



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 3 卷 第 11 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2013 年 6 月 14 日

本期内容:

重点任务: 对苹果枝干桑天牛蛀道的解剖观察

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: 再次提醒果农慎用果树输液器

6 月上中旬保定望都苹果园主要害虫发生趋势

国外追踪: 利用花之力量防治果园蚜虫

俄亥俄州有机苹果生产病害管理指南（节选）

对苹果枝干桑天牛蛀道的解剖观察

河北农业大学植物保护学院 曹克强 范军印 段豪 赵晴 王勤英

5-6 月份，正是天牛幼虫对苹果树的为害盛期，我们在果园经常见到树体基部有锯末状物，实际上这些碎屑都是天牛幼虫为害树干后排出树体的排泄物（图 11-1）。

我们尝试着用天牛钩杀器将天牛从蛀道中钩出，几次尝试，虽然钩杀器深入蛀道几十厘米，但是却都没有钩到天牛的幼虫，为了揭示其中的原因，我们对天牛的蛀道进行了解剖观察。



查阅资料可知，在苹果上最常造成危害的天牛属于桑天牛，该虫的成虫为黄褐色，体表密生暗黄色细绒毛；触角鞭状；第 1、2 节黑色，其余各节灰白色，端部黑色；鞘翅基部密生黑瘤突，肩角有黑刺一个（图 11-2）。我们平时很少能见到桑天牛的成虫，因为一年之中，它们只在 7-8 月份才活动，成虫多在晚间活动取食，以早晚较盛，主要取食桑树或构树的枝叶，约经 10-15 天开始产卵。在 2-4 年生枝上产卵较多，多选直径 10-15mm 的枝条的中部或基部，先将表皮咬成“U”形伤口，然后产卵于其中，每处产 1

粒卵，偶有 4-5 粒。每个雌成虫可产卵 100-150 粒，产卵约 40 余天，由此可见，桑天牛对果树的危害性很高。



图 11-1 天牛钻蛀苹果枝干向外排泄的粪便



图 11-2 桑天牛成虫



图 11-3 桑天牛在枝干上产卵留下的“U”型刻痕



图 11-4 桑天牛蛀道的开口



图 11-5 桑天牛蛀道的纵切图

我们首先对桑天牛幼虫的排粪孔进行了观察，幼虫蛀食有从上向下蛀食的特点，过一定的距离，就向外咬一圆形排粪孔，观察发现这些排粪孔多朝向一个方向，孔间距由上往下逐渐加长，短的有 3-5 厘米，长的可达十几厘米以上，并不十分规则，孔的开口逐渐有所加大（图 11-4）。通过对树干纵切，可以看出，孔道由上向下逐渐变粗，最宽处蛀道的直径占到树干直径的四分之一，蛀道周围木质部变黑（图 11-5），由此可见，天牛蛀食对果树的伤害。

通过图 11-6 我们发现，蛀道内排泄物依然很多，不像有些资料介绍的孔道光滑无排泄物，另外，我们发现排粪孔与上部孔道之间呈现一个弯角，而与下部孔道之间呈现一个直角（图 11-7）。以上两个现象解释了为何用天牛钩杀器未能达到理想的钩杀效果，一是由于粪便对孔道的堵塞；二是由于排粪孔与孔道之间的角度，导致钩杀器深入孔道后多向上延伸，很少能够向下走，而生长季节，幼虫多在下部取食危害，这样也就很难达到钩杀的效果。分析认为，天牛的这种排粪孔与孔道之间的角度设置一是有利于粪便的排放，二是防止了雨水的灌入，应该是一种自然的选择结果，当然这样也不利于使用器物对幼虫的钩杀。

图 11-8 进一步显示了几棵苹果树主干内天牛蛀道的特点，从中也可以看出，上部孔道离外层较近，越往下，蛀道越靠树体的中心，因此，对幼虫的钩杀在幼龄阶段应该更容易。根据幼虫的特点，幼虫一般是以卵或幼虫在枝干内越冬，越冬部位往往上移一段距离，因此，秋末及冬季钩杀效果会更好。幼虫在老熟后也要从下部向上转移，即沿蛀道上移，超过 1-3 个排泄孔，先咬羽化孔的雏形，向外达树皮边缘，使树皮呈现臃肿或破裂，成虫羽化后由此钻出。



