

三氯杀螨醇全额示范项目苹果病虫害 IPM 操作手册

（专业版）初稿

目 录

- 第一章 有关 POPS 基础知识**
 - 第一节 关于斯德哥尔摩公约
 - 第二节 POPS 及其名单
 - 第三节 POPs 的危害
 - 第三节 三氯杀螨醇的危害及项目背景
- 第二章 苹果害螨的识别与决策**
 - 第一节 苹果害螨的识别与鉴定
 - 第二节 害螨的危害
 - 第三节 害螨生物学习性、发生规律及影响因素
 - 第四节 害螨的田间调查与决策
- 第三章 害螨的综合治理**
 - 第一节 关于有害生物综合治理
 - 第二节 害螨的抗药性及其治理
 - 第三节 害螨治理主要替代技术
 - 第四节 害螨治理的配套技术
 - 第五节 苹果病虫害 IPM 技术
- 第四章 培训师培训（TOT）**
 - 第一节 概念
 - 第二节 培训特点
 - 第三节 培训方法和技巧
- 第五章 农民田间学校（FFS）**
 - 第一节 概念
 - 第二节 培训特点

第三节 培训内容

第六章 示范区建设

第一节 示范区的功能和作用

第二节 示范区的设置与管理

第三节 示范内容

第四节 示范效果调查

附录

附录一 国家禁止使用和限制使用的农药名单

附录二 常用农药剂型代码表

附录三 果园常用药剂一览表

附录四 洛川县苹果病虫害综合防治历

第一章 有关 POPs 基础知识

第一节 关于斯德哥尔摩公约

二十世纪六十至七十年代，由于现代社会工业和农业发展的需要，一些化学品和有机合成农药的用量迅速增加。尤其是持久性有机污染物（POPs）这类化学品，越来越多的科学证据表明，即使接触的剂量很低也可能致癌、中枢和外周神经系统损伤、免疫系统患病、生殖系统紊乱、婴幼儿正常生长发育受阻。还有证据表明这些物质能通过空气、水和迁徙物种如野生动物等作长距离迁移而出现在那些从未生产或使用过它们的地方，后果是它们对全球环境都造成了威胁。意识到这些问题，国际社会呼吁对 POPs 应在全球范围内采取紧急国际行动，减少和消除其排放。因此，2001 年 5 月 22 日在瑞典首都斯德哥尔摩，由联合国环境规划署（UNEP）主持，来自 127 个国家、11 个联合国专门机构、4 个政府间组织、68 个非政府组织经过讨论协商，共同缔结了专门环境公约——《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，这就是常说的《斯德哥尔摩公约》。《斯德哥尔摩公约》于 2004 年 5 月 17 日生效。

《斯德哥尔摩公约》旨在减少或消除持久性有机污染物（POPs）的生产、使用和排放，是国际社会为保护人类健康和环境免受有机污染物危害而采取的共同行动。目前，已有包括中国在内的 164 个国家签署了要力争淘汰杀虫剂类 POPs 的《斯德哥尔摩公约》。

第二节 POPs 及其名单

POPs 是一类具有环境持久性、生物累积性、长距离迁移能力和高生物毒性的特殊污染物，英文名称为 Persistent Organic Pollutants，缩写 POPs。首批列入《斯德哥尔摩公约》全球控制名单的 POPs 有 12 种（类），通常被称为“肮脏的一打（Dirty Dozen）”。包括有机氯农药类如艾氏剂、狄氏剂、异狄氏剂、滴滴涕（DDT）、七氯、六氯苯、氯丹、灭蚊灵、毒杀芬，工业化学品类多氯联苯（PCBs）、多氯代二苯

并-对-二噁英（PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（PCDFs）。

《斯德哥尔摩公约》规定，受控 POPs 名单是一个动态的名单，日后将按照公约中所列出的甄选标准（持久性、生物蓄积性、远距离环境迁移的潜力、以及对人类健康或环境的不利影响）和流程不断地增补新的 POPs。

2009 年 5 月 4 日~8 日，在瑞士日内瓦召开的 POPs 公约第四次缔约方大会上，将十氯酮、林丹、四溴联苯醚、五氯苯等 9 种在杀虫剂和阻燃剂等物品中广泛使用的有毒化学物质列入《斯德哥尔摩公约》。至此，公约禁止生产和使用的 POPs 增至 21 种。

第三节 POPs 的危害

一、POP 的危害

POP 本不是在自然界中存在的，而是作为人类发展的需要和人类活动的副产物而大量合成或生成。一方面由于农业生产的需要，人们大量合成生产杀虫剂类有机污染物，并施用于土壤和作物中；另一方面，金属冶炼、垃圾焚烧以及五氯苯酚和多氯联苯的生产，将 POP 带入环境。POP 之所以能成为人类的公敌，也正是由它们的四种特性决定的。

第一，高毒性，它们会对人和其他生物体造成伤害，比如致癌性、致畸性，干扰内分泌，最终使人毙命。

第二，持久性，它们在环境中难以降解，存留的时间很长。土壤成为农药在环境中的“储藏库”与“集散地”，施入农田的农药大部分残留于土壤环境中。

第三，生物积累性，POP 有“亲脂憎水”的特性，可能在环境中浓度很低，但是到鱼类、哺乳动物以及人类生物体内，浓度就会越积越高。

第四，长距离迁移性，POP 能通过空气、水和迁徙物种如野生动物等作长距离迁移而出现在那些从未生产或使用过它们的地方。

正是因为 POPs 的危害具有隐蔽性、突发性，一旦发生重大污染事件或出现人群病变，将会产生灾难性后果，严重影响社会安定。因此，POPs 被称为是影响社会稳定的化学定时炸弹。

二、对人体健康的危害

POPs 之所以成为当前全球环境保护及治理的热点，正是由于其对野生动物和人体健康能造成不可逆转的严重危害，典型的包括：

1. 对免疫系统的危害 POPs 会抑制免疫系统的正常反应、影响巨噬细胞的活性、降低生物体的病毒抵抗能力。

2. 对内分泌系统的危害 多种 POPs 为潜在的内分泌干扰物质，它们与雌激素受体有较强的结合能力，会影响受体的活动进而改变基因组成。

3. 对生殖和发育的危害 生物体暴露于 POPs 会出现生殖障碍、先天畸形、机体死亡等现象。

4. 致癌作用 国际癌症研究机构（IARC）对 POPs 的致癌性进行了分类，其中二恶英（TCDD）被列为人体致癌物（I 类），多氯联苯混合物被列为较大可能的人体致癌物（IIA 类），氯丹、滴滴涕、七氯、六氯苯、灭蚁灵、毒杀芬被列为可能的人体致癌物（IIB 类）。

5. 其它毒性 POPs 还会引起一些器官组织的病变和精神心理疾患症状，如皮肤表皮角化、色素沉着、多汗、焦虑、易怒、忧郁等。

时至近日，尽管大多数的 POPs 已被停止生产和使用，但是世界上已很难找到没有 POPs 存在的净土了。有研究表明，几乎人人體內都有或多或少种类、或高或低含量的 POPs。美国儿科学会的研究发现，农家妇女在怀孕和哺乳期参加喷洒农药，或者乳母食用了有过多农药残留的食物，均可能会污染乳汁，从而通过母乳喂养将 POPs 传递给婴儿。

第四节 三氯杀螨醇的危害及项目背景

我国政府高度重视持久性有机污染物削减、淘汰和控制工作。2007 年 4 月 14 日，国务院批准了《中国履行斯德哥尔摩公约国家实施计划》

（以下简称《国家实施计划》），确定了我国履约目标、措施和具体行动；组建了环境保护部牵头、由各相关 13 个部门共同组成的国家履约工作协调组。

三氯杀螨醇是我们曾广泛用于防治棉花、果树、蔬菜等作物上螨类的一种有机杀虫剂，一方面是在其生产过程中需要 DDT 做为生产原料，我国 80%以上的 DDT 都用于三氯杀螨醇的生产；另一方面，生产过程中因为 DDT 的反应不完全，导致三氯杀螨醇产品中 DDT 含量较高，对环境和农产品质量造成严重影响。为此，农业部在 2002 年发布第 199 号公告明令禁止使用六六六（HCH），滴滴涕（DDT）、艾氏剂等农药，禁止在茶树、果树上使用三氯杀螨醇。今年环境保护部会同发展改革委等 10 个相关管理部门联合发布公告（2009 年 23 号），决定自 2009 年 5 月 17 日起，禁止在我国境内生产、流通、使用和进出口滴滴涕、氯丹、灭蚁灵及六氯苯。

为此，环境保护部联合农业部，与联合国开发计划署共同开发了中国含滴滴涕三氯杀螨醇生产控制和 IPM 技术应用全额示范项目（简称三氯杀螨醇项目）。该项目于 2009 年 4 月启动，2012 年结束。项目其中一项主要内容就是推广病虫害综合治理（IPM）控制害螨技术，最大限度减少三氯杀螨醇的使用和 DDT 对人体、果品和环境的危害。

洛川县是全国三氯杀螨醇全额示范项目苹果螨害防治示范县，项目主要通过建立螨害监控中心、建立 IPM 示范区、开展果农 IPM 技术培训等措施，使果农从思想上建立病虫害综合治理概念，认识、接受螨害控制三氯杀螨醇替代产品和应用技术，从而推动消除滴滴涕对环境、食品和人体健康的影响。

第二章 苹果害螨的识别与决策

第一节 苹果害螨的识别与鉴定

陕西省苹果害螨主要有山楂叶螨、苹果全爪螨和二斑叶螨，洛川主要是山楂叶螨和苹果全爪螨。

1、山楂叶螨(*Tetranychus viennensis* zacher)

