



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 5 卷 第 13 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2015 年 7 月 15 日

本期内容:

重点任务: 河北绿阳农业科技有限公司苹果树干枯死亡现象调查

调查研究: 一种防治苹果枝干轮纹病的有效方法

2015 年上半年保定苹果园主要害虫发生动态

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

病虫害诊断: 协作网 QQ 群问答

国外追踪: 苹果病毒和其它嫁接传播性病害

苹果蠹蛾干扰交配达到一个新里程碑

河北绿阳农业科技有限公司苹果树干枯死亡现象调查

河北农业大学植物保护学院 王树桐 李云皓 刘欣 曹克强

近日接到河北绿阳农业科技有限公司技术负责人报告,该公司 4 年生苹果园部分果树出现了叶片干枯,甚至整株死亡的现象,原因不明。2015 年 7 月 6 日,国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室主任曹克强教授与团队成员王树桐教授等赴曲阳县刘家马村进行了现场调查。调查发现,该果园部分果树出现了叶片发黄(图 13-1A)、部分枝条叶片干枯(图 13-1B)、甚至少量果树整株干枯死亡的现象(图 13-1C)。刨开土壤对病树根颈部观察发现,轻病树根颈部出现了部分树皮坏死变褐,根部表现正常(图 13-2A);中度病树根颈部大部坏死变褐,根部基本正常(图 13-2B);重病树根颈部全部坏死,根部大部变褐坏死(图 13-2C)。

我们对发病症状及病树生长环境进行了细致调查,结合前期对病树发病部位的分离培养进行综合分析,认为这种病害是由物理因素(局部高温)和生物因素(病菌侵染)共同作用的结果。黑色地布全面覆盖果树周边土壤,在夏季高温和强日照条件下使根颈部周围温度显著升高造成树皮受到高温灼伤,土壤中的弱寄生菌如镰刀菌等随即侵染被灼伤的树皮组织,导致病部树皮坏死,引起地上部出现类似缺铁黄化症状。随着病害侵染程度加重,树皮坏死逐渐绕干一周,导致地上部出现叶片干枯。当病害向下发展到根部,导致根部和地上部死亡。

