

技 术 简 报

第 8 期

国家苹果产业技术体系

2017 年 5 月 15 日

苹果树腐烂病防治技术规程

首席科学家办公室

按语：按照年度工作部署，体系“十三五”5项推广技术之一《苹果树腐烂病防治技术规程》，经过负责专家的起草，有关专家的论证修订，基本成形，现予以发布试行。请各位在试行过程中，对不合理的方面，提出修订意见，体系办公室年底前组织一次修订，然后正式发布应用。希望各试验站将本次发布的主推技术，连同“十二五”推出的5项技术，一起在苹果体系300多个示范园广泛应用，并加强培训。在示范应用过程中，有什么问题和建议，请随时反馈给体系办公室。

国家苹果产业技术体系

2017 年 5 月 8 日

苹果树腐烂病（Apple tree canker）是我国北方苹果树重要的真菌性病害。该病主要为害6年生以上的结果树，造成树势衰弱、枝干枯死、死树，甚至毁园。华北、东北、西北以及西南地区发生普遍，随着苹果种植面积的扩展，几乎所有苹果种植的地区都有发病。腐烂病目前是我国北方苹果产区危害最为严重的病害之一，也

是对苹果生产威胁最大的毁灭性病害。陕西和甘肃目前是我国苹果种植面积最大的两个省份，腐烂病的发生非常普遍，已经成为制约苹果产业发展的瓶颈。

病原及特征 有性态为苹果黑腐皮壳(*Valsa mali* Miyabe et Yamada)，属子囊菌门黑腐皮壳属真菌；无性态为半知菌亚门的壳囊孢(*Cytospora mandshurica* Miura)。子座瘤形或球状，位于寄主韧皮部内，子座着生位置较浅，菌丝则可以蔓延至木质部并沿木质部导管上下传导一定距离。分生孢子器位于子座内，呈花瓣状分成几个腔室，有一个共同的出口。孢子梗排列紧密，呈栅栏状。分生孢子单胞、无色、腊肠状，大小为 $(3.6\sim6.0)\mu\text{m}\times(0.8\sim1.7)\mu\text{m}$ 。子囊孢子排列成两行或无规则排列，无色、单胞、香蕉形，比分生孢子稍大，大小为 $(7.5\sim10.0)\mu\text{m}\times(1.0\sim1.8)\mu\text{m}$ 。

病菌菌丝生长温度范围为 $5\sim38^{\circ}\text{C}$ ，最适为 $28\sim29^{\circ}\text{C}$ ，分生孢子萌发最适温度为 23°C 左右，然而，研究表明，在 5°C 条件下，处理6d，孢子萌发率可达90%以上，在 0°C 条件下处理18d也有67%的孢子能够萌发，因此，在冬季变温条件下，分生孢子具备萌发和侵染的能力，这是近年在对腐烂病菌认识方面的新突破。分生孢子和子囊孢子在蒸馏水或雨水中不易萌发，当给予一定的补充营养（苹果汁、苹果树皮煎汁、麦芽糖或蔗糖等）后，萌发良好。

侵染循环 苹果腐烂病菌为弱寄生菌，可长期潜伏在植株体内。菌丝可以在树体内长期生存而不致病。病菌侵入后，首先在侵入点潜伏生存，如果树势健壮，抗病力强时，病原菌就不能进一步扩展致病，而长期潜伏。当树体或局部组织衰弱，抗病力降低时，潜伏菌丝才得以进一步扩展致病。病菌在扩展时，首先产生有毒物质杀死侵入点周围的活细胞，而后才能向四周扩展，致使树皮坏死腐烂。腐烂病菌在木质部的扩展比在韧皮部更快、更远，病害发展后期整