属蛛形纲蜱螨目叶螨科，又称山楂红蜘蛛，陕西果区发生普遍。寄主植物有苹果、梨、桃、杏、山楂等。



识别特征：雌成螨分夏型和冬型两种类型。夏型体长 0.5-0.7 毫米，长卵圆形，红色至暗红色，背部稍隆起，背毛 26 根。冬型稍小，体长 0.3-0.4 毫米，枣核形，体鲜红色，尾端尖削。雄成螨：呈枣核形，后期体端变细。幼螨：足 3 对，初孵为圆形，黄白色，取食后渐变为椭圆形，淡绿色，体背两侧出现深绿长斑。若满：足 4 对，近球形，淡绿至浅橙黄色，后期近似成螨。卵：圆球形，光滑，浅黄白至橙黄色。

2、苹果全爪螨 (*Pannonychus ulmi* (koch))

属蛛形纲蜱螨目叶螨科，又称苹果叶螨、苹果红蜘蛛，陕西果区发生普遍。主要寄主植物有苹果、梨、桃、杏、山楂、沙果等。

识别特征：雌成螨体长 0.4-0.5 毫米，红色至深红色，卵圆形，体背隆起，有 13 对白色瘤状突出，每个瘤上生一黄白色刚毛。雄成螨：体长 0.3 毫米，橘红色，腹末端较尖。



卵：葱头形，顶部中央有一根细毛，夏卵橘红色，冬卵深红色。幼螨：足 3 对，由冬卵孵出的幼螨淡红色，取食后为暗红色；由夏卵孵出的幼螨淡黄色，后变橘红到深绿色。若满：足 4 对，前期若满体色较幼螨深，后期若螨形似成螨。

3、二斑叶螨 (*Tetranychus urticae* Koch)

属蛛形纲蜱螨目叶螨科，又名白蜘蛛，近年陕西部分果区有发生。

其食性较杂，可为害 200 余种作物，寄主植物有苹果、梨、桃、杏、樱桃、葡萄等多种果树，以及多种蔬菜、花卉、杂草等。



识别特征：雌成螨有夏型与越冬滞育型两种。夏型雌成螨呈椭圆形，体长 0.5-0.6 毫米，宽 0.3-0.4 毫米，体色灰绿、黄绿或深绿色，体背两侧各有 1 个明显褐斑，为鲜橙黄色，褐斑消失。雄成螨身体呈菱形，长约 0.3 毫米，灰绿色或黄褐色，活动敏捷。卵：圆球形，直径约 0.1 毫米，光滑，初期无色透明，渐变为橙红色，将孵化时出现 2 个红色眼点。幼螨：初孵时近圆形，体长 0.15 毫米，无色透明，取食后变暗绿色，眼红色，3 对足。若螨：体呈椭圆形，黄绿色或深绿色，4 对足。

第二节 害螨的危害

害螨发生范围广泛，危害损失严重，苹果整个生长期内都可以造成受害。主要以成、若螨刺吸叶片及萌发的叶腋汁液。芽严重受害后不能继续萌发，叶片受害后，最初呈现失绿的小斑点，随后扩大连成片，叶绿素含量降低，叶片含水量减少，叶片功能破坏，光合作用减弱。当年危害表现为果实变小，单果重减轻，次年则表现出花芽减少，果实数量下降。造成的损失 3.14%-15.37%。苹果叶螨在陕西的发生也很普遍，而且发生面积逐年增大，2003 年发生 270 多万亩，2007 年已接近 400 万亩，重发果园叶片干枯，损失残重。现已成为苹果的主要害虫之一。

1. 山楂叶螨:常群居叶背为害,吐丝拉网,丝网上粘附微细土粒和卵粒,叶正面出现许多苍白色斑点。受害严重时,叶背面出现铁锈色症状,进而脱水硬化,全叶变黄褐色枯焦,形似火烧,提早脱落。



2. 苹果全爪螨:为害嫩芽,受害芽常不能正常展叶开花,甚至整芽死亡,受害叶正面布满黄白色斑点,最后全叶枯黄,一般不提早落叶,也不拉丝结网。

3. 二斑叶螨:主要以成、若、幼螨刺吸果树的芽、叶、果的汁液,在叶背取食和繁殖。叶片受害初期叶脉两侧失绿,逐渐扩大连片,后全叶焦枯,虫口密度大时叶面上结薄层白色丝网,或在新梢顶端群集成虫球。

第三节 害螨生物学学习性、发生规律及影响因素

一、害螨的生物学特性及发生规律

1、山楂叶螨

北方果区1年发生6-10代,以受精雌成螨在果树主干、主枝及侧枝的粗老翘皮、裂缝中及主干周围的土壤缝隙中群集越冬。第二年3月下旬至4月上旬苹果花芽萌动后开始出蛰为害,此期气温稳定则出蛰较整齐,高峰明显,持续时间也较短,以后各世代重叠发生。一般苹果现蕾后至开花前是其出蛰盛期,苹果盛花期越冬代成螨开始产卵,6-7月高温干旱季节是全年发生危害高峰期。

山楂叶螨行动不太活泼,常群聚叶背为害,有吐丝结网习性,卵产于丝网上。越冬雌成螨出蛰后顺枝干爬行扩散,最初集中在树冠内部,随着螨量增加,叶片营养条件变劣,成螨则由树冠内堂向外围扩散,分布全树为害。高温干旱有利于其发生为害。在平均气温为24-26℃的6-8

月份，每月可繁殖 2-3 代，种群数量增长较快，一直为害至 10 月份。

2、苹果全爪螨

一年发生 6-9 代，以卵在短果枝、果台或 2 年生以上的小果枝上越冬。第二年苹果开花前日平均气温大于 10℃ 时越冬卵开始孵化，3-5 天后进入盛期，历时 9-14 天；花末期孵化结束。此期气温高而稳定则卵孵化整齐，高峰集中，是化学防治的有利时期。幼螨、若螨和成螨主要在嫩叶叶背活动取食，静止期大多在叶背基部主、侧脉两侧。雌成螨较活跃，多在叶片正面活动为害，一般不吐丝结网。在种群密度过高、营养条件不良时可吐丝下垂，借风扩散。高温干旱有利于苹果全爪螨的繁殖危害，7 月至 9 月是全年为害最重时期。

3、二斑叶螨

北方苹果产区 1 年发生 8-12 代，以雌成螨在树干翘皮下、粗皮缝内、杂草、落叶以及土缝中越冬。当春季日平均气温达到 10℃ 左右时，越冬雌成螨开始出蛰。北方果区一般 4 月上旬达到出蛰盛期。地面越冬的成螨先在阔叶杂草或根蘖上为害繁殖，在树上越冬的或爬上树的雌成螨先在树冠内堂取食为害，产卵繁殖，每头雌螨可产 50-200 粒卵，此后逐渐向树冠外围扩散。夏季高温少雨有利于该螨繁殖为害，6 月份出现为害高峰，7-8 月出现大量被害叶，受害严重的果树常造成早期落叶。二斑叶螨有吐丝拉网的习性，成螨常在丝网上爬行，并在丝网上产卵。9 月中下旬至 10 月上旬开始，陆续出现越冬型雌成螨。

二、影响苹果叶螨种群数量消长的因素

1、农药的干扰作用。不仅表现为农药对叶螨的直接的影响，如使用溴氰菊酯后可使叶螨的历期缩短，生殖率提高。同时长期大量地使用单一农药会导致叶螨产生抗药性，使防效下降或失效。

2、天敌。苹果园内生态系统相对稳定，自然天敌资源丰富，有些天敌如深点食螨瓢虫、中华草蛉等成、幼虫均可捕食叶螨，对苹果叶螨

5 株树共 100 张叶片。分别统计其上活动虫和夏卵的数量。结果记入下表。

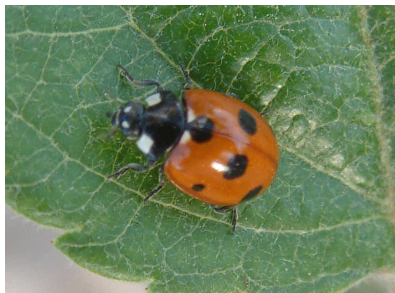
苹果叶螨活动虫和夏卵数量消长调查表

单位： 地点： 年度： 调查人：

日期 (月/日)	树 号	树冠 部位	活动幼虫数 (头)					夏卵数 (粒)					
			1	2	3	4	平均	1	2	3	4	平均	
1	东 南 西 北 中 平均												
2...5	东												
合计													

3 天敌调查

3.1 调查时间 从苹果树开花到 8 月下旬。



瓢虫成虫



草蛉幼虫



草蛉成虫

3.2 调查方法 已知的苹果叶螨捕食性天敌有深点食螨瓢虫、小花蝽、捕食螨类等 15 种。小型天敌如食螨瓢虫、捕食螨等应结合红蜘蛛消长规律同时调查，大型天敌如草蛉、瓢虫等可采用目测法，按一定的时间单位，如 2min 绕树冠一周，统计目力所及的天敌数。结果填入下表。

天敌调查表

单位：_____ 地点：_____ 年度：_____ 调查人：_____

调查日期 (月/日)	树号	天敌(头)					
		蓟马	隐翅甲	食螨瓢虫	捕食螨	草蛉	瓢虫

4 决策指标

苹果花前：苹果叶螨在花前的防治时期，可在越冬卵基本孵化后进行药剂防治。

花后至7月中旬：当叶螨活动虫量达300头/百叶，开展防治。

7月中旬后：当叶螨活动虫量达700头/百叶，开展防治。

防治叶螨用药时还要考虑天敌因素，当天敌与叶螨比为1:30时，天敌可有效控制成螨为害，可不用药；两者比为1:30-1:50时，缓用药；两者比为1:50时，即用药防治。