图 11-6 天牛孔道内含有大量粪便等排泄物

图 11-10 显示蛀道已经达到主干基部，图 11-11 的蛀道甚至到达地下，并且从蛀道内钩出头部向上的老熟幼虫。尽管看起来幼虫虫体很长，但是它们在蛀道内可以自由转向（图 11-12），图 11-13 显示的是在羽化孔被发现和钩出的老熟幼虫。



图 11-7 天牛排粪孔与上部孔道呈弯角，而与下部孔道呈直角，导致钩杀器多向上行



图 11-9 桑天牛幼虫在苹果枝干内钻蛀的孔道及排粪孔

在我国北方，桑天牛每 2-3 年发生一代，以幼虫或卵在枝干内越冬，寄主萌动后幼虫开始为害，落叶时幼虫休眠越冬。7-8 月份成虫羽化、交配和产卵。根据桑天牛的习惯性和危害特点，特提出以下防控该害虫的方法：

(1) 在果园附近铲除野生的构树（图 11-14）。据研究，天牛成虫只有取食了构树或桑树的枝叶才能有足够的营养产卵。(2) 在 7-8 月份人工捕杀成虫。因为该虫有假死性，反映不够敏捷，容易通过人为的手段进行捕杀。(3) 用钩杀器钩杀。最好在秋末和冬季，如果是在生长季，则首先要用一个硬质铁丝将靠上部位的排粪孔与下部孔道的直角打开，使得弹簧丝能够下行，这样才可以钩杀到下部的幼虫。(4) 采用注射药剂的方法杀死幼虫。在生长季可以向比较靠下的孔口内部注射化学药剂，如敌敌畏、辛硫磷等。但是一定要注意杀虫剂的浓度和用量。有人曾注射毒死蜱，结果将树也毒死了，因此，一定要尝试着用药，关于这方面，我们也将进一步研究。



图 11-10 天牛蛀道已达主干地表部



图 11-11 天牛蛀道及幼虫已到地下根部



图 11-12 天牛幼虫可以在蛀道内转弯



图 11-13 在羽化孔处钩出的老熟幼虫



图 11-14 天牛的野生寄主植物——构树



图 11-15 人工捕捉到的天牛成虫



图 11-16 用天牛钩杀器钩杀幼虫



图 11-17 通过注射化学药剂杀死天牛幼虫

近期活动

- 6月3日，国家苹果产业技术体系岗位专家魏钦平研究员和马峰旺教授来到河北农业大学，在河北农业大学孙建设、刘俊峰和曹克强教授的陪同下，观看了果园机械，对果园割草机、植保弥雾机以及其他有关机械的性能做了进一步了解，并在技术层面提出一些新的要求。随后，马峰旺教授又在河北农大几位岗位专家和团队成员邵建柱教授的陪同下，先观看了植保研究室的试验园，后考察了唐县白合新建的苹果园，几位专家现场诊断，对近期果园管理提出新的建议和要求。该果园去年建园，面积近200亩，品种主要是富士，全部采用的是矮砧密植模式，加盖了地布，安装了滴灌，采用机械除草，从今年的长势看，小树生长良好，除有一些蚜虫外，没有发现轮纹病等病害。但是，附近有一个梨园，去年因杂草着火，树木被烧伤，今年产生了很多腐烂病的孢子角。研究表明，梨腐烂病菌对苹果也有致病性，因此，建议他们刨除死亡的梨树，对没有完全死掉的病树，要加强管理，刮除病斑并涂药，防治病菌传到苹果园。



图 11-18 魏钦平研究员和马峰旺教授参观果园机械 图 11-19 马峰旺教授参观植保室的试验园



图 11-20 马峰旺教师考察唐县的苹果园 图 11-21 被烧的梨树上出现大量腐烂病菌孢子角

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 11-1 和表 11-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