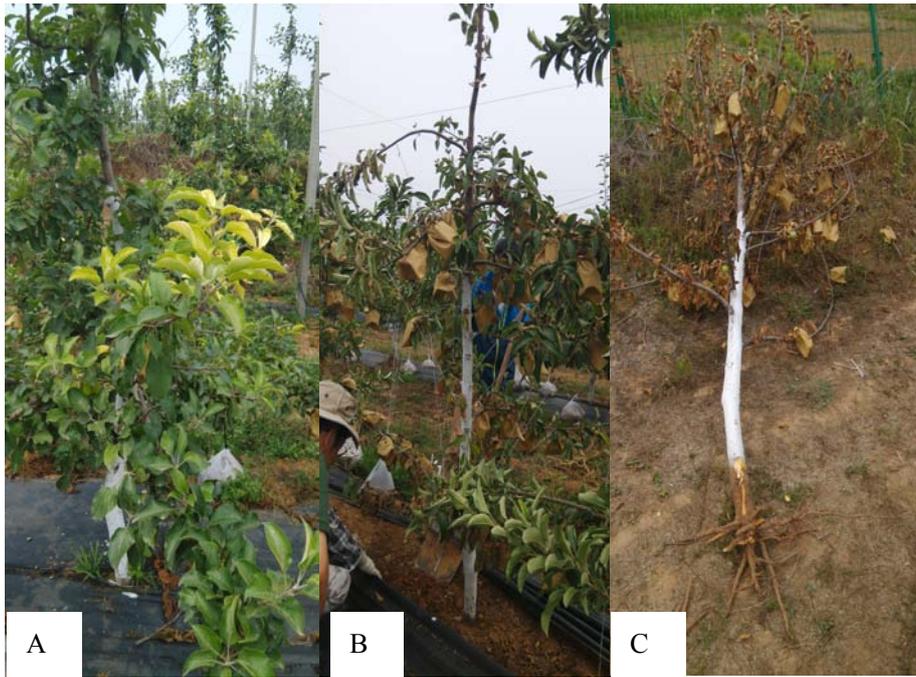


图 13-1 发病不同程度的苹果树。A. 轻度发病，表现叶片褪绿，似缺铁症状；
B. 中度发病，表现叶片部分干枯；C. 重度发病，整株枯死。



图 13-2 不同程度病树的根颈部发病情况。

- A. 轻病树根颈部剥开树皮可见部分变褐坏死；B. 中度病树根颈部大部出现变褐坏死，但根部表现基本正常；C. 重病树根颈部和根部全部变褐坏死。

基于这种分析，我们建议对 3-4 年生果树可以试验撤掉黑色地布，或者把覆盖树干周边区域的地布扒开，避免根颈部土壤局部升温造成灼伤。另外对尚未表

现出明显症状的树要在根颈部位喷施多菌灵杀菌剂，减轻或避免病害的后续发生。

一种防治苹果枝干轮纹病的有效方法

病虫害防控研究室 国立耘 李兰进 王蒙蒙

近年来，在国家苹果产业技术体系的大力推广和示范下，苹果矮砧密植果园面积快速增长。但在生产实践中也发现新建果园中幼树枝干轮纹病发生普遍且非常严重。2014年病虫害防控研究室针对7个省市23个矮砧密植园的调查发现，枝干轮纹病的平均病株率为64.4%，平均病情指数为23.4%，生产中急需有针对幼树枝干轮纹病的防治方法。田间调查还发现，轮纹病菌易从嫁接口处侵入，嫁接剪口处的残桩被侵染后产生的干腐型病斑在干旱缺水时蔓延，导致枝条枯死。同时，在春季缺水的条件下，幼树皮层潜伏侵染的病菌扩展也引起枝条枯死。此外，苗木嫁接口上的干腐病斑在雨季可以释放出大量孢子。这些孢子侵染幼树的主干引起轮纹病瘤，发生严重时也会导致幼树死亡。

针对这种情况，我们进行了针对性的研究，在常用杀菌剂中添加白乳胶做粘稠剂，通过增加药剂粘稠性延长药剂与枝干的接触时间来提高药剂对枝干轮纹病的治疗效果。在北京和陕西果园的试验结果显示：用乳胶液配制的戊唑·多菌灵·乙磷铝混合剂对剪锯口枝干轮纹病防治效果可达63.7%-100%，是药剂水溶液防效的2-3倍；生长季施用2次，对枝干轮纹病老病斑的治愈率为42.9%-53.3%，是药剂水溶液防效的4.5倍；对幼树枝干轮纹病的治愈率为34%-37%，是药剂水溶液的7-12倍。后续试验将对乳胶液与药剂的配比进行优化和机械喷施的尝试。

2015年上半年保定苹果园主要害虫发生动态

河北农业大学植保学院 王勤英 毕美超 李佳兴

与往年相比，2015年上半年保定地区苹果园内优势害虫主要是红蜘蛛类，望都县许庄周边的苹果园主要是苹果全爪螨，唐县、顺平苹果园主要是山楂叶螨。由于今年河北持续干旱少雨，许多果园红蜘蛛发生严重，特别是进入6月份以后，红蜘蛛种群上升速度很快，有的果园喷3~4遍药才将叶螨控制住。由图13-3可以看出，5月份以后，叶片上红蜘蛛卵量一直居高不下，最高卵量达到16000粒/百叶，因此，用药时最好选择有杀卵作用的杀螨剂。套袋前幼果期绿盲蝽危害严重（图13-4），此外还有棉铃虫幼虫为害幼果（图13-5），防治这两种为害幼果的害虫要在落花10天后喷施20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂2000倍液、40%乐斯

本可湿性粉剂 1200-1500 倍或 4.5%高效氯氰菊酯微乳剂 1500-2000 倍液，还可兼治蚜虫等。

今年春季苹果黄蚜普遍发生轻，最高蚜梢率仅为 39%（图 13-6），大部分果园喷施 1 次吡虫啉等杀虫剂即可；苹果绵蚜、苹小卷叶蛾、金纹细蛾也都发生很轻（图 13-7、图 13-8），不需要喷药防治。梨小食心虫成虫虽然数量较多（图 13-9），但是该虫无法为害套袋果，套袋果园不用防治。7 月份以后害虫不是果园的主要问题，近期为蚱蝉若虫出土羽化期，可在树上缠一圈宽胶带，雨后或浇地后傍晚人工捕捉树干上的若虫（图 13-10）。果实膨大期需关注美国白蛾等食叶害虫。