第三章 害螨的综合治理

第一节 关于有害生物综合治理

有害生物综合治理(Integrated pest management, IPM)是当今国内外在病虫害治理中采用的最主要的防治策略和模式。IPM最初是由联合国粮农组织(FAO)提出的,定义为:综合治理是一种有害生物的管理系统,依据有害生物的种群动态及与之相关的环境关系,尽可能协调地运用一切适当的技术及方法,将有害生物控制在经济损害允许水平之下。它的特点:一是强调自然控制的因素,就是保护有害生物的天敌,保留一部分有害生物是加强及维持自然控制的一个方法。二是实施多战

术的战略，化学防治是重要的方法，但在选择化学药剂时，一定要解决好生理选择性与生态选择性问题，保护好天敌。

我国于 1986 年在四川成都召开的全国第二次农作物病虫害综合防治学术讨论会上，对有害生物综合防治 (IPM) 的概念提出其涵义是“综合防治是对有害生物进行科学管理的一种体系，它属于农田最优化生产管理体系中的一个子系统。它是从农业生态系统的整体出发，根据有害生物和环境之间的相互关系，充分发挥自然控制因素的作用，因地制宜协调应用必要的措施，将有害生物控制在经济损失允许水平以下，以获得最佳的经济、生态和社会效益。其概念包含了生态学、经济学和社会学三个基本观点。

近年来，IPM 概念又被进一步拓宽和延伸。IPM 不再单纯是个技术名词，而是代表生态、人力资源的系统管理。即除了“有害生物”(pest)外，P 又被赋予了“人”(people)、“参与”(participation)、“政策”(policy)、“农药”(pesticide)、生产(produce)、纯收益(profit)等新内涵。IPM 既然是系统管理范畴，就不能就病虫论病虫、就农药论农药，应该重视农民的参与、农民素质、决策能力的提高，以及相关政策的扶持。在具体做法上，提倡健身栽培；保护天敌；坚持田间生态调查分析，观察作物生长情况及病虫、天敌、其他昆虫种群动态；以农田生态分析结果取代传统的经验阈值；最终自我决策。其指导思想也从追求高产为主，转变为以可持续农业为宗旨，提高纯收益和合理使用有限资源、提高生产者综合素质为核心。

我国农业部于 2006 年在湖北召开的植保工作会议上，又提出了“绿色植保”的理念，所谓“绿色植保”，就是把植保工作做为人与自然和谐系统的重要组成部分，突出其对高产、优质、高效、生态、安全农业的保障和支撑作用。对于苹果生产来说，要贯彻落实“绿色植保”理念，保证果品质量安全，就是要抓住生产过程中病虫害控制的各个环节，推行“绿色防控”技术。推行“绿色防控”技术，就是要坚持“预防为主，

综合防治”的植保工作方针，要在考虑果树作物整体生态环境的前提下，优化、集成农业防治、生物防治、物理诱控、生态调控与科学用药等综合技术措施，达到降低作物的经济损失风险和农药残留风险，保持生态平衡和多样性调控能力，从而确保有害生物的安全防控和农业可持续发展。“绿色防控”较之传统的综合防治，在兼顾效益的同时，更突出了“安全”和“可持续”的观点。

第二节 害螨的抗药性及其治理

一、害螨的抗药性

近年来，果农在防治苹果叶螨的过程中，由于大面积长期频繁地使用单一的或同一类型的化学农药，已经使苹果叶螨对各药剂产生了不同程度的抗性。根据对六种杀螨剂（三氯杀螨醇、阿维菌素、扫螨净、三氟氯氰菊酯、水胺硫磷、氧化乐果）进行抗性水平测定，表明陕西苹果叶螨（山楂叶螨）对以上杀螨剂已产生了抗药性，且抗性水平有上升趋势。各类药剂之间存在差异，对阿维菌素和扫螨净表现最为相对敏感，对三氯杀螨醇和三氟氯氰菊酯次之，对水胺硫磷和氧化乐果敏感性最低，抗性水平较高。各类药剂中以菊酯类农药抗性发展速度最快。叶螨抗性水平在不同生态区因用药水平不同，其抗水平性也有差异，各类农药均以关中种群抗药性最高，陕北次之，陕南最低。

二、害螨的治理

抗性害螨治理要在对抗性螨抗药性监测的基础上，采取以生态调控为主的综合治理方法，避免过分依赖化学农药。在化学农药使用上着重于科学使用农药，减少用药次数，避免单一多次使用同一种农药，采取交替、轮换、混用等措施，克服和延缓害虫抗药性的发展，延长农药使用寿命。这一指导思想是害螨抗药性综合治理的基本立足点及采取的主要措施和达到的目的。根据陕西抗性害螨的危害现状，进行综合治理可采取以下措施。

1、加强叶螨虫情测报，适当放宽防治指标，减少用药次数。根据叶螨生物学、生态学特性，在进行抗性监测的同时，根据作物管理水平、品种和长势等多因素制定动态防治指标，减少用药次数。苹果叶螨防治指标在落花后至7月中旬的平均百叶有活动的幼、若、成螨共300-400头，放宽到500-600头，或者园内益害比由1：50放宽到1：60-70。

2、合理使用农药。

1) 限制使用已产生抗性的农药。对已产生抗性的药剂如有机磷类、甲脒类、三氯杀螨醇等应限制或停止使用，促使其抗性衰退，恢复其敏感性。

2) 改单一多次使用为轮换用药。年度间和年度内轮换使用阿维菌素、哒螨灵、克螨特等不同作用机理的农药品种，延缓害螨抗药性的发展。

3) 改进施药技术和方法。推广药剂涂环防治苹果害螨，即在苹果叶螨发生初盛期（6月中下旬），刮除树干老翘皮，涂上5-6厘米宽的杀螨剂，涂后包上塑料膜。

4) 提高施药质量和提高农药利用率。

第三节 害螨治理主要替代技术

苹果园害螨的治理，应坚持“预防为主，综合防治”的工作方针，根据害螨的发生特点和规律，结合果园实际生态环境，集成多种适宜的技术措施，达到有效控制害螨的目标。现阶段，害螨IPM主要技术如下：

1、化学防治

化学药剂防治仍是当前螨害治理的一项主要措施。苹果园常用的杀螨剂主要有：

(1) 三氯杀螨醇替代药剂

哒螨酮（pyridaben）

商品名有哒螨灵、速螨酮、牵牛星、扫螨净等，杂环类广谱杀螨剂，

中毒。速效性好，触杀性强，无内吸、传导和熏蒸作用，对叶螨的各个生育期（卵、幼螨、若螨和成螨）均有较好效果；对锈螨的防治效果也较好，速效性好，持效期长达1月。

防治苹果红蜘蛛，在害螨发生期均可施用，以害螨发生初期（平均每叶2~3头）使用防效最好。使用浓度为20%可湿性粉剂或15%乳油对水稀释2300~3000倍喷雾。安全间隔期为15天。

喹螨醚（fenazaquin）：

商品名有螨即死等，喹啉类杀螨剂，中毒。具触杀作用，对苹果全爪螨、柑橘全爪螨、山楂叶螨等害螨的各种螨态如夏卵、幼若螨和成螨都有很高的活性。对近年上升危害的苹果二斑叶螨的卵和幼、若螨也有很高的药效，但对成螨效果相对较差。

防治苹果树红蜘蛛，在苹果花前花后幼、若螨集中危害期，稀释4000~5000倍液喷雾。安全间隔期为14天。

阿维菌素（avermectin）

商品名有齐螨素，灭虫灵、爱福丁等。抗生素类生物杀虫杀螨剂，低毒。对螨类、鳞翅目、同翅目、斑潜蝇等具有触杀和胃毒作用，并有微弱的熏蒸作用，无内吸作用。它对叶片有很强的渗透作用，可杀死表皮下的害虫，且持效期长。对幼螨、若、成螨效果好，对螨卵无效。常见剂型有1.0%、0.6%、1.8%乳油。

防治果树害螨，用1.8%乳油稀释3000~5000倍液喷雾。安全间隔期20天。

噻螨酮（nexythiazox）

商品名尼索朗。噻唑烷酮类低毒杀螨剂。具强触杀和胃毒作用，对植物表皮有较好的穿透性，但无内吸传导作用。对幼螨、若螨防效较好，抑制卵的孵化，但对成螨的杀灭效果差。持效期长达50天左右。

制剂有5%乳油。防治果树多种叶螨，当田间零星发现叶螨为害时，即用5%乳油1500~2000倍液喷雾。安全间隔期为30天。

四螨嗪 (clofentezine)

商品名有阿波罗、螨死净等，有机氮杂环类杀螨剂，低毒。具触杀作用，无内吸作用。对螨卵活性极高，为特效杀螨剂，甚至在低温下亦有效，对幼螨、若螨也有较高活性，但对成螨的杀伤力差。该药具有亲脂性，故有较强的渗透力，持效期长，一般可达 50-60 天，但该药作用较慢，一般药后 2 周才能达到最高杀螨活性。对全爪螨、叶螨和瘿螨防治效果极佳。本品与噻螨酮存在交互抗性，不宜交替使用。

