



# 苹果病虫害防控信息简报

## Apple Pest Management Newsletter

第 3 卷 第 24 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2013 年 12 月 26 日

### 本期内容:

**重点任务:** 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

2012-2013 年全国 25 个综合试验站的有效积温和降水状况

**病虫害防控:** “禾丰铁”和“果蔬钙肥”防治苹果缺铁症和苦痘病试验报告

**研究成果:** 2013 年我国苹果病虫害发生以及农药使用概况

**国外追踪:** 生物防治价值的评估

\*\*\*\*\*

### 近期活动

- 2013 年 12 月 17 日,河北农业大学苹果病虫害综合防控研究所进行了年度工作总结,国家苹果产业技术体系岗位专家曹克强教授主持了会议,团队成员王勤英教授、王树桐教授、胡同乐教授、王亚南副教授、杨军玉高级农艺师分别就一年来的工作进行了汇报,果树植保专家侯保林教授和朱之育教授对团队一年的工作给予了高度的评价,所提出的建议对于整个团队未来的工作有重要的指引作用。



- 12 月 20 日,应国家苹果产业技术体系岗位专家张永茂研究员的邀请,曹克强教授赴甘肃兰州为农牧局组织的第五期果树培训班进行了授课,约 100 余名代表参加了培训会,会议期间还与甘肃省农科院果树所王发林所长、马明副所长以及甘肃农业大学郁继华副校长、园艺学院陈佰鸿院长、徐秉良教授等进行了交流。

## 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 24-1 和表 24-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

如表 24-1 所示, 12 月中下旬, 全国各试验站的日最低温度均降到 0℃ 以下, 其中东北、西北、华北多地出现 -10℃ 以下的日最低温度, 牡丹江地区更是出现了 -26℃ 的低温。各地要因地制宜, 加强冬季保温, 严防冻害的发生。

从表 24-2 降水情况来看, 仅特克斯和烟台试验站出现少量降水, 累积降水量分别为 1.8 mm、4.3 mm。

**表 24-1 全国 25 个综合试验站所在县 2013 年 12 月中下旬日最低温度**

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太谷	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
16	-24	-6	-8	-12	-9	-9	-6	-11	-7	-8	-7	-4	-6	-8	-8	-6	-5	-1	-3	-2	-1	1	-2	-2	-4
17	-24	-6	-8	-12	-8	-9	-6	-11	-7	-8	-7	-4	-6	-8	-8	-6	-5	-1	-3	-2	-1	-1	-2	-2	-4
18	-23	-14	-11	-14	-12	-7	-6	-11	-6	-11	-7	-6	-6	-10	-8	-7	-5	-2	-6	-5	-3	-5	-2	-3	-5
19	-19	-13	-11	-15	-12	-11	-9	-9	-7	-11	-10	-7	-7	-12	-11	-8	-3	-2	-8	-7	-5	-5	-5	-1	
20	-20	-14	-11	-14	-12	-11	-9	-8	-6	-10	-10	-7	-7	-12	-11	-8	-2	-2	-8	-7	-5	-5	-5	-1	
21	-22	-15	-11	-13	-11	-11	-9	-7	-5	-10	-10	-7	-7	-12	-11	-8	-2	-2	-8	-7	-5	-5	-5	-1	
22	-23	-16	-11	-12	-10	-11	-9	-5	-2	-10	-10	-7	-10	-12	-10	-8	-4	-2	-10	-6	-2	-6	-6	-1	
23	-26	-15	-11	-14	-11	-12	-8	-7	-2	-11	-10	-8	-7	-11	-9	-7	-6	-4	-8	-4	-2	-5	-4	-3	
24	-24	-18	-8	-14	-13	-11	-8	-6	-1	-10	-8	-5	-8	-9	-9	-7	-2	-2	-8	-4	-1	-6	-5	-3	
积温	1550	1395	2099	1800	1923	2166	2728	1323	2075	2092	2360	2546	2378	1783	1667	2305	2320	3069	2550	2345	2304	2879	2888	1966	1536

积温: 10℃ 以上有效积温

**表 24-2 全国 25 个综合试验站所在县 2013 年 12 月中下旬日降水量**

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太谷	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
16	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
17	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
18	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0
19	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.9	0	0	0	0
20	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
21	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
22	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	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

预计未来 10 天 (12 月 25 日-1 月 3 日), 华北东部、东北及南方大部地区气温偏低 1-3℃, 其余地区气温接近常年同期。黑龙江东部、吉林东部有 2-6 mm 降水, 西南地区东部有 2-8 mm、局地 10-15 mm 降水, 降水量接近常年同期或偏多; 我国其余大部地区降水量不足 1 mm 或无降水, 降水量比常年同期明显偏少。主要天气过程如下: 25-27 日, 受中等强度冷空气影响, 长江中下游及其以北地区气温将下降 4-8℃, 局地 10℃ 左右。12 月 31 日-1 月 2 日, 还将有冷空气影响我国, 西北地区东南部、华北北部以及东北地区等地的部分地区有雨雪天气。