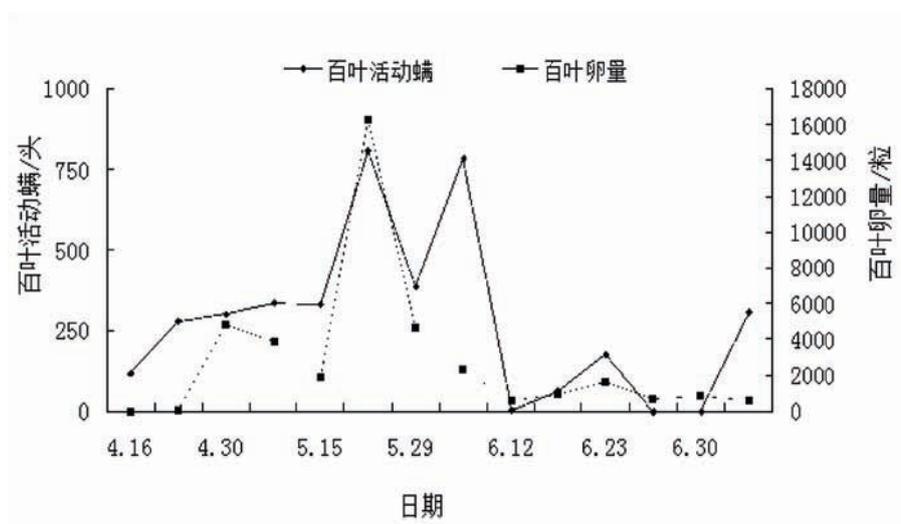


图 13-3 2015 年望都果园苹果全爪螨发生动态



图 13-4 棉铃虫为害状



图 13-5 苹果新梢上的绿盲蝽若虫

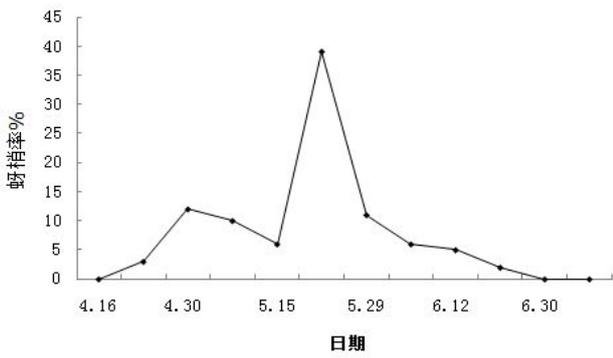


图 13-6 2015 年望都苹果园苹果黄蚜发生动态

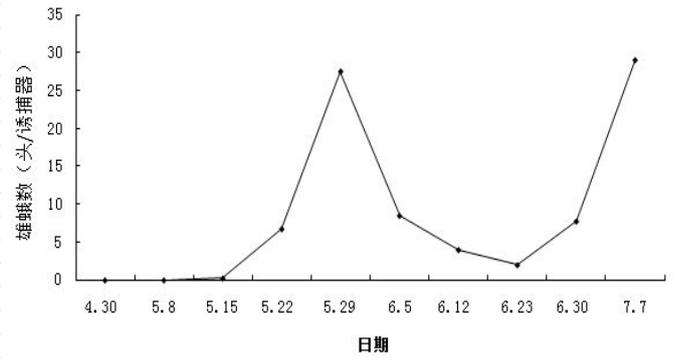


图 13-7 2015 年望都苹果园苹小卷叶成虫发生动态

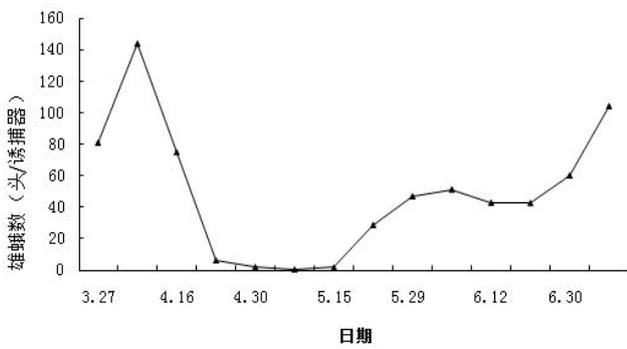


图 13-8 2015 年望都苹果园金纹细蛾成虫发生动态

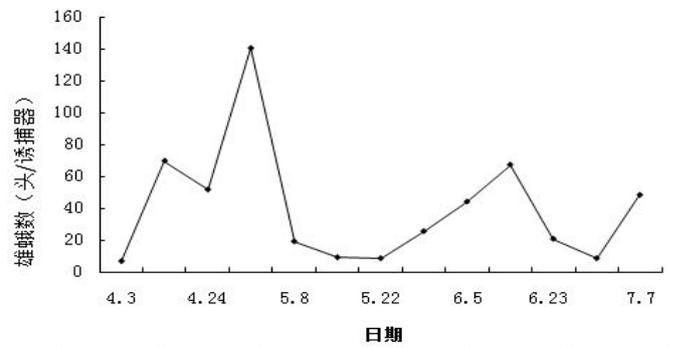


图 13-9 2015 年望都苹果园梨小食心虫成虫发生动态



图 13-10 捕捉蚱蝉若虫 (知了猴)

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 13-1 和表 13-2 分别列出了近期的日最高温度和降水情况。

根据表 13-1 可以看出。各苹果产区 7 月上中旬日最高温度差异较大。庄浪、旬邑和盐源较为凉爽, 日最高温度均在 30℃ 以下。太谷、万荣、顺平、灵寿、昌平、西安、泰安、民权和三门峡日最高温度较高, 近期均有 10 天以上超过了 30℃, 灵寿和昌平分别在 12 日和 13 日出现了 39℃ 的高温天气, 需加强警惕及时补水, 必要时架设遮阳网防止日灼。