制剂有 20% 悬浮剂。防治果树害螨，可用 20% 悬浮剂 2500~3000 倍液喷雾。安全间隔期 21 天。

炔螨特(propargite)

商品名有克螨特、灭螨净等。有机硫杀螨剂，低毒。对螨类有触杀和胃毒作用,无内吸传导作用，对成螨、若螨、幼螨及螨卵效果均较好。防效与温度有关，20℃ 以上条件下使用效果好，20℃ 以下效果随着温度递减。制剂有 57%、73% 乳油等。对蜜蜂和天敌安全。

防治果树害螨，可用 73% 乳油 2500~3000 倍液喷雾，持效期达 15~25 天。安全间隔期 30 天。

唑螨酯(fenpyroximate)

商品名有霸螨灵等。苯氧基吡唑类杀螨剂，中毒。对多种害螨有强烈的触杀作用，对幼螨活性最高，速效性好，持效期较长。制剂有 5% 悬浮剂。安全间隔期为 14 天。

防治苹果害螨，用 5% 悬浮剂 2000-3000 倍液喷雾，持效期 30 天。防治二斑叶螨，于树上螨量激增前，用 5% 悬浮剂 1000-2000 倍液喷雾。

(2) 药剂选择

要综合考虑害螨的发生危害规律、果树生育期、气候条件、药剂的性质等多方因素，“对症下药”，严格控制用药次数和用药的浓度，轮换、交替使用不同机制的杀螨剂，每种杀螨剂一年最好使用一次，以免产生抗药性。用药时认真阅读说明，根据农药品种的性能、防治对象，配制

好使用浓度进行施药。

早春气温低时，应选用速杀性较好，在低温下能充分发挥药效的杀螨剂如哒螨灵或唑螨酯，压低害螨基数。

害螨发生盛期前，卵多螨少且二者并存时，选用杀卵效果好、卵螨兼治的长效型杀螨剂。可选用四螨嗪或噻螨酮。

夏季高温季节，正值害螨繁殖孵化盛期，而且害螨孵化有多个高峰期，应选择适宜夏季药效发挥、持效性长的杀螨剂，如哒螨灵或克螨特。

当害螨的成螨、若螨、卵并存时，害螨为害进入高峰期，是全年控制害螨的最后一道防线。应选用对螨类各虫态都有效的杀螨剂，如啶螨醚等。

（3）防治时期

害螨的防治一定要掌握适期偏早的原则，选择最佳防治时期用药。越冬螨出蛰盛期至第1代螨卵孵化初期是药物防治的最佳时期，此时害螨抗性最弱。防治时要抓住3个关键时期用药，即谢花后半月、第1代螨卵孵化期和7月下旬至8月发生盛期。防治指标是：开花前平均每叶有虫1~2头或花后平均每叶有虫3-4头时即可进行防治。

（4）施药技术

杀螨剂多具触杀性，而无内吸传导性，因此果园施药时一定要细致、均匀、周到，不能漏喷。除整个树冠喷雾外，重点保证苹果树内膛及骨干枝基部叶丛和外围枝所有叶片的正反两面都要喷到，尤其是叶片背面主脉两侧螨卵密集处。施药后6小时内遇雨要重新补喷。

2、释放捕食螨

释放前药剂清园。释放胡瓜钝绥螨前2周，采用阿维菌素、多抗霉素等选择性药剂，全园细致喷雾一次，压低病虫基数。

释放技术：一般于叶螨越冬代雌成螨还处于内膛集中阶段时，洛川一般在6月初，每叶害螨（包括



卵)量不得高于2只,释放为最佳。释放捕食螨时,将装有捕食螨的包装袋用图钉钉在试验示范园每棵果树的第一枝干交叉处背阴面,每株1袋。将纸袋上沿1/3处向斜上方撕开1/3,让捕食螨渐渐从包装袋内爬到树上。

注意事项:傍晚或阴天释放。果园种植三叶草。挂螨后1月内果园不使用杀螨剂,不进行化学除草,杀虫剂、杀菌剂使用对捕食螨影响最小的药剂。

3、捆绑诱虫带

利用害虫的潜藏越冬性引诱害虫在诱虫带中越冬,待其进入休眠后集中捕杀,压低害螨越冬基数,减轻来年防治压力。调查表明,在树干捆绑诱虫带能大量诱集苹果害螨越冬。



使用方法:于害虫越冬前(8-9月),将诱虫带对接后用绳子或胶带绑扎在果树第一分枝下5-10 mm处,或固定在其他小枝基部5-10 mm处。等害虫完全越冬休眠后到出蛰前(12月到翌年2月),最好是惊蛰过后天敌爬出,再解下诱虫带集中烧毁。解下的诱虫带不可重复使用。

第四节 害螨治理的配套技术

在选用苹果害螨IPM技术的同时,还应落实相关配套措施,控制苹果害螨外的其它病虫害危害,从而确保苹果生产和质量安全。

1、农业防治技术

一是做好果树休眠期的清园工作，压低果园病虫越冬基数。二是加强农业管理措施，增强树势，提高树体抗逆能力。

(1) 彻底清园，降低害螨基数。晚秋(11-12月份害虫越冬前)至早春(3月中旬萌芽前)果树休眠期，彻底清除果园枯枝、落叶、杂草、僵果、腐烂落果、纸袋等，刮除树杆上粗老翘皮和病瘤，剪除病虫枝梢，对清除的所有杂物和病皮集中运出园外销毁(深埋)，消灭越冬病虫源，减少害虫出蛰基数。特别是剪、锯下的枝条，清拾后集中消毒灭虫后运往指定的堆放地点封盖。

(2) 培养树势，抑制害螨发生。主要落实四项措施。一是越冬前全园施足基肥(以农家肥为主)，春夏追施(氮、磷、钾)速效化肥，生长期叶面喷肥。二是休眠期合理修剪，规范整理树形，及时保护伤口。三是春季有条件的适时灌溉。四是萌芽后(4月份)及时对腐烂病树进行桥接。

2、生物防控技术

一是尽量选用选择性杀虫剂，充分保护和利用当地的优势天敌种群数量，控制害螨和其它害虫的发生。



二是利用性诱剂诱杀。针对当地优势害虫种类，每年在果园3月上中旬(萌芽前)悬挂金纹细蛾性诱剂，4月上旬(花蕾期)悬挂苹小卷叶蛾，苹大卷叶蛾性诱剂，亩均5盆，每月更换一次诱芯，诱杀害虫。



3、物理防控技术

主要落实灯光诱杀、黄色粘板

等害虫诱杀措施。

一是灯光诱杀害虫：按照 30 亩 1 台灯的间距、高度标准，每年在果园 4 月下旬(花期)安装频振式杀虫灯或太阳能杀虫灯，诱杀趋光性主要害虫，降低鳞翅目、鞘翅目害虫落卵量，减轻幼虫为害程度。

二是黄色粘板诱杀蚜虫：按照黄板悬挂间距、高度标准，每年在果园 4 月下旬-5 月上旬(落花座果期)悬挂黄色粘板诱杀蚜虫等害虫，亩均 20 块，降低蚜虫密度。

4、生态调控技术。

主要落实种植三叶草等措施。在苹果园行间种植三叶草等绿肥作物，建立良好的覆草体系，改善果园的土壤墒情和对肥水的调配能力，为当地优势天敌深点食螨瓢虫、七星瓢虫、异色瓢虫、草蛉类等提供必要的食物来源和栖息环境，有利于天敌的生存和增殖，增加果园内的生物多样性，抑制蚜螨暴发，达到生态控制害螨、害虫的效果。

第五节 苹果病虫害 IPM 技术

苹果病虫害发生种类多，危害和流行易受病虫害源、气候、果园生态环境等诸多因素影响，因此，苹果病虫害的综合防治，应在准确预报的基础上，从苹果整个生态系统出发，优化、集成农业防治、生物防治、物理诱控、生态调控与科学用药等综合技术措施，达到降低苹果损失，保持生态平衡和多样性调控能力，确保苹果生产和质量安全的目的。

准确的病虫害预警是开展防控行动的基础。示范县要按照病虫害测报调查规范，认真做好系统监测和果园普查，汇总、分析数据，及时准确做出预报，科学指导示范区果农开展防治。

苹果全程病虫害 IPM 技术方案：

1、休眠期（冬前 11 月至翌年 3 月）

此期主要防治对象新发的腐烂病病斑和各种越冬病虫害。

防治技术：

(1) 及时刮治腐烂病病斑。检查全园，发现病斑，立即刮除。刮除时把病部的坏死组织及相连的5mm左右健皮组织仔细刮净，深达木质部，连绿切成立碴、棱形有利于病斑愈合。刮后及时消毒、涂抹甲基硫菌灵、代森胺、噻霉酮、菌毒清等药剂，一周后再涂一次药以防复发。大病斑应及时桥接复壮。

(2) 落实“剪、刮、涂、清、翻”五项农业技术措施。

一是剪除病虫枝，剪除带虫蛀、虫孔、有虫卵和长势弱、发病重的枝条，进行集中销毁处理，剪锯口、伤口等及时包泥或涂药保护。二是刮除粗老病皮，刮除果树主干分叉以下的粗皮、翘皮和枝干轮纹病、干腐病等病皮，刮时树下铺设塑料膜，刮下的粗老翘皮、病皮带出果园，集中烧毁。三是枝干涂白，在刮除病皮和粗皮后用涂白剂（生石灰10份、20波美度的石硫合剂2份、清水20份等充分搅拌均匀）对果树主杆和大枝进行涂白。四是清洁田园，将树上枯枝、病虫僵果、残存的套袋等杂物，以及果园内地面上的剪、刮的枯枝落叶、粗老翘皮、病虫枝、杂草、落果废果等一切可能为病虫害提供越冬场所的物品，彻底清理出果园，并集中烧毁。五是深翻土壤。清扫果园后至土壤封冻前，结合施肥，将果树周围树冠下深翻20—30cm。