根据表 11-1 可以看出, 进入 6 月上旬, 除了庄浪、胶州、昭通、盐源试验站, 其他各个试验站的日最高气温均在 30℃ 以上, 西安 6 月 4 日的最高温度甚至达到了 37℃, 是温度最高的试验站。与去年同期相比, 最高气温高出 1-3℃。

从表 11-2 中的降水情况看, 除烟台试验站外, 其他各个试验站均出现了不同程度的降水。大部分试验站的降雨量在 10 到 20 毫米之间, 胶州和民权试验站降水量较少, 均不足 5 毫米, 顺平试验站的降水最多达 113 毫米。近期的降雨容易引发早起落叶病、腐烂病、轮纹病等病害发生, 应注意田间监控和提早防治。

表 11-1 全国 26 个综合试验站所在县 2013 年 6 月上中旬日最高温度

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	平顺	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	26	27	28	33	24	30	25	19	21	32	33	35	35	23	20	22	21	23	27	27	28	27	25	18	27
31	32	28	30	32	24	29	23	25	25	28	27	27	30	24	22	23	27	24	21	22	26	23	22	19	27
1	29	28	31	24	22	33	30	28	30	26	32	30	31	30	29	31	33	35	28	21	24	30	32	20	24
2	26	26	32	25	26	34	33	28	32	24	29	29	24	29	30	31	32	35	28	27	25	32	33	24	21
3	26	25	35	32	24	33	33	27	30	34	33	30	34	29	29	31	32	35	30	28	29	34	35	27	23
4	19	27	35	24	27	35	34	25	27	22	25	29	24	29	29	33	34	37	32	22	30	35	36	22	22
5	23	21	31	18	20	33	31	22	25	19	26	25	20	28	27	31	27	35	30	22	24	34	32	27	25
6	28	20	29	19	24	31	32	24	28	18	25	24	21	28	27	31	30	33	29	21	27	30	32	23	24
7	31	20	35	24	25	31	31	29	31	22	22	22	21	29	28	31	32	34	29	19	27	30	31	26	24
8	32	26	28	25	24	29	30	19	23	23	25	23	20	26	27	30	27	33	30	25	23	30	29	29	27
9	35	32	21	30	24	19	24	20	24	28	21	22	20	20	22	21	24	21	31	27	24	31	24	19	22
10	28	33	18	27	26	22	24	19	25	21	24	24	25	20	21	24	25	27	21	26	25	20	25	19	17
11	30	25	26	22	22	23	26	24	26	20	28	28	27	24	23	26	27	29	23	18	21	28	28	25	23
12	20	22	32	23	21	29	30	24	27	25	28	31	27	26	26	29	29	33	29	27	23	32	32	28	26
13	28	20	28	23	27	30	30	22	26	31	32	33	30	26	26	30	31	34	30	28	28	32	31	29	27
积温	356	361	612	389	411	664	824	338	645	469	621	667	594	494	439	646	647	932	661	462	464	776	838	659	526

积温：10℃以上有效积温

表 11-2 全国 26 个综合试验站所在县 2013 年 6 月上中旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	平顺	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	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0
31	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
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.5
2	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7.5
3	1.1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
4	9.6	0.1	0	0	6.2	0	0	0	0	10.2	0	0	24.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20.5
5	0	10.5	0	10.4	13.1	0	0	0	0	13.9	0	0	4.6	0	0	0	2.1	0.1	0	0	0	0	0	14.5	0
6	0	2.5	0	0.1	0	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43.7	12.6
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59.8	3.3	31.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
8	0	0	7.2	0	0	48.6	0	19.7	13.7	0	0.4	0	0.5	0.8	1	2.4	6.6	6.2	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1.3	0	0	25.4	13.1	1	1.1	0	49.8	17.6	7.9	11.4	13.6	11.5	13.3	25.7	0	0	0	0	12.1	27.2	31.1
10	0	2.8	0.7	0	0	0	6.3	0	0	0.6	0.1	0	0	0.1	3.8	0	1	0	14.3	0	0	3.5	0.6	1.2	5.5
11	0	0.8	0	4.1	11.3	0	0	0	0	5.2	0	0	0	0	0	0	0	0	5.8	1.9	0	0.2	0	0	0
12	0.5	1.8	0	0.4	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	6.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

