北、华北、东北等地将有 4-6 级偏北风，并伴有 4-8℃降温，其中华北北部、东北等地部分地区降温幅度可达 10℃以上；南疆盆地、内蒙古中西部以及西北地区东部的部分地区有扬沙或浮尘天气，局地有沙尘暴；新疆北部、西北地区东部、华北北部以及东北有小到中雨；西南地区东部、江南南部和华南部分地区有中到大雨，其中华南局部有暴雨。5 月 3-6 日，西南地区东部将有一次明显降雨过程。

（张瑜 整理）

控制沙果病害

【美国】Melissa Hansen

沙果病害防控应从果园内修剪而开始

当中国重新对美国苹果开放市场时，防控苹果园中授粉沙果树的病害有可能成为中国新出口协议的一部分。

佩斯国（一个化工企业及服务供应商）的 Richard (Yong-Ki) Kim 博士说到，控制这些导致市场关闭的病害需要在收获前和收获后双管齐下的系统方法。

Kim 是一位前华盛顿州立大学采后病理学家，他从去年开始领导着一项为期三年的研究项目，研究果园内和储藏室内的苹果病害传染，以便提供防控决策。

由于中国连续几年在美国进口的蛇果苹果中发现了各种腐烂，在 2012 年 8 月对美国关闭了市场。蛇果和金冠是中国仅有的允许从美国进口的苹果品种。

被中国检测出的三种真菌病害包括靶心病(*Neofabraea* sp.)和两种沙果上的溃疡型病害,球壳孢腐烂病(*Sphaeropsis pyriputrescens*)和苹果果腐病(*Phacidiopycnis washingtonensis*)。

“重新打开中国市场对华盛顿苹果来说事关重大,这会影
响将来所有苹果品种的进入(中国市场),而不仅仅是蛇果和金冠。”西北园艺局科学事物副总裁 Mike Willett 博士说道,“自从2012年8月以来我们就失去了重要的市场份额。”



图 8-6 满洲沙果上的一个枝条显出溃疡病的症状

使美国苹果重新进入中国市场是一项巨额交易, Willett 说道,“对蛇果和金冠果园来说沙果病害并非不可控制。”

“我们希望在未来的数年内所有的品种都拥有进入中国市场的权利。”

当几年之前中国开始检测苹果腐烂时,满洲沙果和病害之间的关系并没有被很好地认知,他指出:“当我们调查采访那些在检测中受影响的果园时,我们意识到在沙果树管理过程中有一个很严重的脱节。”

满洲沙果,在太平洋西北部果园中被广泛的用作授粉树,而它们对果腐病菌和球壳孢腐烂病菌高度感病,也是导致苹果染病的主要来源。但还没有发现能够替代满洲沙果的有效品种。

Willett 说:“我们发现对沙果树管理的缺失导致了严重的苹果腐烂,大多数种植者只有在开花时节才管理满洲沙果,而在一年内的其余时间都忽略了这些树。”



图 8-7 使用电锯修剪这棵授粉沙果树,很迅速地便移去了表现溃疡的木质部

华盛顿水果研究委员会研究助理 Tom Auvil 说:“这些病害的病原菌在僵果和枝干

上越冬，留在树上和果园地面上的僵果可以产生大量的孢子，从而造成大量的侵染。”

修剪研究

如果沙果树没有被修剪，悬挂的和倒下的木头都会逐渐腐烂并成为主要侵染源。然后就完美的在你的果园里促进了病害的循环。

在包括下一年度的这个三年的研究项目中，有三项目标：

1. 得出关于在果园内修剪沙果效果的实际应用报告作为采后腐烂综合有害生物管理项目的一部分。

2. 了解修剪了沙果树之后的苹果果实被果腐病菌和球壳孢腐烂病菌侵染的情况。

3. 评估修剪沙果树对储存期内两种腐烂病的影响。

2013 年已从乔治和皇家（George and Royal）市的三个蛇果果园收集了数据，这些果园曾经有果腐病和球壳孢腐烂病发生史，其中一个果园使用了高架喷头灌溉，另外两个使用的是滴管灌溉。

Auvil 正在统筹该项目的修剪部分，其中包括三种处理方案：不修剪、使用电锯修剪和精细的修剪。精细修剪包括使用电锯和修枝剪去除所有的患病枝条，尤其是带有果实的下垂枝条。尽管使用电锯修剪之后的沙果树看起来相当细长，但其到七月份又会重新长出健康枝条。