表 13-1 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 7 月上中旬日最高温度

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	泰安	胶州	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
30	24	27	26	26	24	26	27	26	29	26	25	24	26	29	28	27	30	30	24	25	24	26	26	24	25
1	24	27	29	26	24	31	31	26	29	26	34	36	26	29	28	29	30	31	31	25	24	30	31	24	25
2	18	27	31	26	24	31	34	27	31	28	34	34	33	30	29	32	33	34	32	32	27	31	34	20	23
3	22	28	32	25	24	31	29	21	23	26	33	34	31	27	24	27	26	27	32	28	25	31	27	19	23
4	26	28	34	26	26	33	31	22	26	25	28	33	25	27	24	29	28	30	33	26	26	32	31	16	21
5	28	22	27	27	27	32	30	24	28	26	29	29	30	27	24	29	29	30	32	26	26	31	30	20	19
6	30	23	30	27	28	30	30	27	30	26	29	30	30	26	25	29	29	31	30	24	26	25	31	24	23
7	30	25	31	27	28	32	32	26	30	27	32	33	32	27	26	30	29	31	29	25	26	29	32	26	25
8	29	27	27	29	29	33	32	25	29	29	35	35	33	26	26	30	30	33	31	30	28	30	31	26	25
9	31	26	24	31	31	31	30	19	24	30	34	34	33	26	24	29	26	30	30	27	25	30	30	19	19
10	35	25	30	26	27	31	31	25	30	28	34	35	33	27	26	29	29	31	32	26	28	29	31	25	22
11	34	22	31	29	29	32	33	24	28	31	35	35	34	29	27	31	30	33	34	31	30	33	32	27	26
12	30	28	28	29	28	35	34	25	29	31	38	39	39	32	28	33	30	34	34	26	24	34	35	30	27
13	22	30	33	34	31	36	34	28	32	37	37	37	39	32	29	33	33	35	38	35	32	37	32	22	23
积温	677	596	976	822	862	1014	1219	591	960	969	1250	1372	1232	786	688	951	969	1192	1211	1029	963	1281	1241	970	888

积温: 10℃ 以上有效积温

表 13-2 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 7 月上中旬日降水量

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	泰安	胶州	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
30	0	0	0.1	0	0	0.2	0.2	0	0	0	1.7	0.7	4.3	0	2	0	0	0.3	0.2	0	0	1	0.2	12.7	17.1
1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.1	1.6	0.7	3.2	0	3.5	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	9.1	17.8
2	0	0.3	0	0	2.5	0	0	1.5	0	0.1	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	0.1
3	0	4.5	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.8	11.2	0	0	0.2	0	0	0	0	0	11.6	5.6
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	0.4	0.3	0	6.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	8.9
5	0	10.4	0	0	0	0.1	0	1.3	0.3	0	0	0	0	0	1.6	0	0.4	9.8	0	0.2	0.1	0	0	14.3	24.7
6	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.6	0	0	0	0	0
7	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0.2	0	0	0	0	24.6	8.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	1.2	9.3
10	0	5.4	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.9	1.2	0.8	0	0	0
11	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.4	18.5	0	0	0	0
13	32.9	0	7.8	0	0	1.1	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.7	0	0	0	0	0.1	0	0	0	29.2	4.9

从表 13-2 降水情况来看，除营口和白水试验站外，7 月上中旬其他各个试验站均有降水，但降水量不大，多数试验站近期累积降水量在 30 mm 以下，降水较多的是昭通和盐源，分别为 80.1 mm 和 88.4 mm。

未来 10 天（7 月 15-24 日），我国主要降雨区位于华北、西南地区东部、汉水流域、长江中游沿江地区以及华南等地，累积降雨量有 30-70 mm，其中四川盆地东部、长江中游沿江、华南、云南等地的部分地区有 100-180 mm，局地超过 250 mm。上述大部地区降水量较常年同期偏多 2-4 成，局地偏多 1 倍以上，我国其余大部分地区降雨量较常年同期偏少。主要天气过程如下：15-17 日，西南地区大部、江汉、江南中西部、黄淮西部、江淮西部以及华北等地先后将有中到大雨，局地暴雨或大暴雨。20-24 日，西南地区东部、江南南部、华南大部等地将有中到大雨，局部地区有暴雨或大暴雨；西北地区东部、华北和东北部分地区有小到中雨，局地大雨。

（张瑜 整理）

协作网 QQ 群问答

苹果病虫害防控协作网 刘霏霏 董燕红

近两周 QQ 群的问题中针对炭疽叶枯病，早期落叶病等相关问题较多，以下是摘录的一些问题及解答，供大家参考。

问题 1：大家帮忙看一下这是什么情况。（网友：づ開始懂、tian haiyang、答案、瓷缸子、雍州无为、风雨人生、上格王国有、静宁生力公司、甘白三）



答：炭疽叶枯病，这个病重点是预防，最好是雨前打药，用波尔多液，20-30 天喷施一次，中间穿插咪酰胺、甲基硫菌灵等杀菌剂。已经大面积发生时要用内吸性杀菌剂如吡唑醚菌酯、咪鲜胺等进行治疗。尽量不使用唑类药物，避免出现大量落叶。（河北农大王树桐）

问题 2: 昨天发现有一棵树死了, 请帮忙看看什么原因。 (网友: 河南焦作彭凯)

答: 出现整株干枯先看地上部主干上有没有腐烂病斑或溃疡斑绕干一周, 如果没有就检查根系是否出了问题。一般也就这两种情况。如果出现根腐建议您把根系挖开一些, 晾晒一下, 用多菌灵 500 倍药液灌根。(河北农大王树桐)