预计未来 10 天（6 月 14-23 日），我国中东部大部地区气温较前期明显升高。华北北部、东北地区、四川盆地累计降雨量有 30-80 毫米。主要天气过程如下：14-15 日，西北地区大部、内蒙古、东北等地的部分地区多阵雨或雷阵雨；上述局部地区并伴有冰雹或雷暴大风等对流性天气。16-19 日，我国将出现一次较大范围降雨天气过程，其中华北、东北地区南部、及云南南部等地的部分地区有大雨、局地有暴雨。20-23 日，西北地区东部、华北地区东部、东北地区、西南地区东部有小到中雨。

（张瑜 整理）

再次提醒果农慎用果树输液器

河北农业大学植保学院 王勤英

本人曾在第3卷第7期简报中报道了河北省望都苹果园给幼树输液的现象,提出“慎给幼树输液”。近期在望都县果园调查时发现有些果农近期又给苹果树输液施肥,结果导致了大量苹果树死亡(图 11-22)。在望都县梁屯果园我们看到了他们所使用的果树营养平衡滴注液,尽管说明书上注明了使用时间是在果树休眠期,但是因字体较小,果农都没注意到,而标签的正面所标注的“黄叶速绿,弱树速壮”的字样很容易让果农误解,误认为在生长季节树叶发黄时也可以使用(图 11-23)。该果园的管理人员说:“因为园内好多苹果树的叶片发黄,正好看到该营养液标签上的标识,就买来先试验了 20 棵树,结果输液后不到半天这些树的叶子就焉了,幸亏没有全部使用,不然 30 亩的苹果树就全完了。”他还提到附近有个果园因输液整个果园的苹果树都死光了。

果树生长期对肥料和农药都比较敏感,浓度掌握不好很容易产生药害,再次提醒果农在果树上、特别是生长季节的果树慎用输液法给果树施肥或用药。如果需要施肥,最好采用追肥器根施或土壤直接追肥。



图 11-22 望都县梁屯果园输液造成的死树(6.5 日拍摄)



图 11-23 造成死树的滴注液

河北省保定地区望都苹果园主要害虫及天敌发生趋势

河北农业大学植保学院 吕兴 王勤英

6 月上旬对河北省望都县王套兰的苹果园调查结果表明(该园 6 月 6 日喷施了乐斯本乳油),第一代金纹细蛾成虫进入羽化末期(图 11-24),今年园内虫量一直较低,第一代成虫高峰期每个诱捕器的诱捕量仅为 40 多头。梨小食心虫第一代成虫进入始盛期

(图 11-25)，预测在 6 月 20 日左右到达羽化高峰，该虫在套袋苹果园只取食嫩梢，不用防治。苹小卷叶蛾第一个成虫羽化高峰已过(图 11-26)，第二个羽化高峰预测在 6 月 20 日左右出现，尽管诱虫量不大，但是前期该果园幼虫量很大，为害严重，这可能是诱芯效率低的原因。早期受害重的果园建议喷施虫酰肼、灭幼脲类药剂进行防治，最好间隔 7~10 天连续两次用药防治。近期田间苹果黄蚜蚜梢率和虫量已经开始增长(图 11-27)，但发生量仍处于较低的水平。苹果全爪螨发生量也开始增加(图 11-28)，叶片正反面螨、卵并存，发生重的果园需要喷施螨、卵兼治的药剂，早期使用阿维菌素过多的果园，建议更换三唑锡、炔螨特等杀螨剂，延缓抗药性的产生。