(3) 药剂清园。早春果树萌芽前，选用高效低毒的药剂如代森胺、噻霉酮、石硫合剂等按照推荐用量，全树细致喷雾，杀灭枝干表面及树皮浅层定殖的病菌和越冬害虫。

2. 开花前后(4月-5月上旬)

此期苹果树腐烂病继续为害，白粉病危害新梢、嫩叶，叶螨、卷叶蛾、毒蛾等出蛰活动，金龟甲为害嫩芽和花蕾。

防治技术：

(1) 分别于4月上旬（花前）和5月上旬（花后）用药一次，根

据病虫害预报确定具体用药时间。对症选用杀菌剂三唑酮或烯唑醇等，杀虫剂氟氯氰菊酯或乙酰甲胺磷等，杀螨剂哒螨酮或啮螨醚等，按照推荐用量，混配后全园喷雾。

(2) 继续刮治腐烂病病斑。4月下旬田间悬挂金纹细蛾诱芯诱杀成虫；安装杀虫灯诱杀或振树捕杀金龟甲和鳞翅目害虫等。

3. 幼果期（5月中旬至6月中旬）

此期是叶部和果实病害的初侵染期和发病期，也是多种虫害发生繁殖的关键时期。早期落叶病菌等病害开始侵染、发生，叶螨繁殖加快，食心虫类幼虫出土，金纹细蛾达羽化盛期，黄蚜进入危害盛期。

防治技术：

(1) 地面防治。一是树盘覆膜，在桃小幼虫出土前，视树冠大小，把塑料薄膜裁成1.5-2.5m见方覆盖树盘，压严中心接茬和四周；二是地面喷药，树冠下方地面喷布50%辛硫磷乳油300倍液后浅锄。

(2) 树上防治。根据病虫害预报，视病虫害发生情况树上喷雾防治2次，但6月上旬（套袋前）是最关键的一次用药，全园细致喷洒一次保护+治疗性杀菌剂+杀虫（杀螨）剂，待药液干后方可套袋，每次喷药后可连续套袋5-7天，若没有套完，应再次喷药后继续套袋。杀菌剂选用甲基硫菌灵或代森锰锌或苯醚甲环唑或氟硅唑等，杀螨剂选用阿维菌素或四螨嗪等，杀虫剂选用菊酯类、氟铃脲或吡虫啉或啉虫脒等。

(3) 释放捕食螨。6月初，根据螨害发生情况田间释放胡瓜钝绥螨，每株一袋。

(4) 疏花疏果，合理负载。果园种植三叶草。及时清理杀虫灯诱杀的害虫并深埋；定期更换性诱剂诱芯，清理诱盆中的死虫并加注清水。

4. 果实膨大期（6月下旬至8月）

此期为高温、多雨季节，诸多病虫害进入盛发期。早期落叶病等叶部病害普遍发病，轮纹、炭疽病等果实病害开始流行。山楂叶螨、蚜虫、

卷叶蛾等继续为害，桃小第一代卵孵化开始蛀果。

防治技术：

(1) 根据病虫害预报全园药剂防治 2 次。防治叶螨用药时要充分考虑天敌因素，当天敌与叶螨比为 1：40 时，需用杀螨剂四螨嗪或哒螨灵等药剂进行防治。杀菌剂选用甲基硫菌灵、或戊唑醇，或多抗霉素，或代森锰锌等，杀虫剂选用毒死蜱、菊酯类、杀铃脲等，按照推荐用量混合喷雾。

(2) 加强果园管理，结合夏剪，剪除病虫枝梢，摘除虫果，带出园外销毁。悬挂性诱剂诱杀桃小食心虫、苹小卷叶蛾、金纹细蛾等害虫。树干上部或大枝基部捆绑诱虫带或草把，诱集害虫害螨在其中越冬。

5. 成熟着色期至采收期（9 月-10 月）

此期多为轮纹、炭疽等果实病害，腐烂病进入秋季发病高峰，果实摘袋后更需喷药保护。害虫则处于下降趋势。

防治技术：

(1) 苹果摘袋后喷施 1 次代森锰锌类或甲基硫菌灵，防止病菌侵染果实；腐烂病严重果园要及时刮治腐烂病病斑。

(2) 其它措施：继续摘除食心虫虫果，捆绑诱虫带或草把。

第四章 培训师培训(TOT)

第一节 概念及要求

培训师培训(training of trainers, 简称 TOT), 也叫辅导员培训, 就是为农民田间学校培养辅导员, 培训他们专业技术知识和开展培训的技巧, 使这些学员能担负起创办农民田间学校的重任。举办辅导员培训班是搞好农民田间学校最基本、最重要的环节, 是实现农民培训可持续发展的重要手段和方式。

一、培训时间

按照项目要求，TOT 培训班一般在农民田间学校开办前举行，时间一般为 3-5 天，全程封闭式培训。

二、培训场所及设备

培训基地以县城或靠近项目实施区所在乡镇为好。有一个固定活动室，较好的食宿条件，交通方便，投影仪、幻灯、电脑、复印机等培训设施齐全。黑板（或白板）、画板（70cm×80cm）纸张、彩笔、直尺、透明胶、放大镜、显微镜等也是教学必备的设备。

三、培训人员组成

培训班的学员（辅导员）来自于项目实施区的县（市）、乡（镇）的农业技术人员和农民科技示范户，人数在 80 人左右。

培训班的老师为项目国际专家、国内专家、来自研究机构的专家及项目培训手册起草主要成员。

第二节 培训特点

TOT 培训与传统培训方法有很大不同，其特点是参与式的培训，在培训中注重学员参与，注重成人特点，注重田间实践，注重能力培养。

培训过程中坚持“以人为本”的培训理念，体现出“以农民为中心”、以“田间为课堂”、以“实践为手段”，采用启发式、互动式、参与式培训，重需要、重实践、重技能，培养动脑、动口、动手能力的培训方法。

1、坚持开放式，启发式的培训。让农民成为主角，启发和诱导学员发现问题、分析问题，相互讨论，正确决策，调动农民参与的积极性，深入浅出地将技能教给农民。

2、坚持以农民参与为前提，坚持“农民需要第一”，与农民共同制定培训计划，将农民的需求变为我们活动的基本目标，让农民参与培训

活动的管理，充分调动和发挥学员的积极性。

3、坚持以实践为手段。坚持以田间为课堂，进行调查分析，了解病虫害发生动态和果园生态系统的变化，着重培养农民动手、动脑、动口能力，反复实践，不断提高防治技能。

第三节 培训内容

在培训内容安排上，围绕项目要求和实施目标，从树立 IPM 观念和掌握新的知识和技能两方面，针对性地安排相关培训内容。

一、思想观念方面：

1、树立环保观念。通过学习斯德哥尔摩公约基础知识、POPs 物质对环境、健康和食品安全的危害、三氯杀螨醇的毒性等知识，树立环保观念，自觉维护人类自身健康和生态环境安全。

2、建立 IPM 观念。在苹果病虫害防治上，建立 IPM 观念，以果树为中心，以农业防治措施为基础，协调综合运用物理诱杀、生态调控和生物、化学防治等多种措施，将病虫害危害损失控制在经济允许水平之下。

二、螨害识别与防治技术

1、掌握害螨的发生种类，生物学习性、影响因素、田间调查方法和预测预报等知识。

2、螨害替代技术，正确选择杀螨剂的方法、以螨治螨技术等。

3、果园主要病虫害综合防治技术。

4、农民田间学校的基本知识。

5、田间试验示范技术。

三、培训师培训（TOT）班课程安排

序号	培训内容	授课人
	第一天	
1.	开幕式	各级管理部门和项目办
2.	摸底测验	省 IPM 专家

3.	项目介绍	环保部对外合作中心
4.	专题讲座	国际专家
5.	苹果螨害的种类和识别	中国农科院 徐学农
6.	苹果螨害的田间调查方法	
7.	讨论与提问	
	第二天	
8.	苹果螨害防治替代技术	中国农科院 曹焯程
9.	苹果螨害生物防治技术	手册编制单位
10.	讨论与提问	
11.	苹果病虫害综合防治（防治历）	市植保站
12.	生态系统分析	省 IPM 专家
13.	讨论与提问	
	第三天	
14.	农民田间学校课程设计	手册编制单位
15.	试验示范方法	手册编制单位
16.	讨论与提问	
17.	农民田间学校的基本要求	手册编制单位
18.	讨论与提问	
19.	培训考核	省 IPM 专家
20.	培训效果反馈调查	环保部对外合作中心 田亚静

第五章 农民田间学校（FFS）

第一节 概念

农民田间学校（Farm Field School, FFS）是联合国粮农组织提出和倡导的农民培训方法，是以农民为中心，通过组织农民参与分析、研究和解决农业生产中的实际问题，启发提高农民的科技素质和科学种田水平的新型农技推广方式。简单来讲，就是在作物整个生育期内由经过培训的辅导员在田间地头对农户开展农业技术培训活动。

农民田间学校基本要素：

- 1、1-2名经过TOT培训的合格辅导员；
- 2、约 30 名愿意接受 IPM 技术的果农组成学员；

- 3、有一个相对固定的活动场所；
- 4、有供学员调查的 IPM 示范田和农民常规防治田；
- 5、根据农民需求设计培训内容；
- 6、苹果生长季节培训 5 次，每次半天；
- 7、受训学员分为 5 人左右一组，以小组活动进行培训；
- 8、培训前和培训后对农民进行参与式的知识测试；
- 9、培训以田间实践活动为主；