问题 3: 遇到当前果树叶片失绿发黄、发卷, 判断问题的步骤是什么? (网友: 西柏坡丰农谷杜)

答: 叶面发黄的成因比较复杂。目前比较常见的是缺铁, 表现为叶肉发黄, 叶脉绿色。补救的措施是把土壤疏松一下, 施铁肥, 再喷点叶面铁肥。另外一种整体失绿, 全黄, 这种情况一般是因为某种生理原因所致, 如内膛叶光照不足、果园根系含水量大, 根系呼吸不畅、后期脱肥等。(协作网)

问题 4: 打完药 2-3 天就大片落叶, 打的是治疗褐斑病的唑类药剂, 品种是红富士。 (网友: 冬.....冻)

答: 这种现象经常发生, 尤其是当发病严重时又喷了唑类杀菌剂往往导致落叶更为严重。叶部病害流行性较强, 建议提前预防, 效果比较好的是波尔多液或其他铜制剂。已经发病的, 目前还是以戊唑醇等唑类杀菌剂为主, 喷药时可加入一些叶面肥和植物激素类药物。(河北农大王树桐)

问题 5: 根腐挺严重的, 请问老师怎么治? (网友: 陕西省, 渭南市)

答: 与降水有一定的关系, 果园在树根部没有起垄, 苹果怕涝。建议您做好果园排水, 在果树茎基部起垄培土。这样可以避免病原菌随水传播, 对周边健康的树可用药剂灌根进行根病的预防。(协作网)



问题 6: 请问苹果树上有金龟子怎么治, 是 2 年的小树。 (网友: 河南焦作彭凯)

答: 现在苹果园发生的金龟子应该是铜绿金龟子, 如果是小树且发生量大, 需要赶紧喷药防治, 不然两天就能把叶片吃光。这种虫子晚上出来活动, 有假死性, 傍晚时也可以震树杀虫。有条件的果园可用诱虫灯诱杀铜绿金龟子, 糖醋液瓶子对为害果实的花金龟管用, 对晚上活动的铜绿金龟子效果不明显。常用药剂有毒死蜱(乐斯本)或丁硫克百威。(河北农大王勤英)

问题 7：请问我的苹果是怎么了？（网友：冰泪草）



答：苹果花脸锈果病，对于果树病毒病目前尚无有效防治措施，建议您在农事操作时注意不要交叉感染，如整枝打杈注意修剪工具的消毒，或在栽种时采用脱毒苗可减轻危害。另外陕西某些果农反应木美土里（一种生物肥）对病毒病有一定的缓解作用，不妨试用一下。（协作网）

问题 8：是不是肥料施的太近烧的？（网友：为了谁）

答：根据您描述的情况，应该是肥施离树根过近，建议您挖沟灌满水，用水冲肥，随着水的下渗，肥随之下行进入深层土壤，降低耕层土壤盐分含量。（协作网）



问题 9：专家看看我的是怎么回事，富士品种。（网友：逸云）



答：应该是褐斑病，建议您早期的时候注意预防。一般用唑类杀菌剂如戊唑醇等进行治疗，喷药时可加入一些叶面肥和植物激素类药物。（协作网）

问题 10：我的秦阳苹果果个年年偏小，是否品种变异了？（网友：超越自我）

答：科学的土肥水管理是增强树势和增大果个的根本性措施。每年秋季伴随扩穴深翻，大量增施有机肥，并随树龄和树冠的增加而加大用量，使根系分布层土壤有机质含量达到 1% 以上，最好在 2%-3%。严格疏果，注意疏果时期，提倡早疏，疏果越早果个越大，等级越高。冬剪时注意更新衰弱结果枝，使大部分果枝枝龄处于 2-5 年生阶段，枝龄小的粗壮果枝结大果，使树势保持中庸状态。（协作网）

问题 11：请问老师螨的最佳防治时期是什么时候？（网友：原野）

答：防治最佳时间一般在苹果开花前或落花一周以后，这两个时间段红蜘蛛虫态比较整齐，喷药防治效果较好。具体果园是否需要喷药防治红蜘蛛，还要根

据园内红蜘蛛种群数量多少来定，如果越冬红蜘蛛基数特别大，如有的果园因全爪螨卵多枝条变红了，早春果树萌芽时就要喷药防治（杀卵的药剂如四螨嗪）；一般在展叶后经常检查叶片的正反面，当平均每片叶红蜘蛛数量超过 4-5 头时，就要及时喷药，重点关注麦收前后叶片上红蜘蛛的数量，因为此时高温干旱，红蜘蛛极易爆发成灾。越是打药多的果园天敌越少，红蜘蛛越容易猖獗发生，因此一定要做好虫情调查，没虫或虫少就不用药，达到防治指标后再喷施杀虫杀螨剂。（河北农大王勤英）