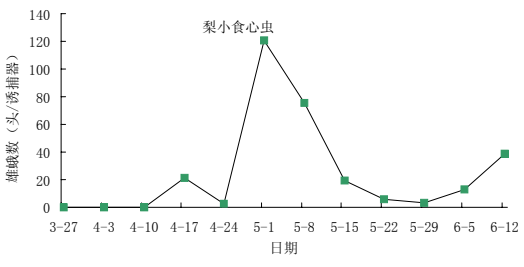
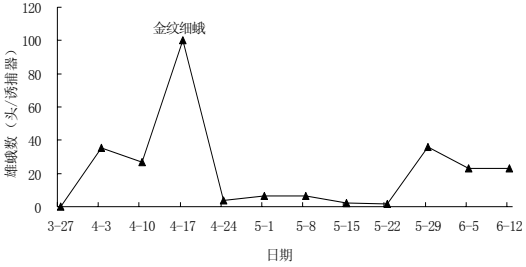


图 11-24 望都苹果园金纹细蛾成虫发生动态 图 11-25 望都苹果园梨小食心虫成虫发生动态

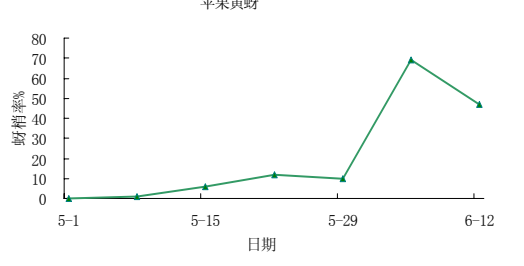
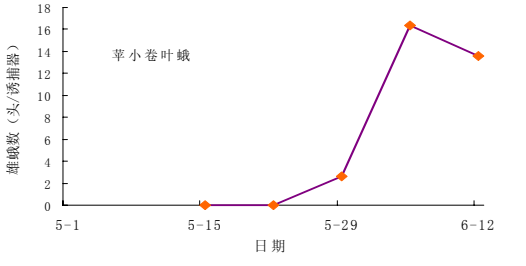


图 11-26 望都苹果园苹小卷叶蛾成虫发生动态 图 11-27 望都苹果园苹果黄蚜发生动态

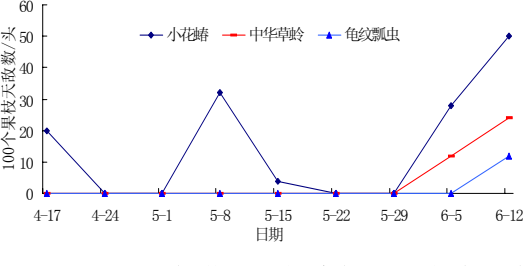
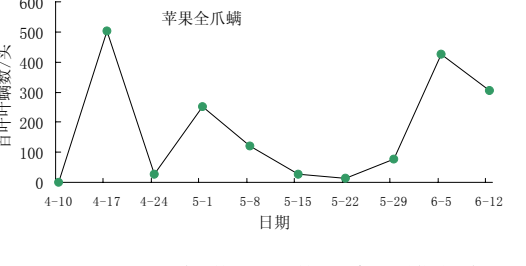


图 11-28 望都苹果园苹果全爪螨发生动态 图 11-29 望都苹果园捕食性天敌发生动态

当前，保定地区小麦已经进入腊熟期。麦田天敌已开始向苹果园迁移(图 11-29)，预计 6 月 20 日左右为麦田内小花蝽、瓢虫以及草蛉等天敌将大量迁入苹果园的时期。建议果农这个阶段要注意保护天敌，尽量避免喷施毒死蜱、高效氯氟氰菊酯等广谱性杀虫剂。

利用花之力量防治果园蚜虫

华盛顿州立大学的研究人员发现，他们能利用一种非常有益的工具——花，来控制

果园主要害虫之一的蚜虫。对于有机果园和常规果园的果农来说，该发现是一种有用的方法。

研究人员们最近在《生物防治》期刊上发表了他们的研究成果。他们发现，种植香雪球可以吸引大量蜘蛛和捕食性昆虫，这些天敌反过来取食苹果绵蚜，果农通常通过喷施化学农药来控制该害虫。