(张瑜 整理)

\*\*\*\*\*

## 2012-2013 年全国 25 个综合试验站的有效积温和降水状况

河北农业大学植保学院 张瑜 曹克强

根据中国天气网 (<http://weather.com.cn>)，对分布在全国 25 个综合试验站的气象资料进行了逐日的查询和记录，数据从 2012 年 1 月 1 日开始，截止到 2013 年 12 月 24 日。

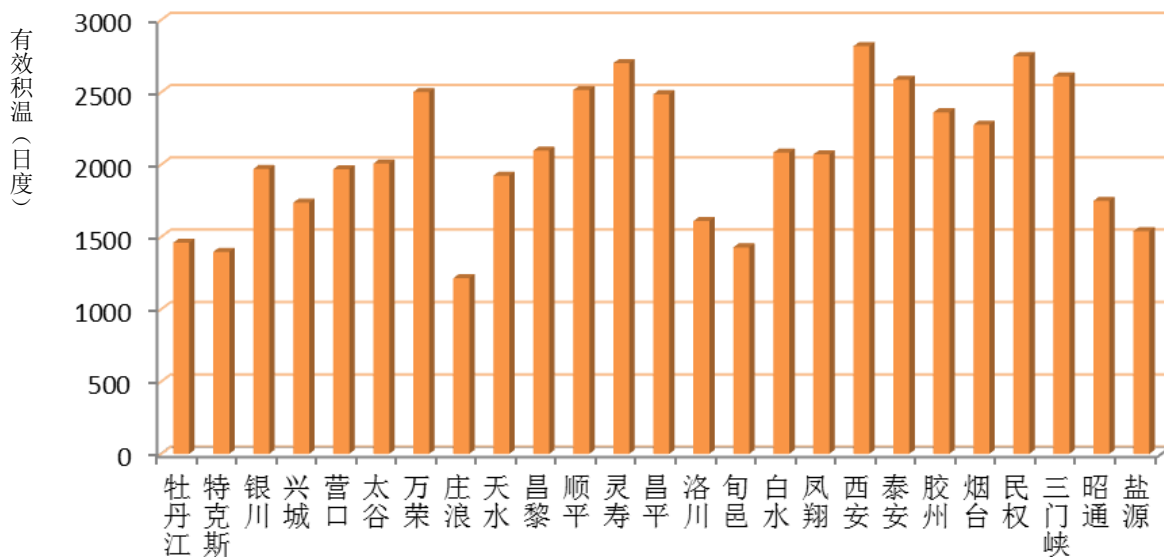


图 24-1 2012 年全国 25 个试验站的 10°C 以上有效积温

许多研究表明，有效积温与害虫的发生密切相关，是害虫预测预报的重要依据。图 24-1 和图 24-2 分别列出全国 25 个试验站近两年的 10°C 以上的累积有效积温，计算方法参见《苹果病虫害防控信息简报》第 1 卷第 4 期。从图中可以看出，2012 年各个试验站的有效积温值在 1200-3000 日度之间，其中太谷、万荣、昌黎、顺平、灵寿、昌平、白水、凤翔、西安、泰安、胶州、烟台、民权和三门峡 14 个试验站的有效积温值均在 2000 日度以上。积温最高的是西安试验站，达 2818 日度，积温最低的是庄浪试验站，为 1214.5 日度。2013 年各个试验站的累积积温均比 2012 年有所增加，平均增长值接近 100 日度。各个试验站有效积温值在 1300-3100 日度之间，其中银川、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、民权和三门峡共 16 个试验站的有效积温值超过了 2000 日度。积温最高和最低的试验站仍然是西安和庄浪，积温值分别为 3069 和 1322.5 日度。

苹果生长需要充足的水分，一般以年降水量 500-800 mm 为宜。降水不足或过多都会对苹果生长和品质产生不利影响。降水量和降水次数不但影响苹果自身的生长，更对许多病虫害的发生，发展和传播起到决定性的作用。图 24-3 至 24-6 中列出近两年全国 25 个试验站各自的累积降水量和降水次数。2012 年各试验站降水量在 270-1100 mm 之间，其中特克斯、银川、太谷、万荣、庄浪、天水、灵寿、洛川、白水、西安、泰安和民权试验站降水量相对较少，不足 500 mm，兴城、营口和昌黎试验站降水相对充沛，