苹果病毒和其它嫁接传播性病害

Alan R. Biggs, West Virginia University

病毒病影响苹果质量和产量造成经济损失。通常病毒侵染多年生植物（如苹果）比侵染一年生植物具有更大的潜在危害性。在多年生木本植物上一般不表现明显症状，在种植者不知情的情况下，病毒可能已经在果园中传播，造成重大危害。潜隐性病毒可造成水果生产中小到中等的损失。种植者一般可通过移除染病组织或更换死树来使发病果园生产力维持在盈利水平。然而，有时损失也会很严重，某些急性病毒甚至会导致毁园。

病毒病是如何传播的

苹果病毒病主要通过无性繁殖传播。因此，苹果生产中主要通过无毒繁殖材料和去除染病植株这两种方式来控制病毒病。

一些病毒的侵染会导致苹果砧木和接穗不亲和，影响苹果苗圃产量和收益。苗圃嫁接成功率低可能是由于病毒感染造成，据报道，病毒会使芽成活率降低 20%~67%，影响的程度取决于病毒（病毒株系）类型与寄主种类、品种、砧木、养分供应和树龄等组合情况。

病毒检测

美国对进口繁殖材料进行检测是阻止病毒引入和传播最重要的措施。病毒检测和使用无毒苗木对参与这一行业的育苗者、种植者、消费者都有益处。

病毒检测措施使种植者和育苗者从以下三个方面受益：1、降低因病毒病造成的产量损失；2、不需要在病毒防控方面投资；3、降低病毒传播风险。

消费者受益于较低的水果价格和更丰富、充足的水果。

国家病毒检测机构

美国有两所果树病毒检测机构。其中一个是国家研究支持项目 5（简称

“NRSP-5”），这一机构位于华盛顿州普罗瑟的华盛顿州立大学的灌溉研究与推广中心，用于落实国家对所有落叶型果树病毒保护计划，NRSP-5 主要负责提供无病毒、类病毒的落叶型果树繁殖材料，还负责开发、评估、实施病毒检测新技术和针对具有重要商业价值品种的病毒和类病毒脱除新技术。在 NRSP-5 成立之前，病毒在美国的每一个水果种植区都大量存在，这一机构的建立使病毒病的发生大幅度降低。另外一个机构是位于马里兰州贝尔茨维尔的贝尔茨维尔农业研究中心的植物种植检疫局（简称“PGQO”）。

潜隐性病毒列表

潜隐性病毒的描述见表 13-3。该表并不详尽，有些病毒和病毒株系并没有列出。许多未经证实的一些嫁接传播病害可能最终被证明是病毒或植原体引起的。表 13-4 列出了病毒引起苹果产量降低的相关信息。

国家脱毒植物网给出了鉴定材料的最低检测标准（标星号的检测建议是由国际果树病毒工作小组认可的（Acta Horticulturae 657:2004, pp. 575）。这些检测包括 ELISA, PCR 或 PT-PCR 等可靠的方法。这些病原均为嫁接传播，但并没有完全阐明它们的特性。

表 13-3 苹果主要病毒分类、命名及生物学特性

属名	病毒种名称	首字母缩写	症状	传播方式*	参考文献
发形病毒属	Apple stem grooving virus (苹果茎沟病毒)	ASGV	茎部凹陷，嫁接口不正常。	Me/Gr/Se	Uyemoto and Gilmer, 1971; Plese et al., 1975
等轴不稳环斑病毒属	Apple mosaic virus (苹果花叶病毒)	ApMV	花叶，斑驳，坏死环斑。	Me/Gr/Po	Gotlieb and Berbee, 1973; Wood et al., 1975
线虫传多面体病毒属	Tomato ringspot virus (番茄环斑病毒)	ToRSV	花叶或环斑，卷叶，黄芽或叶脉黄，黄斑或黄化。	Me/Gr/Se/Po/Ne	Stouffer et al., 1977; Parish and Converse, 1981
南方菜豆花叶病毒属	Apple latent virus (苹果潜隐病毒)	ALV (type II)	潜伏侵染。	Me/Gr/Se/Po/In	Franki and Miles, 1985
发状病毒属	Apple chlorotic leaf spot virus (苹果褪绿叶斑病毒)	ACLSV (ALV type I)	褪绿叶斑或环斑，茎秆凹陷，矮化，环疽条纹，黄化。	Me/Gr/Ne	Chairez and Lister, 1973; Dunez et al., 1975
凹陷病毒属	Apple stem pitting virus (苹果茎痘病毒)	ASPV	顶梢枯死，树皮内部坏死，衰退，偏上生长，叶脉泛黄，潜伏侵染。	Me/Gr	Fridlund and Aichele, 1987; Kogenezawa and Yanase, 1990
植原体属	Apple rubbery wood (苹果软枝病)	病因是植原体，这是第一次作为病毒研究	枝梢异常柔软，节间变短，年生长量变小或发育不良，砧木生产力、树的活力及产量可能减少。	Me/Gr	NRSP-5

