

技 术 简 报

第 04 期

国家苹果产业技术体系

2012 年 1 月 31 日

对苹果树腐烂病发生规律的再认识

病虫害防控研究室 曹克强 胡同乐 王树桐

苹果树腐烂病是苹果三大病害之首，又因其危害严重和难以防控，被称为苹果树的“癌症”。以前虽然针对此病有不少研究，但是，对该病发生规律的很多环节依然缺乏认识，导致对腐烂病的防控总是处于被动地位。建国以来，腐烂病先后出现了五次发病高峰，每次高峰都造成大批果园被毁。

成立国家苹果产业技术体系后，我们对该病的发生规律进行了深入观察，通过观察和室内外试验，得出一些不同于以往的认识，希望这些观点和看法对苹果树腐烂病的防控能发挥积极作用。

一、关于苹果树腐烂病的发生部位

这个问题看起来非常简单，也正因为简单，以前很少有人对腐烂病的发生部位进行仔细的观察和归纳。我们经常能看到剪锯口处、拉枝造成的伤口处、采摘果实时，对树体蹬踏造成的伤口处、冬季

的日灼、冻害以及虫伤等都能造成发病；还有腐烂病刮治后由于消毒不彻底，而造成病害复发。那么哪个部位腐烂病发生最多呢？经病虫害防控研究室专家成员在河北、山东和陕西等地调查，发现腐烂病发生在剪锯口处的病疤占了腐烂病发生总量的约 80%。

二、关于腐烂病菌的分生孢子的释放

腐烂病菌是一种真菌，该病的传播体分生孢子形成于病斑组织的分生孢子器内，天气潮湿时分生孢子器能够吸水膨胀并释放出丝状或脓状分生孢子角，每个分生孢子角含有几千万至上亿个分生孢子。分生孢子角遇水后能分散成众多游离的分生孢子。分生孢子香蕉形，条件适宜时可以萌发并侵染寄主组织。以前，人们只知道分生孢子角能够在春季、夏季和秋季的树体病斑上产生，冬季病菌是否能释放孢子缺乏文献报道。经过对病斑发展动态的周年观察，发现在冬季的大雾天气，病害仍能够释放出脓状的分生孢子角，甚至在降雪后枝干上有积雪时，病菌也能够释放出分生孢子角，说明病菌在冬季没有休眠，仍处于活动状态。我们认为，作为一种生物，病菌产生和释放分生孢子角的唯一目的是为了进行侵染，那么在冬季这样寒冷的条件下，病菌能否进行萌发和侵染呢？

三、关于分生孢子的萌发

分生孢子在侵入树体之前，首先要进行萌发。以前的教科书上已经表明，腐烂病菌分生孢子最适宜的萌发温度为 25℃，在 10℃ 时虽然能萌发，

表1 不同温度条件下腐烂病菌分生孢子的萌发情况

处理温度	处理时间							
	12h	22h	48h	60h	96h (4d)	144h (6d)	360h (15d)	432h (18d)
0℃	静止	静止	静止	静止	萌动	膨大	1%	67%
5℃	静止	静止	萌动	膨大	3%	90%	—	—
15℃	萌动	膨大	35%	90%	—	—	—	—
25℃	膨大	81%	—	—	—	—	—	—
35℃	萌动	膨大	28%	30%	32%	—	—	—

但数量已经很少，在 10℃ 以下的萌发未见报道。经我们的室内试验发现，腐烂病菌在 25℃ 萌发最快，处理 22 小时，孢子的萌发率达 81%，随着温度的降低，萌发变缓，但是，直到 5℃ 和 0℃ 仍然有孢子萌发，只是需要的处理时间较长。自然条件下，冬季的果树是处于变化的温度当中，我们认为，分生孢子在低温条件下的萌发，使得病原菌在冬季的成功侵染成为可能。

四、关于病原菌的侵染

2010 至 2011 年，我们做了通过造成伤口接种腐烂病菌的试验。同一个试验设计在春、夏、秋、冬四个季节做四次。每次试验选 30 株苹果树，同一天将 30 株树用直径为 1cm 的打孔器打孔，对其中的 10 株当天用腐烂病菌菌饼接种，用塑料胶带封闭保湿。另外的 20 株不进行接种，只用胶带封闭，待 15 天和 30 天时，分别做同样的接种处理。目的是明确究竟是新伤口容易被侵染还是老伤口容易被侵染，另外，明确一年中哪个季节树体最容易被侵染。

从表 2 可以看出，无论是当日的新伤口还是 1 个月的旧伤口，都有被侵染的可能，综合来看，新伤口更容易被侵染，春夏秋冬四个季节，新伤口被侵染率达到 58%，随着伤口的老化即愈合时间的增长，树体被侵染的几率降低。从春夏秋冬四个季节分别来看，无论是哪个季节，都有病菌造成侵染的可能，而冬季的侵染率最高，达到 63%，造成这一结果的主要原因是冬季伤口不容易愈合，而冬季病原菌能够萌发侵入。

表2 不同季节和新旧不同伤口条件下苹果树腐烂病菌的侵染发病率 (%)

不同处理	春季发病率 (%)	夏季发病率 (%)	秋季发病率 (%)	冬季发病率 (%)	平均发病率 (%)
新伤口	40	90	20	80	58
15天后的伤口	10	40	10	60	30
30天后的伤口	10	0	0	50	20
平均发病率 (%)	20	43	10	63	34

由此想到，苹果树冬季修剪的伤口不易愈合，冬季病原菌可以释放孢子，且释放的孢子能够萌发侵入，这就造成80%的腐烂病发生在剪锯口这样一个现实。因此，通过在修剪过程中预防腐烂病，就成为防控腐烂病变被动为主动的关键所在。

基于上述分析，提出如下防控苹果树腐烂病的技术措施：

1、修剪防病：①改冬季修剪为早春修剪，避开寒冬对修剪伤口造成的冻害；②在阳光明媚的天气修剪，避开潮湿（雾、雪、雨）天气；③剪子或锯子一旦接触到病枝后，一定要喷修剪工具消毒液对工具进行表面消毒；④对锯口要进行药剂保护，可涂甲硫萘乙酸或菌清。

2、喷药防病：①苹果树发芽前（3月份）和落叶后（11月份）喷施铲除性药剂，药剂可选用45%代森胺水剂300倍液或树安康制剂；②生长季节针对其他病害进行喷药时，一定要兼顾到树干。

3、病斑刮治：①无论任何季节，只要见到病斑就要进行刮治，越早越好；②将病斑刮净后，对患处涂抹菌清或甲硫萘乙酸。

4、壮树防病：①合理施肥。提倡秋施肥，有机肥施入量要占全年的60%；②合理负载。及时疏花疏果，控制结果量；③对易发生冻害的地区，提倡冬季对树干及主枝向阳面涂白。

报送：农业部科技教育司、农业部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业厅、各功能研究岗位专家、综合试验站站长

首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2012年2月2日印发