华盛顿州立大学昆虫系该项目实施者、在读博士 Lessando Gontijo 说“这个结果很是令人吃惊，一周以后，紧邻花卉的苹果树上蚜虫密度明显低于对照区，在接下来的几周仍一直保持者这些差别。”

为了选择最合适的花卉，研究人员对包括万寿菊和百日草在内的 6 种花进行了筛选。他们选择香雪球是因为香雪球对食虫虻或食蚜蝇的吸引力最大，而食虫虻和食蚜蝇的幼虫常常以蚜虫为食。这些花能招引食虫虻和其他昆虫是因为这些昆虫需要取食花粉和花蜜补充营养。



研究人员对种植香雪球的苹果园和没有种植香雪球的苹果园进行对比分析，尽管香雪球能吸引大量的食虫虻成虫，但是，Gontijo 和他的同事们几乎没有找到食虫虻的幼虫，这表明食虫虻对蚜虫虫口数量的影响微乎其微。

当研究人员在种植香雪球的果园里发现了多种蜘蛛和捕食性昆虫时，蚜虫的消失之谜似乎就有了答案。但是真的是这种花吸引了蚜虫的捕食性天敌吗？科学家们在香雪球植物上喷施了蛋白标记物，随后在间隔一定距离之处捕捉昆虫和蜘蛛，其中，许多昆虫和蜘蛛对这种蛋白呈阳性反应，证实它们曾经“光临”过这些花。

“苹果绵蚜为害苹果树的枝干和根，其危害程度相对于蚜虫来说令人惊讶，” Betsy Beers 说道，“这些蚜虫也会分泌蜜露，污染果实，在收获期间引起诸多问题。” 华盛顿州立大学果树研究推广中心的昆虫学家的 Betsy Beers 说，他 Gontijo 的导师，也是该文章的合作者。

以前，果农喷施杀虫剂防治苹果蠹蛾同时也兼治了。随着有机磷杀虫剂的逐步淘汰，苹果绵蚜在华盛顿中部和其他一些地区有所回升。

研究人员声明利用香雪球进行生物防治很容易融入到标准的果园管理体系中，而且对于只能使用少数几种农药的有机果农来说，更受欢迎。

文章《利用花卉控制苹果园中蚜虫》于 2013 年 7 月发表在《生物防治》上，可以查阅<http://bit.ly/17Y8zOM>。

(王永娟 译，宋萍 校)

俄亥俄州有机苹果生产病害管理指南（节选）

Michael A. Ellis

俄亥俄州立大学植物病理系

引言

这些病害的管理指南是为俄亥俄州有意从事“有机苹果生产”的果农而编写的。在目前的有机生产体系，不允许种植者在他们的病害管理方案中使用传统的有机合成杀菌剂。如果需要在有机生产体系中需要使用杀菌剂，则种植者只能被限制使用“无机”杀菌剂，如硫（元素硫和石硫合剂）或铜（波尔多液和碱式硫酸铜）。在现代苹果生产体系中使用这些无机杀菌剂存在一些相关问题，其中最重要的有：1) 药害，即可能伤害叶片、影响坐果及果实光洁度；2) 有限的抑菌谱，这意味着它们不能够同时控制多种可造成重要经济损失的真菌病原物体。

在俄亥俄州这样的气候下，生长季节的环境条件一般都是非常有利于一些重要的病虫害发展以及杂草的生长。由于被限制可以或不可以使用一些农药，有机种植者面临着很多独特和苛刻的挑战。

本病害管理计划将有助于有机种植者获得可以接受的病害控制水平。然而，在美国中西部和东北部，仅仅成功控制病害一般不足以生产出商业上可接受的果品质量，除非制定和实施类似的害虫、杂草和其他有害生物（如：鹿）防控计划。我强烈质疑商业规模的有机苹果生产在俄亥俄州的可行性。

病虫害管理仍将是俄亥俄州有机生产水果和蔬菜生产面临的主要挑战和制约因素之一。在我看来，种植者在进行大量的经济投入之前需要充分认识到其中的独特挑战。

“有机”病害管理计划的目标：

本病害管理计划的总体目标是用最少的农药获得商业上可接受的病害控制水平。这一目标的实现需要制定一个病害管理方案，即综合抗病性、各种栽培方法以及病原物的生物学知识，以尽量减少杀菌剂使用。当病害管理计划需要使用杀菌剂时，这些杀菌剂必须是有机认证计划被允许的。