个树干和侧枝木质部内部会变成褐色，表现出系统性侵染特点，这也是造成腐烂病难以治疗和经常复发的根本原因。

调查发现在陕西、甘肃黄土高原苹果产区以及在山东、河北渤海湾苹果产区，80%以上的腐烂病均发生在剪锯口部位，因此，剪锯口是最重要的侵入途径，这也是近年研究的新发现。由于苹果的修剪主要在冬季进行，冬季的伤口最不容易愈合，而冬季空气湿度大时，病菌依然可以产生分生孢子，这就造成病害通过修剪工具进行人为传播。此外，病菌还容易在冻伤、机械伤口处已死亡的组织中生存扩展。落皮层也是病菌侵入的途径。所谓“落皮层”是指树体表面翘起的、鳞片状的、容易脱落的褐色坏死皮层组织。落皮层一般在6月上中旬开始形成，7月上旬逐渐变色死亡。由于落皮层组织处于死亡状态，并含有较丰富的水分和养分，为腐烂病菌生存扩展提供了良好的基质。落皮层是腐烂病菌潜伏生存的重要场所，也是枝干腐烂病发生的主要菌源地。果苔枝和芽眼处的伤口也是腐烂病菌的侵入通道。

病菌一旦引起发病，病斑可以周年进行扩展，直到环绕树体一周导致枝干或树体死亡。在病斑发展过程中，可以持续不断地形成分生孢子器及子囊壳，分生孢子随孢子角释放出来以后，可以对伤口处造成再侵染。子囊孢子在病害侵染过程中所发挥的作用至今还不很清楚。

流行规律 病菌以菌丝体、分生孢子器和子囊壳在田间病株、病残体上越冬。分生孢子在分生孢子器内一旦遇高湿（雾、露）或降雨天气，一年四季都可以释放，冬季主要靠修剪工具接触分生孢子后进行传播，生长季则主要通过雨水冲溅而后随风雨进行传播。另外，孢子也可黏附在昆虫体表，随昆虫活动迁飞而带菌传病。病菌主要从伤口侵入，但也能从叶痕、果柄痕和皮孔侵入。侵入伤口包

括冻伤、修剪伤、机械伤和日灼等，其中以剪锯口导致发病最多。

该病一般一年有大小两次高峰，即春季发病大高峰和秋季发病小高峰。春季发病高峰，一般出现在3~4月份。此时树体经过越冬消耗，树干营养水平降低；再加萌芽、展叶、开花，枝干营养向芽转移，营养状况更加恶化，导致树体抗病能力急剧降低。由于冬季造成很多剪锯口和病菌的侵染，随气温上升，病斑扩展加快，新病斑出现数量增多，外观症状明显，病组织软腐状，酒糟味浓烈，对树体危害加重。据调查，3~4月出现的新病斑数量和同一病斑的扩展量均可占全年总量的70%左右，表现明显的发病高峰。秋季高峰一般出现在7~9月。此时由于花芽分化，果实加速生长，枝干营养水平及抗病能力又一次降低，夏季修剪和扭梢等也容易造成一些新伤口，所以到秋季新病斑又开始少量出现，旧病斑又有一次扩展，形成秋季高峰。但与春季高峰相比，新病斑出现数量及旧病斑扩展量仅占全年总量的20%左右。

此病发生轻重与多项因素有关，其中最重要的是修剪后不注意伤口的保护。树势强弱、果园的病菌数量、以及当年的气候等也有密切关系。

（一）伤口

腐烂病菌主要通过伤口侵入，尤其是新造成的伤口，最容易被病菌侵入。经过一段时间愈合的老伤口不易被侵入。一年四季中春、夏、秋三个季节造成的伤口相对容易愈合，一般经过半个月以后即不容易再被侵染，而冬季造成的伤口则长期不能愈合，研究发现冬季造成的伤口经过一个月后再接种仍有50%以上的发病率。加上冬季的伤口容易发生冻害，这样就造成剪锯口往往会成为发病的中心。

（二）病菌数量

果园中病菌基数高，传播蔓延快，加重病害发生。有病斑不及

时治疗，上面产生大量孢子，分散传播，增加树体的潜伏菌量，只要出现适宜条件，就会导致严重发病；不及时刨除死株，去除病死枝，或将病树、病枝在果园中堆积存放，有些果园用苹果枝作支架用于支撑结果枝或作为开角的支架，都会明显增加果园中的病菌基数。

（三）气候条件

冻害与该病的关系最为密切。冻害使树体抗病性降低，树体发生冻害之年及以后 2~3 年，往往是该病大发生之年。我国东北和新疆苹果产区，由冻害导致的腐烂病要高于其他苹果产区。