*可能的传播模式: Me =机械; Gr =嫁接; Se =种子; Po =花粉; In =昆虫; Ne =线虫

表 13-4 病毒病造成苹果产量的降低

苹果品种	病毒	产量下降 (%)	参考文献
Golden Delicious 金冠苹果	Apple mosaic virus (AMV)	46	Baumann and Bonn, 1988
Golden Delicious 金冠苹果	AMV, rubbery wood disease agent (RW)	21-67	Baumann and Bonn, 1988
金冠苹果	RW	46	Wood, 1978
Golden Delicious 金冠苹果	Apple stem grooving virus (ASGV), Apple stem pitting virus (ASPV), Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV)	12	Meijnske et al., 1975
金冠苹果	ASGV, ASPV, ACLSV	30	van Oosten et al., 1982
McIntosh 红肉苹果	AMV	9	Zawadzka, 1983
McIntosh 红肉苹果	RW	8	Zawadzka, 1983
蛇果	AMV	42	Zawadzka, 1983
蛇果	RW	20	Zawadzka, 1983

(杨金凤译, 王亚南校)

苹果蠹蛾干扰交配达到一个新里程碑

Melissa Hansen

从第一次在华盛顿的苹果园和梨园中应用干扰交配防治苹果蠹蛾到现在的 25 年中, 信息素已成为害虫治理体系的基础, 并且使生物防治成为可能。现已开发出主动和被动释放信息素的装置, 并且通过研究逐渐使性信息素技术达到较低的成本和较好的效果。

位于华盛顿州温哥华市的太平洋生物防治公司的研究与开发部主任唐纳德·汤姆森说: “这项技术引起了重大转变。现在在华盛顿州, 有 90% 的苹果园和梨园在应用干扰交配方法防治苹果蠹蛾, 这是很了不起的成就。想要使果树产业放弃使用广谱性的、有机磷类杀虫剂转而应用交配干扰措施, 需要来自于种植者、害虫防控顾问及大学的研究人员等多方面的努力。”



苹果蠹蛾成虫（托德·吉利根/科罗拉多州立大学）

信息素的历史

应用信息素防治害虫可追溯到一个多世纪前。早在 19 世纪 70 年代，法国昆虫学家让·亨利·法布尔发现了大孔雀蛾可以通过化学信号进行通讯。大约 100 年后，在 1959 年德国人阿道夫·布特南确定了家蚕信息素的化学结构。1967 年，加利福尼亚大学的哈利·肖里博士（哈利·肖里之后在信息素雾化器的研究方面做出了很多贡献）首先对粉纹夜蛾进行了干扰交配实验。1978 年，美国环境保护署批准了首个用于防治棉红铃虫的信息素注册登记。

早期经验

汤姆森说：“早先我们认为要把诱捕器挂的高、挂得早（在生长季），另一种早期的经验认为要在大果园区进行而不是小果园，因为人们发现，交配干扰在大范围内使用的效果最好，因此制定了几个地区范围的项目。”此外，在苹果蠹蛾高种群数量的压力下使用交配干扰首先需要辅助喷药。“刚推广使用苹果蠹蛾干扰交配的那几年，如果没有谷硫磷（甲基谷硫磷），我们就不会有这样的成功。”

经验还教会种植者们去关注废弃的果园和垃圾桶的卫生，这两个地方都是苹果蠹蛾幼虫的庇护所，而且还要远离陡峭的山坡，因为地形会干扰信息素的气流。

近年来，科学家们已经利用有关苹果蠹蛾物候学的新信息使干扰交配更有效。（见“干扰交配小贴士”）

汤姆森认为，已经在世界苹果主产区成功建立种群的苹果蠹蛾，很可能来自哈萨克斯坦附近，那里是苹果的发源地。苹果蠹蛾似乎是沿着丝绸之路蔓延的，苹果运输到哪里，它就到哪里。

苹果蠹蛾来自中亚的沙漠气候，所以它喜欢温暖气候并不奇怪。科学家们已经发现，当温度低于 15.6℃ 时，苹果蠹蛾雌虫和雄虫的飞行力会下降甚至停止飞行。

汤姆森说：“如果它们不飞，那就意味着它们没有交配行为，更重要的是，卵在冷凉的春季气温条件下并不能像在炎热的夏天那样生长发育。”