一、识别和了解苹果主要病害

种植者能够认识苹果主要病害是很重要的，正确的病害识别是制定正确病害管理决策的关键。此外，种植者应该对病原体的生物学和病害循环有一个基本的了解，你越了解这一病害，就越有助于作出正确、有效的防控决策。

二、有机生产体系中的病害管理措施

措施一：不使用杀菌剂

使用抗病的苹果品种，并强调运用良好的栽培方法。使用抗黑星病或“免疫”的苹果品种将大大减少春季杀菌剂的使用。事实上，采用象"Liberty"这样的抗黑星病、白粉病和锈病的苹果品种，可以大大减少生长季前期杀菌剂的使用。一些新品种对春季多种病害具有抗性，但都不抗夏季病害。然而，勤劳良好栽培方法将大大有助于控制这些病害。如果抗病品种和良好的栽培措施相结合仍不足以把病害控制在可接受的水平，那就需要使用杀菌剂。

在有机生产体系中使用杀菌剂的注意事项：在有机生产体系中强烈反对使用那些需要密集使用杀菌剂来防控病害的感病品种，事实上从长远来看这种方法是注定要失败的。在有机系统中必须强调采用不需使用或少使用杀菌剂的抗病品种和砧木。

措施二：在保护性杀菌剂应用方案中使用无机杀菌剂（铜和硫）

这一方案要求感病品种在“萌芽~新梢初长”期针对春季病害的第一次和第二次喷药（黑星病初侵染时期）采用 4~7 天的用药间隔，随后在控制夏季病害时采用 10-14 天的喷药间隔直至收获。在潮湿的生长季，需要缩短用药间隔，在干燥的生长季通常可适当延长。

如果配合良好的栽培方法这一方案能获得可接受的病害控制水平，但需要密集使用杀菌剂。目前在俄亥俄州有机生产体系中允许使用的杀菌剂仅有元素硫、石硫合剂、波尔多液和碱式硫酸铜。尽管这些实际是“无机化合物”（不包含碳原子），它们通常被视为“有机”杀菌剂，以下提供一些有关这些杀菌剂的一般信息。

a) 铜制剂

一般情况下，铜制剂对大部分苹果病害是非常有效的，并具有良好的持效期，从而可增加喷药间隔。然而，铜制剂具有一些非常重要的缺点，种植者使用前应该了解。不同剂型的铜制剂溶解在水中，铜离子释放到溶液中，这些铜离子对真菌和细菌是有毒的，因为它们有破坏植物组织中蛋白质的能力。然而，因为铜离子可以杀死所有类型的植物组织，所以使用铜制剂存在伤害多数作物叶片和果实的风险。促进这种损伤的因素包括：1) 铜的实际使用量；2) 阴冷、潮湿的天气可明显提高铜离子的浓度，从而增加植物受伤的风险。正是由于铜离子对植物组织的潜在危害，在果树病害防治中铜制剂才正在被对植物安全而且防效更好的有机、合成杀菌剂所代替。在新梢生长初期~花后 4 到 5 周期间使用铜制剂将有可能导致幼果不同程度褐变。

b) 硫的一般情况

硫对白粉病非常有效，对苹果黑星病和其他夏季病害的防效最多能达到一般，但对锈病无效。硫制剂使用中一个主要问题是保护性残效期短，只能提供 3~5 天的保护期。在过去硫制剂作为唯一杀菌剂使用时，每个季节需使用多达 25 次，才能获得令人满意的防治效果。

种植者也应该注意到硫对许多有益昆虫、蜘蛛和螨虫都是有毒性的。这些有益昆虫是果树害虫和害螨的天敌。杀伤这些益虫将增加特定害虫的危害，尤其是螨类。

(任洁 译, 胡同乐 校)

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