第二节 培训特点

农民田间学校与传统的技术培训不同。农民田间学校强调以人为本，立足农业生产实际需要，通过参与式培训和非正规教育把知识和技能传授给农民，提高农民解决问题的能力。通过组织农民参与各种田间实验和游戏活动，提高自信心及参与决策和自我决策的能力。农民田间学校组织的学习过程始终坚持科学性，并让农民在活动中做“科学研究”。

农民田间学校有五个特点：一是开放式：以农田为课堂，农田生态为课本，实践与分析为手段。二是启发式：基于生产中的实际问题，引导农民进行科学研究，寻找解决途径。三是参与式：所有学员积极主动参与各项活动，辅导员扮演协调角色。四是全生长季：从播种到收获，全面跟踪农作物全生长季节的生态系统变化，进行分析和决策。五是采用非正规教育方式：根据成人教育心理学，灵活采用培训方式，实践第一，教、学、游戏统一结合，诱导和启发为主，寓教于乐。

第三节 培训内容

培训要在对受训农户进行参与式培训需求调查、掌握农户意愿的基础上，结合项目要求，确定田间学校培训的内容。一般包括三氯杀螨醇的危害，IPM 有关知识学习，农田生态系统分析、病虫害防治专题讨论

等内容。培训活动主要让学员通过深入田间地头，绘制作物生态系统图，针对苹果病虫危害程度进行分析、讨论，让学员自己作出诊断、决策、浅显易懂并且实用。

培训课程安排表

培训时间	苹果生育期	苹果害螨发生历期	培训内容	培训形式
2月	休眠期	越冬期	POPs 公约有关知识,三氯杀螨醇的危害,国内外苹果螨害治理技术, 苹果病虫害 IPM 技术	专题讲座 田间调查
3月	萌芽至开花前	越冬螨开始出蛰活动	当地苹果主要害螨识别,发生规律。果园生态系统基本知识。	昆虫园、专题讲座、生态系统调查
4月-5月上旬	花蕾期至花后座果期	发生期	认识苹果害螨和田间危害状,了解它们的发生动态,螨害防治替代技术。	田间调查, 专题讲座
5月下旬-6月上旬	幼果期(套袋前)	发生期	苹果套袋技术, 螨害防治关键时期,“以螨治螨”技术, 果园生草技术, 苹果病虫害 IPM 技术。	田间操作, 专题讲座、生态系统调查。
6月下旬-8月上旬	果实膨大期	高峰期	果园螨害和天敌调查, 螨害防治决策, 杀螨剂的选择, 田间药效试验调查及统计	田间调查、专题讨论、生态系统调查。

下面以几个活动案例来分析介绍培训内容：

一、害虫的治理原则

背景

自从农药引入以来，化学防治方法因省工、省力、效果明显而成为农民防治作物害虫的首选，然而单一使用化学防治已经使害虫产生抗药性，对环境造成污染，影响了果品品质。

综合防治不是要寻找一种效果更好的农药，而是要采用一种尽量避免使用农药而不是优先使用农药的防治策略。首先，鼓励通过健康的作

物和维护良好的生态系统来预防害虫种群的积累。如果害虫的发生超过了能接受的范围，首先应该使用非化学的防治方法，而化学农药的使用只是在最后才考虑。农民应该了解存在的不同防治方法并在他们自己的田中测试在当前的条件下哪一种方法是最好的。

目的

参加完这个练习后，学员应该：

1. 了解反复使用农药的原理和后果；
2. 了解可持续的害虫管理原则。

材料：白纸、笔

时限：60 分钟

活动步骤

1. 在害虫的防治中是否主要为化学农药

1.1 把学员分为几个小组。每个小组选一种他们过去五年中在苹果种植上遇到的主要害虫。

1.2 要求每组根据以下格式在纸上画一个表：

年份	防治害虫的三种最重要的方法		
今年			
1 年前			
2 年前			
3 年前			
4 年前			
5 年前			

1.3 由各小组长陈述小组填表的结果。比较分析是否几年以后农民不得不改变杀螨剂。探究农民为什么改变使用杀虫剂的品牌。

1.4 如果农民们提到一些品牌农药不再有效、或有些农民认为有些农药效果较好，价格便宜，了解为什么他们这样想。讨论叶螨对杀虫剂的

抗性，化学农药对环境的污染，得出结论，农民对害虫的防治是否依赖化学农药而忽略化学农药施用造成的不良后果。如果这样，学员们认为如何能走出这个困境。

1.5 如果在表格中非化学的防治方法，讨论这些方法是否有效且这些方法是否还在使用或者已经不再使用。

1.6 对学员们的害虫管理实践态度得出结论，强调应该更少依赖化学农药的必要性。

2. 预防为主，综合防控

2.1 让农民做排序练习了解不同害虫管理实践的优缺点。设置以下格式来排序，要基于农民认为重要的因素。

因素 防治方法	有效	买得起	可以使用	容易实施
化学防治技术				
农业防治技术				
物理防治技术				
生物防治技术				
农业措施				

2.2 让学员用 1、2、3、4 表示限定因素重要性。结束时，对防治方法进行排序。

2.3 讨论排序练习的最后结果。每种方法的优缺点各是什么？如果有必要的话可以再加上一些防治方法对生态系统干扰的内容。

2.4 让学员讨论害虫管理的原则，并应得到以下结论：

一是应该通过预防措施来避免害虫的大量发生；

二是当害虫的种群数量多得不能接受时，只要非化学防治方法存在并且有效时，首先考虑使用非化学防治方法。

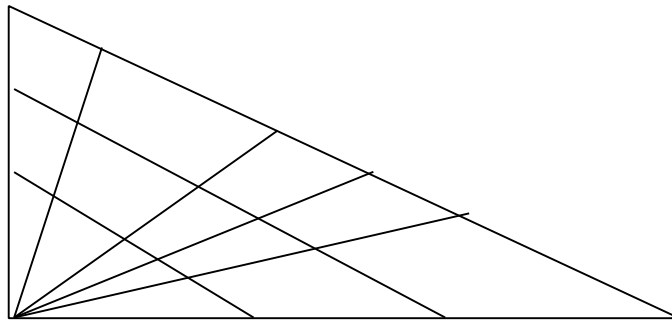
三是仅仅在最后才考虑使用农药并且使用时应该针对有害生物，不要混合使用其他农药。同时考虑适当的施用方法以及收获与安全间隔期。

四是得出最后的结论。

二、团队建设

团队活动有助于提高农民团队的凝聚力、解决问题的能力 and 领导能力，激励团队成员的协作精神，开发他们的创造力。另外团队活动还可以活跃气氛和振奋学员。

可设计数有多三角形活动



目的：提高学员考虑他人认识与意见重要性的意识。

材料：纸、笔

时限： 5 分钟

步骤

1. 将学员分成几个组。
2. 辅导员事先在一张纸上画一个大的三角形（每组准备一张），然后按如图所示分成若干个小三角形
3. 要求每组学员共同数一下所有三角形的总和，将答案写在白纸上。
4. 辅导员注意看各组的答案是否不同，因为有的学员可能忽略某些三角形（正确答案是 45 个）

讨论

1. 为什么不同的人有不同的答案？
2. 这个游戏教给我们应如何处理他人的意见和看法？

三、农田生态系统分析（AESA）

农田生态系统分析是农民田间学校的核心活动，包括对学习田块的全面监测和对观察数据的分析以利于作物管理的决策。在作物生长季节开始时，应花时间讨论应该观察什么、应该如何记录、以及做出好的管理决策需要什么样的决策依据。农民田间学校的学员一般会花很长的时间来观察、画图和分析。最终农民会意识到它的价值。

目标

在做完本练习后参与者应该可以：

1. 理解田间观察和农业生态系统分析的步骤；
2. 提高决策技能；
3. 增加对生物体与环境关系的认识；

材料：IPM 学习田块；笔记本；画图纸；记号笔；收集昆虫和植物材料的透明塑料袋，这些昆虫或植物材料用于画图；放大镜（每组一个）；直尺（每组一个）；

时限

在农民田间学校第一次介绍的时候需要 120 分钟；在农民田间学校后面的活动中所用的时间逐渐减少。

活动步骤

1. 介绍田间观察和农业生态系统分析

1.1 将学员分为几个组，每个组内选定记录员、调查员、生态系统图绘制者及交流汇报者。

1.2 问学员作出正确决策时需要什么样的信息。讨论作物生长情况、天气、土壤、有害生物，以及这些因子间的相互作用。

1.3 讨论为了收集必要信息和得出正确结论应该如何观察作物。讨论应该观察多少作物以及应该如何选择这些作物。

1.4 讨论在每一个取样的植株上应该观察和测定哪些指标。注意强调观察步骤的先后，目的是在调查记录以前不要干扰昆虫。

1.5 决定哪个组观察田块的哪一部分。如果已经决定在田块上做几个实验，每个小组应该观察一个试验。

1.6 让小组准备田间观察所需的材料。

2. 田块内的观察

2.1 所有的小组都观察和记录他们讨论确定的内容。

2.2 把观察数据记录到笔记本上；

3. 画图和分析观察数据

3.1 每个小组都处理他们所观察到的数据。只要所有的小组都使用相同的标准，数据既可以表示为每株上的数量，也可以表示为每10株植株上的数量。

3.2 各小组画出彩色的图，把他们所观察到的表示在大白纸上。把作物生长阶段以及为害症状（病害症状、害虫取食所造成的洞）的植株画在纸的中央。有关作物生长阶段的数据可以写在作物周围或者是大白纸的下端。