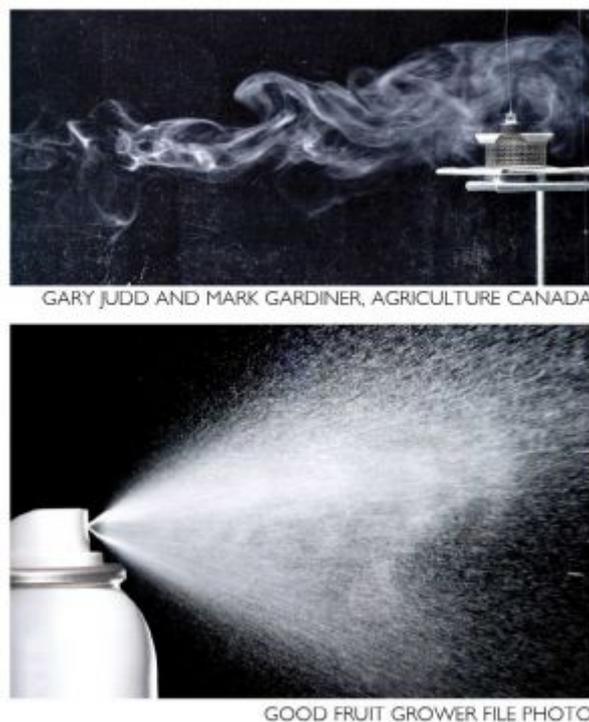
春季温度也对苹果蠹蛾在果园中建立种群的速度产生影响。在温暖的条件下，种群数量可以在 30 天内增加一倍，但在凉爽的条件下可能需要 90 天。

汤姆森指出，很多研究人员通过对苹果蠹蛾生物学的多年研究而具有突出贡献，由此我们可以知道，与温暖干燥的春天相比，在阴冷潮湿的春天，苹果蠹蛾的发生风险会有所下降。

总部设在华盛顿亚基马的美国农业部昆虫学家艾伦·奈特博士研究表明，随着雌蛾羽化日龄的增加，它们的产卵量会下降。华盛顿州立大学的文斯·琼斯博士表示，雌蛾第一天产的卵会有 50% 孵化，而在第六天产的卵，能够孵化的只有 7%。

科学家还发现苹果蠹蛾喜欢聚集在一个果园中并形成聚集点。实验表明在果园设置的诱捕器越多越好。

科学家已经研究了在果园中的信息素，但是并不十分清楚它是怎样工作的。一些人认为信息素诱捕器的气流构建了一个虚假的踪迹，导致雄虫飞向诱捕器而不是雌虫。也有人认为信息素遮蔽了雌虫的气味踪迹，使得雄虫不能找到它们。



上图显示了一个被动信息素发散器释放的信息素。下图显示的是一个主动信息素发散器释放信息素气流

密歇根州立大学的昆虫学家拉力·卡特博士发现“竞争吸引力”起到了重要的作用。汤姆森解释说，是雄虫而不是雌虫跟随发散器释放的信息素气流到达诱捕器。在发散器那里，雄虫的嗅觉感受器会超负荷而变得迟钝。

汤姆森指出，科学家已经利用钛合金烟雾来追踪主动或被动释放信息素的发散器释放的信息素气流。

他们已发现对于那些手动悬挂的被动发散器，信息素气流粒子的大小和扩散范围保持一致，与发散器中信息素的浓度无关。而主动释放信息素的气雾发散器是通过一个喷射力，一下子使喷射出 70~80 微米大小的粒子能够到达 400~500 英尺远的距离。由此可知，这样的信息素气流更增加了雄虫寻找雌虫的难度并延迟交配。

汤姆森在华盛顿州园艺协会年度会议上说到，当雄虫寻找到它们的目标时，雌虫已经太老而不具备生殖能力了，这些都有助于降低种群数量。

干扰交配小贴士

昆虫学家和果树产业在最近 20 年中已经学会了如何利用干扰交配控制苹果蠹蛾。太平洋生物防治公司的研究和发展部主任唐纳德·汤姆森总结了这些年的研究成果，给种植者们提供了以下这些实用的建议：

1. 生物学是很重要的。在冷凉的春天苹果蠹蛾爆发的风险会下降，因为苹果蠹蛾雌虫不会像在温暖的春天那样产下更多质量好的卵，而使种群数量快速增长。

2. 苹果蠹蛾会聚集形成聚集点，人们需要大量的诱捕器才能知道苹果蠹蛾在果园中的发生情况，特别是在种群数量很高的情况下。

3. 当使用手动悬挂的发散器时，悬挂量也是很重要的。发散器越多越好，100 个发散器比 50 个好，200 个比 100 个好，尽管不是两倍更好。汤姆森说：“如果你想要最佳的控制，就使用尽可能多的诱捕器。并且如果你果园中虫口数量很高，发散器越多控制效果会越好。”

4. 注意边界部分，苹果蠹蛾会聚集在果园边缘然后向内迁移，但是信息素浓度在边缘较低，这使得苹果蠹蛾在果园边缘交配并造成危害。果园周边的四行果树需要喷雾器或悬挂发散器。

5. 在新的高密度种植区注意大风。大风会把信息素吹走。在多风地区最好使用手动发散器，这样可以防止气雾信息素漂移出果园。

6. 以控制苹果蠹蛾种群数量，从而将水果损失降为零作为目标。

（郝杰译，王勤英校）

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、王亚南、王树桐、胡同乐、张瑜、杨军玉

联系电话：0312-7528803, 18348919991 邮箱：appleipm@163.com

网 站：中国苹果病虫害防控信息网（<http://www.apple-ipm.cn>）

全国苹果病虫害防控协作网（<http://www.pingguo-xzw.net>）

微信平台：果树卫士

QQ 群号：364138929