该项目在整个生长季也监测了与沙果树相邻的苹果的果实侵染情况。此外，对储藏苹果也进行采后长达九个月的每月腐烂评估检测。在元帅系和富士果园内开展的前期研究表明，在整个五月到十一月期间，染病沙果树是苹果果腐病和球壳孢腐烂病的一个主要侵染源。对这两种病害来说，九月是侵染的最高峰，高达 90%的沙果树受感染。而即使是在生长季的五月初，某些果园中也有超过 10%的沙果树受感染。

虽然项目的结果是初步的，因为储存中苹果腐烂发生情况的数据还在收集之中，Kim 说精细修剪（使用电锯和剪枝剪移去带有典型特征的病枝）大大降低了受邻近沙果树感染的商品果的数量。在这三个果园中，精细修剪果园染病商品果降低到 5%以下。

修剪对染病沙果树的影响

华盛顿州斑点病重病园内两种修剪方式与不修剪之间的对比研究

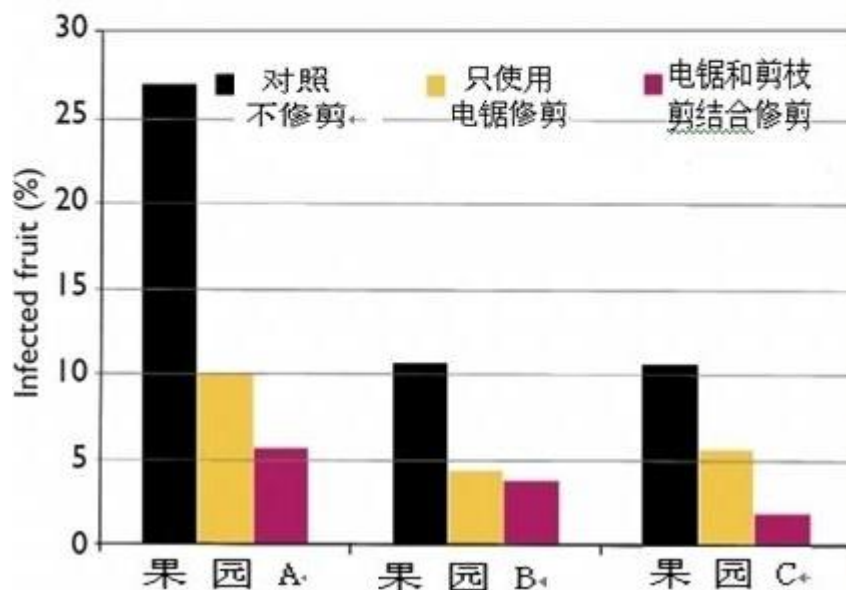


图 8-8 修剪对染病沙果树的影响

注释：果园 A 使用高架喷头浇水灌溉，果园 B 和 C 使用滴灌浇水；2013 年收获的果实的初步数据，不包含九个月储存之后的果实采后评估。

相比之下，当不进行修剪时，高达 25%的商品果会受到侵染。只使用电锯处理的结果是，使用高架喷头灌溉的果园有 10%的果实受侵染，而两个使用滴管灌溉的果园只有 5%的果实受侵染。

采前类杀菌剂

研究表明采收前施用杀菌剂对控制两种沙果病害有帮助。

Kim 推荐在采收前喷施精粹（啞酰菌胺，啞菌胺酯），托布津（甲基硫菌灵）或者福美锌。

三大采后杀菌剂噻苯咪唑（噻菌灵）、适乐时（咯菌腈）和施佳乐（啞霉胺），其中施佳乐控制球壳孢腐烂病最有效，能够完全控制。同样这三种杀菌剂也可以控制果腐病，其中适乐时和施佳乐对其有完全的控制作用。

“采后处理是控制这两种病害最有效的方法”，Kim 说道。

尽管业界一直使用采后杀菌剂数年，但该病害仍然出现在了货架上。

为什么这两种病害这么难控制？

Kim 说，孢子可以在枝干上萌发，也可以通过气孔，裂口或者皮孔侵入果实组织。一旦病害进入果实内部，杀菌剂就会失去作用，这就是为什么我们要消除所有的孢子。



图 8-9 一棵带病的满洲沙果，上一个季节留下的病僵果和这个季节的新沙果一同出现的情形 (Courtesy Tom Auviil 摄)

(范军印译，王树桐校)

主 编：曹克强 副主编：国立耘、李保华、陈汉杰、孙广宇
责任编辑：刘丽、王勤英、王树桐、胡同乐、张瑜、杨军玉、王亚南
联系电话：0312-7528154, 13463270441 邮箱：appleipm@163.com
网 站：中国苹果病虫害防控信息网 (<http://www.apple-ipm.cn>)