3.3 在植株的左边，画上或粘贴上阻碍作物生长的因素，这些因素包括害虫、所发现的病害症状、杂草、营养失调症状、不利的土壤和天气条件。如果有杂草发生，在作物的旁边画上不同的杂草种类。

3.4 在植株的右边，画上或粘上有利于作物生长的因素，包括天敌、有利的土壤和天气条件。如果你不能确定一只昆虫到底是害虫还是益虫，在右边画出这只昆虫并写上一个问号。在陈述的时候讨论是否能得出结论。写出所发现的昆虫的数目，并计算出每株上昆虫的数目。

3.5 在大白纸的下方，写出有关作物长势以及下周将要采取措施的报告。这些都应该与上周得出的结论相联系并有一致性。

3.6 把作物生长的指标标注在由辅导员提供的图表上。把图表贴在图上，让农民小组能够了解整季作物的生长发育过程。

4. 陈述和讨论

4.1 当所有小组都画好并得出结论后，各小组向其它小组陈述他们的结果。各小组解释数据和所画的图并讨论应采取的措施。辅导员应该确保小组内的成员在几个星期内轮换进行陈述。在上几周内画的生态系统分析应该保留，可以用作比较、讨论作物的生长发育、昆虫的种群数量变化、病害的发生并回顾上周推荐采取的措施是否已经实施和是否有效。

4.2 在小组陈述以后，辅导员应该总结每一小组的建议并与所有的小组一道决策最后应该采取什么措施。

第六章 示范区建设

第一节 示范的功能和作用

建设苹果害螨IPM技术示范区，就是把针对替代三氯杀螨醇而开发的关键技术进行组装和集成，在项目实施区域进行示范落实，使其成为项目的宣传田、替代三氯杀螨醇IPM技术的展示田，技术人员的试验田、农民培训的培训田，从而让果农看有示范，学有样板，充分发挥示范区的示范展示功能，提高项目实施区果农的环保意识和病虫害IPM意识，进而转变果农的病虫害防治行为。

项目实施过程中，要利用示范区适时召开苹果病虫防治现场会，组织政府领导、新闻媒体、各级技术人员现场观摩IPM示范区，通过真实的示范效果，向各方宣传取代三氯杀螨醇的必要性和可行性，进而争取当地政府和社会各界对苹果病虫IPM的重视、理解和政策与资金支持；举办果农田间学习和培训，让果农切实感受到IPM技术的好处，引导果农自觉应用苹果IPM技术，选用高效、低毒的杀螨剂替代三氯杀螨醇，从而顺利实现“三氯杀螨醇全额示范项目”之替代三氯杀螨醇IPM技术示范，全面停止三氯杀螨醇在防治害螨中的应用目标。

苹果害螨IPM技术示范区的具体目标是开发替代三氯杀螨醇的苹果IPM关键技术，示范集成替代三氯杀螨醇IPM技术体系；2010-2012年，每年建立替代三氯杀螨醇IPM关键技术示范展示区4500亩，建立替代三氯杀螨醇IPM技术体系示范区15万亩，其中2010年3万亩，2011年和2012每年6万亩。2012年，全县实现100%替代三氯杀螨醇和IPM技术体系全覆盖。

第二节 示范区的设置与管理

一、示范区的基本条件

1. 苹果为当地主导产业，种植面积较大且区域相对集中连片，交通方便。
2. 害螨发生较重，果农有使用三氯杀螨醇防治害螨的习惯。
3. 果农种植水平较高，果园管理相对细致，愿意接受新技术，对新的病虫害防治技术感兴趣。
4. 当地政府支持力度大，村委会健全，支持建立示范区。

二、示范区域设置

示范区要设立苹果螨害IPM区和农民常规防治区FP区，根据条件尽量设立不防治螨害的对照区，IPM区和农民常规区的面积要求大致相当，对照区面积可根据情况减小。

IPM示范区由项目实施领导小组安排，固定专业技术人员负责，监测果园病虫害发生情况，及时根据病虫害预报，按照螨害IPM防治技术方案组织防治。

果农常规防治区：果农按照已有的常规习惯来防治病虫害。

三、示范要求

- 1、设立一个示范展示牌。在示范区的明显位置设立一块展示牌，示范牌的内容按照项目要求制作。

2、制定一个项目技术方案。根据项目县病虫实际，制定IPM技术方案。

3、成立一个技术指导小组。通过IPM技术促进能力建设和培训师培训，为示范区建立一支技术服务队伍；通过举办农民田间学校，培训示范区果农掌握并实施IPM技术。

4、建立示范果园档案。选择示范农户，建立田间操作档案，记载每项农事操作，如种植品种、水肥情况、施药品种、用药量、防治次数、防治效果及防治成本、增（保）产、经济效益分析等情况。

第三节 示范内容

洛川苹果害螨 IPM 技术示范区主要防控对象是山楂叶螨和苹果全爪螨。

一、单项技术试验

苹果螨害田间调查和预测预报技术

三氯杀螨醇替代药剂田间试验

捕食螨应用技术试验研究

苹果园生草保护利用天敌技术试验研究

苹果园清园、修剪等农业防治技术试验

与其它的配套技术如诱虫带等的组装研究

苹果IPM技术体系组装配套研究

二、综合技术示范

捕食螨防治苹果螨害技术示范, 2010-2012年每年1500亩

三氯杀螨醇替代药剂示范, 2010-2012年每年15000亩

诱虫带防治苹果害螨技术示范, 2010-2012年每年1500亩

苹果园生草保护利用天敌技术示范, 2010-2012年每年4500亩

性诱剂防治苹果害虫技术示范, 2010-2012年每年1500亩

第四节 示范区的效果调查

示范效果调查包括经济、生态和社会效益三方面。通过 IPM 促进能力建设、TOT 培训和 FFS 培训，使示范区各级人员掌握调查方法和相关内容。

一、调查内容

1、经济效益：主要调查 IPM 示范区的病虫害发生情况、施药品种、用药量、防治次数、防治效果及防治成本、商品果率、增（保）产情况，分析经济收益。

2、生态效益：主要有 IPM 示范区和果农常规防治区果园的天敌情况调查，示范区病虫害发生危害程度是否减轻。

3、社会效益：项目实施县人们对 POPS 危害的了解，果农决策水平是否提高，是否自觉放弃应用三氯杀螨醇防治苹果螨害，IPM 示范区果农对苹果 IPM 技术的掌握程度等。

二、调查方法

在项目实施区，选择有代表性的 30 户，针对不同调查内容设计调查表格和问卷，进行统计分析。经济效益方面主要通过项目技术小组的田间病虫害监测调查、果农田间档案来完成；社会效益方面，通过项目区内的示范户和项目区外的果农问卷调查来完成。

果园病虫害情况记录表

_____ 乡（镇） _____ 村 调查日期 _____ 果农姓名： _____

主要病虫害	发生程度	发生盛期	病情（病叶率或病果率或病指） 虫情（虫口密度）

果园病虫害防治档案表

_____ 乡（镇） _____ 村 果农姓名： _____

日期	防治对象	防治方法	投入品	投入（元）

注：1、防治方法包括农业、物理、生态、生物、化学等各种措施。

2、投入品指苹果生产过程中使用的化肥和防治用品等，如杀虫灯、性诱剂、捕食螨、药剂（名称）等。

IPM 示范区与果农常规防治区增（保）产效果统计表

_____ 乡（镇） _____ 村 调查日期 _____ 果农姓名： _____

示 范 区	示范面积 （亩）	果品产量 （公斤）	商品果率 （%）	销售单价 （元/公斤）	收入 （万元）
IPM 示范区					
果农常规防治区					

附录一：国家禁止使用和限制使用的农药名单

（摘自中华人民共和国农业部公告第 199 号）

1、国家明令禁止使用的农药

六六六（HCH），滴滴涕（DDT），毒杀芬（camphechlor），二溴氯丙烷（dibromochloropane），杀虫脒（chlordimeform），二溴乙烷（EDB），除草醚（nitrofen），艾氏剂（aldrin），狄氏剂（dieldrin），汞制剂（Mercury compounds），砷（arsena）、铅（acetate）类，敌枯双，氟乙酰胺（fluoroacetamide），甘氟（gliftor），毒鼠强（tetramine），氟乙酸钠（sodium fluoroacetate），毒鼠硅（silatrane）。

2、在蔬菜、果树、茶叶、中草药材上不得使用 and 限制使用的农药

甲胺磷 (methamidophos), 甲基对硫磷 (parathion-methyl), 对硫磷 (parathion), 久效磷 (monocrotophos), 磷胺 (phosphamidon), 甲拌磷 (phorate), 甲基异柳磷 (isofenphos-methyl), 特丁硫磷 (terbufos), 甲基硫环磷 (phosfolan-methyl), 治螟磷 (sulfotep), 内吸磷 (demeton), 克百威 (carbofuran), 涕灭威 (aldicarb), 灭线磷 (ethoprophos), 硫环磷 (phosfolan), 蝇毒磷 (coumaphos), 地虫硫磷 (fonofos), 氯唑磷 (isazofos), 苯线磷 (fenamiphos) 19 种高毒农药不得用于蔬菜、果树、茶叶、中草药材上。三氯杀螨醇 (dicofol), 氰戊菊酯 (fenvalerate) 不得用于茶树上。任何农药产品都不得超出农药登记批准的使用范围使用。