（四）树势

腐烂病是一种典型的潜伏侵染病害。树势强壮时，抗侵入及抗扩展能力强，病菌处于潜伏状态，虽然树体带菌但很少发病；树势衰弱时，抗扩展能力急剧降低，潜伏病菌迅速扩展蔓延，导致该病严重发生。幼龄树壮，发病轻；老龄树相对较弱，发病重。幼年树营养充分，树势壮，发病轻；老年树营养缺乏，树势衰弱，发病重。施肥合理，尤其是增施钾肥，能够提高抗病力，发病较轻；施肥不合理，尤其是缺肥或偏施氮肥，降低抗病能力，发病较重。

防治原理与方法 防治策略应以加强栽培管理、壮树防病为中心，以保护剪锯口为关键，以清除病菌，降低果园菌量为基础，以及时治疗病斑，防止死枝死树为辅助，同时结合保护树体、防止日灼和冻害等项措施，预防和防治相结合，进行综合治理。

（一）壮树防病

1、合理施肥。合理施肥的关键是施肥量要足，提倡增施有机肥、肥料种类要全、提倡秋施肥。

（1）土壤施肥：在9月下旬或采收果实后立即亩施腐熟农家肥 3-4方，氮磷钾复合肥（15：15：15）150公斤（按照亩产3000公斤

计，下同），来年春季5月冲施52%硫酸钾30公斤/亩，7月冲施52%硫酸钾30公斤/亩。

（2）根外追肥：每次打药加入0.3% 99%磷酸二氢钾；果实采收后喷施1-2次3%磷酸二氢钾，间隔1周。

2、合理灌水。秋季控制灌水，有利于枝条成熟，可以减轻冻害；早春适当提早浇水，可增加树皮的含水量，降低病斑的扩展速度。雨季注意防涝。

3、合理负载。及时疏花疏果，控制结果量，不但能增强树势，减轻腐烂病，也能提高果品品质，增加经济效益。

4、保叶促根。加强果园土壤管理，为根系发育创造良好条件，“根深叶茂”，培育壮树；及时防治叶部病虫害，避免早期落叶，削弱树势。

（二）推迟修剪，及时保护剪锯口

建议在不误农时的前提下，尽可能推迟冬季修剪的时间，或将冬剪改为早春修剪，这样有利于伤口的愈合。还要注意修剪避免在大雾或降雪天气进行，防止病菌产生的孢子角随着修剪工具进行人为的传播。对于剪锯口，尤其是锯口，一定要进行涂药保护，药剂可以选用甲硫萘乙酸、菌清、腐植酸铜等药剂。做好这项措施，可以预防大部分腐烂病的发生。

（三）清除病菌

1、果园卫生。及时清除病死枝，刨除病树、残桩等。修剪下来的枝干要运出果园，这些措施都能降低果园菌量，控制病害蔓延。

2、生长季喷药。6-9月份腐烂病菌可以随风雨进行传播，可以结合对叶部病害的防治，喷药时使枝干着药，这样可以兼治腐烂病。药剂可选用抑霉唑、噻霉酮、戊唑醇、苯醚甲环唑、树安康或丙环唑等。

（四）预防冻害

对易发生冻害的地区，提倡冬季对树干及主枝向阳面以及因腐烂病造成的裸露疮面涂白，或使用“极光”、“靓桩”、腐轮4号等涂干剂。

（五）病斑治疗

及时治疗病斑是防止死枝死树的关键。用刮刀将病组织彻底刮除并涂药保护的病斑治疗方法称为刮治法。刮治法成功与否的技术关键有三点，一是彻底将变色组织刮干净，往外再刮1~2 cm左右；二是刮口不要拐急弯，要圆滑；不留毛茬，要光滑；上端和侧面留立茬，尽量缩小伤口，下端留斜茬，避免积水，有利愈合。三是涂药，可用甲硫萘乙酸、腐殖酸铜或菌清等膏剂。保护伤口的药剂要有三个特点，即具有铲除作用、无药害和促进愈合。3~4月为春季高峰期，也是刮治病斑最为关键的时期。其他季节，只要发现病斑就要及时刮治，由于腐烂病菌有在木质部深层扩展的特点，刮治越早，越容易治愈，病斑复发率也会越低。

●本方案由体系病虫害防控研究室曹克强教授、孙广宇教授负责起草，体系办公室组织有关专家进行了认真讨论修订，作为苹果体系“十三五”主推技术，现发布试行。

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

2017年5月17日印发