附录二：常用农药剂型及代码表

代码	剂型名称	代码	剂型名称	代码	剂型名称	代码	剂型名称
AE	气雾剂	FSc	悬浮种衣剂	SLX	可溶性液剂	AY	水溶液
AF	水溶粉剂	AS	水剂	EW	水乳剂	SP	可溶粉剂
GD	诱芯	GB	干拌剂	PF	涂抹剂	SPX	可溶性粉剂
BR	缓释剂	BS	拌种剂	FU	烟剂	PP	泡腾片剂
CJ	微胶囊剂	GR	颗粒剂	RB	毒饵	VP	熏蒸剂
JG	胶悬剂	DF	干悬浮剂	SD	种衣剂	DPC	粉尘剂
WP	可湿性粉剂	SC	悬浮剂	EC	乳油	WG	水分散粒剂

附录三 果园常用药剂一览表

农药品种	毒性	稀释倍数和使用方法	防治对象
5%菌毒清水剂	低毒	萌芽前 30~50 倍液, 涂抹, 100 倍液, 喷施	苹果树腐烂病、枝干轮纹病
1.6%噻霉酮水乳剂	低毒	50-100 倍液, 涂抹, 600-800 倍液, 喷施	苹果树腐烂病、枝干轮纹病
45%代森铵水剂	低毒	萌芽前 50~100 倍液, 涂抹 600-800 倍液, 喷施	苹果树腐烂病、枝干轮纹病
80%代森锰锌可湿粉	低毒	800 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
70%甲基硫菌灵可湿粉	低毒	800~1000 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病

50%多菌灵可湿粉	低毒	600~800 倍液, 喷施	轮纹病、炭疽病
40%氟硅唑乳油	低毒	6000~8000 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
1%中生菌素水剂	低毒	200 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
石灰倍量式或多量式波尔多液	低毒	200 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
50%异菌脲可湿粉	低毒	1000~1500 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
70%乙磷铝可湿粉	低毒	600~800 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病、炭疽病
43%戊唑醇悬浮剂	低毒	5000-7000 倍液, 喷施	斑点落叶病、白粉病、锈病
10%苯醚甲环唑水分散粒剂	低毒	2500-3000 倍液, 喷施	斑点落叶病、轮纹病
12.5%烯唑醇可湿粉	低毒	2000-3000 倍液, 喷施	白粉病、锈病
3%多氧霉素	低毒	1000 倍液, 喷施	斑点落叶病等
75%百菌清	低毒	600~800 倍液, 喷施	轮纹病、炭疽病、斑点落叶病等
硫酸酮	低毒	100~150 倍液, 喷施	根腐病
石硫合剂	低毒	萌芽前 3~5 波美度, 开花前后 0.3~0.5 波美度, 喷施	苹果白粉病、霉心病等
1.8%阿维菌素乳油	低毒	5000 倍液, 喷施	叶螨、金纹细蛾
0.3%苦参碱水剂	低毒	800~1000 倍液, 喷施	蚜虫、叶螨等
20%吡虫啉可湿粉	低毒	4000~5000 倍液, 喷施	蚜虫、金纹细蛾等
3%啶虫脒乳油	低毒	2000~3000 倍液, 喷施	蚜虫、金纹细蛾等
25%灭幼脲 3 号悬浮剂	低毒	1000~2000 倍液, 喷施	金纹细蛾、桃小食心虫等
20%杀铃脲悬浮剂	低毒	8000~10000 倍液, 喷施	桃小食心虫、金纹细蛾等
50%辛硫磷乳油	低毒	1000~1500 倍液, 喷施	蚜虫、桃小食心虫等
25%噻嗪酮可湿粉	低毒	1500~2000 溶液, 喷施	介壳虫、叶蝉
5%噻螨酮乳油	低毒	2000 倍液, 喷施	叶螨类
10%浏阳霉素乳油	低毒	1000 倍液, 喷施	叶螨类
20%四螨嗪胶悬剂	低毒	2000~3000 倍液, 喷施	叶螨类
15%哒螨灵乳油	低毒	3000 倍液, 喷施	叶螨类
苏云金杆菌可湿粉	低毒	500~1000 倍液, 喷施	卷叶虫、尺蠖、天幕毛虫等
5%定虫隆乳油	中毒	1000~2000 倍液, 喷施	卷叶虫、桃小食心虫
48%毒死蜱乳油	中毒	1000~2000 倍液, 喷施	绵蚜、桃小食心虫
50%抗蚜威可湿粉	中毒	800~1000 倍液, 喷施	黄蚜、瘤蚜等
2.5%三氟氯氰菊酯乳油	中毒	2000 倍液, 喷施	桃小食心虫、蚜虫类
20%甲氰菊酯乳油	中毒	2000 倍液, 喷施	桃小食心虫、叶螨类、蚜虫类

80%敌敌畏乳油	中毒	1000~2000 倍液，喷施	桃小食心虫
20%氰戊菊酯乳油	中毒	2000~3000 倍液，喷施	桃小食心虫、蚜虫、卷叶蛾等
2.5%溴氰菊酯乳油	中毒	2000~3000 倍液，喷施	桃小食心虫、蚜虫、卷叶蛾等。

附录四：洛川县苹果病虫害综合防治历

时间	果树生育期	主要病虫害	防治技术	使用药剂
1-2 月	休眠期	腐烂病，越冬病虫害等	刮病疤涂药	4%甲基硫菌灵膏剂原膏或腐敌原膏
			做好“剪、刮、涂、清、翻”等农业防治，降低病虫害基数	
3 月上旬 中旬	萌芽前期	腐烂病	刮病疤，涂药	1.5%噻霉酮 5 倍，
			树上喷药	波美 5 度石硫合剂（自熬制）或 1.5%噻霉酮 400 倍+48%毒死蜱 800 倍
		越冬害螨等害虫	刮翘皮，粗皮，剪除病虫枝梢，	
		金纹细蛾	悬挂性诱剂芯，5 盆/亩	
4 月上旬	花蕾期	腐烂病	刮病疤，涂药	4%甲基硫菌灵膏剂原膏
			桥接病树病疤，	
		白粉病、红蜘蛛、蚜虫、金纹细蛾	树上喷药	43%戊唑醇 3000 倍或 40%氟硅唑 5000-6000 倍，75%乙酰甲胺磷 1000 倍
			更换金纹细蛾换性诱剂芯	
4 月下旬	花期	磷翅目、害虫等	安装频振式杀虫灯，太阳能杀虫灯，1 台/30 亩	
		蚜虫	悬挂捕杀特黄色粘虫板，20 块/亩。	
5 月上旬	花后座果期	早期落叶病、白粉病，红蜘蛛、蚜虫、卷叶蛾、金纹细蛾，	树上喷药	40%腈菌唑 6000 倍或 12.5%烯唑醇 1500-2000 倍，20%啞螨灵 1500-2000 倍或 9.5%硅螨醚 2000-3000 倍，3%啞虫咪或 10%吡虫啉 1000-1500 倍
			悬挂黄板、更换卷叶蛾、金纹细蛾性诱剂、悬挂桃小食心虫性诱剂，果园种草。	
5 月中旬	幼果期	早期落叶病	树上喷药	80%代森锰锌类 800 倍 +2.5%氯氟氰菊酯 2000-3000 倍或 5%氟铃脲 1000-1500 倍
		各种害虫		
5 月下 6 月上	幼果期（套袋前）	早期落叶病、白粉病，蚜虫、红蜘蛛、卷叶蛾、金纹细蛾、桃小食心虫	树上混喷药 1 次	80%代森锰锌类 800 倍、+70%甲基硫菌灵 800 倍+75%乙酰甲胺磷 1000 倍+1.8%阿维菌素 4000 倍
			更换性诱剂诱芯、苹果套袋	

时间	果树生育期	主要病虫害	防治技术	使用药剂
6月下 7月上	果实膨大期	早期落叶病、红蜘蛛、蚜虫、卷叶蛾、金纹细蛾、桃小食心虫	树上喷药 1 次	波尔多液(1: 2: 200) 800 倍或农抗 120 或 50%多菌灵 600 倍+0.5%苦参碱 1000-1500 倍
			更换性诱剂诱芯, 补种三叶草、保护天敌	
7月下 8月上	膨大着色期	早期落叶病、蚜虫、红蜘蛛、桃小食心虫、金纹细蛾、卷叶蛾、腐烂病	树上喷药 喷药(重发园)	80%代森锰锌类 800 倍+10%苯醚甲环唑 2000-2500 倍或 40%氟硅唑 5000-7000 倍+25%灭幼脲 1000-1500 倍+15%啶螨灵 1500-2000 倍
			换性诱剂芯、捆绑诱虫带	
			涂主杆、主枝	1.5%噻霉酮或 45%代森铵 50 倍
9 月至 10 月	成熟期	果实病害、红蜘蛛、蚜虫、卷叶蛾、金纹细蛾、其它害虫	树上喷药	68.75%恶唑菌酮·锰锌 1200 倍或 30%戊唑醇 1000 倍
			更换性诱剂芯	
			9 月上旬绑诱虫带(主杆) 1 张/ 株	
11 月至 12 月	采果后清园	腐烂病 越冬害螨等害虫	树上喷药 清除落叶、僵果、纸袋、杂草等, 剪除病虫枝梢。	45%代森铵 300 倍+75%乙酰甲胺磷或 48%毒死蜱 800-1000 倍

注：苹果套袋后，根据病虫发生情况，喷药次数可酌减。