均高于 800 mm。年降水量最多的是昌黎试验站达 1087.3 mm，降水量最低是银川试验站，为 273.6 mm。2013 年各试验站降水量在 140-750 mm 之间，与 2012 年相比平均减少 150 mm。其中仅庄浪、天水、顺平、白水、泰安、烟台、昭通和盐源试验站年累计降水量超过了 500 mm，降水量最高的昭通试验站为 745 mm，降水量最低的银川试验站仅 148.8 mm。2012 年各个试验站的降水次数大都在 60-80 次之间，降水次数最昭通试验站达 129 次，降水次数最少的银川试验站仅 45 次。2013 年与 2012 年相比降水次数略有减少，各个试验站降水次数大都在 50-70 次之间，降水次数最多的是昭通试验站，达 121 次，降水次数最少的是银川试验站，仅 46 次。

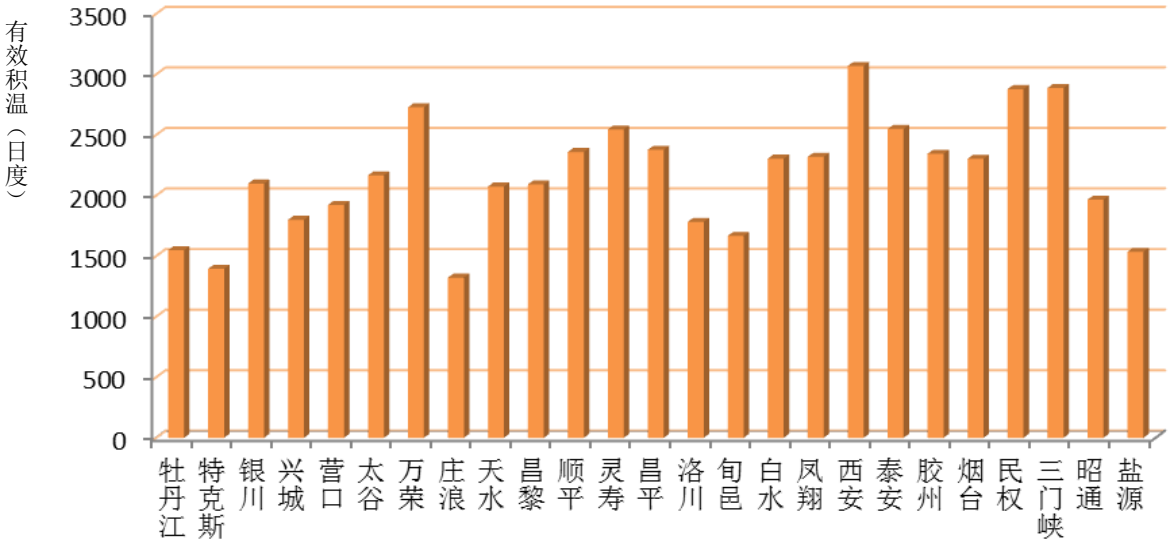


图 24-2 2013 年全国 25 个试验站的 10°C 以上有效积温

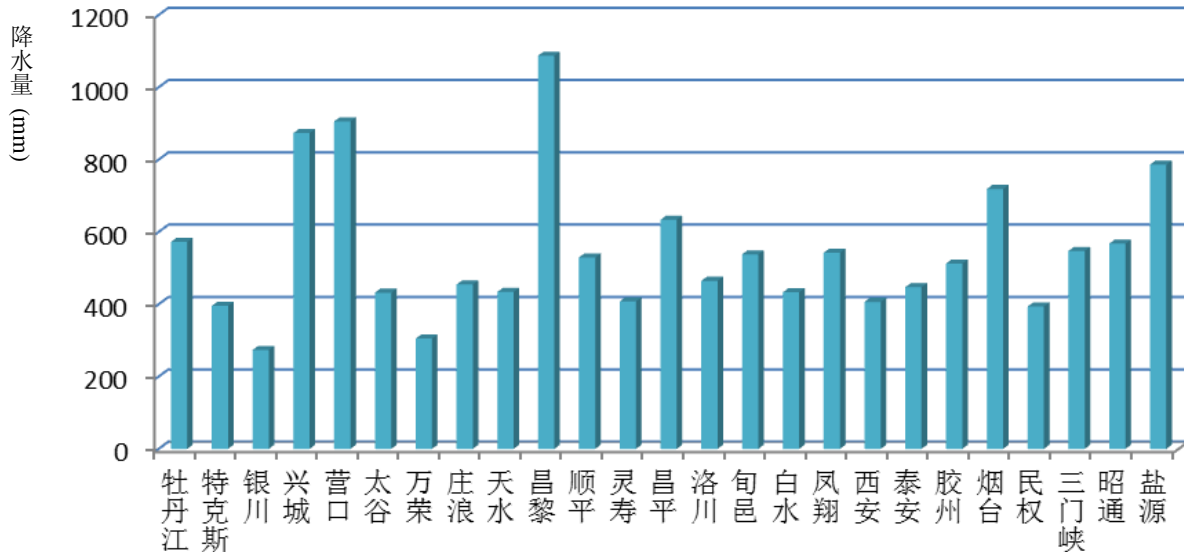


图 24-3 2012 年全国 25 个试验站的累积降水量

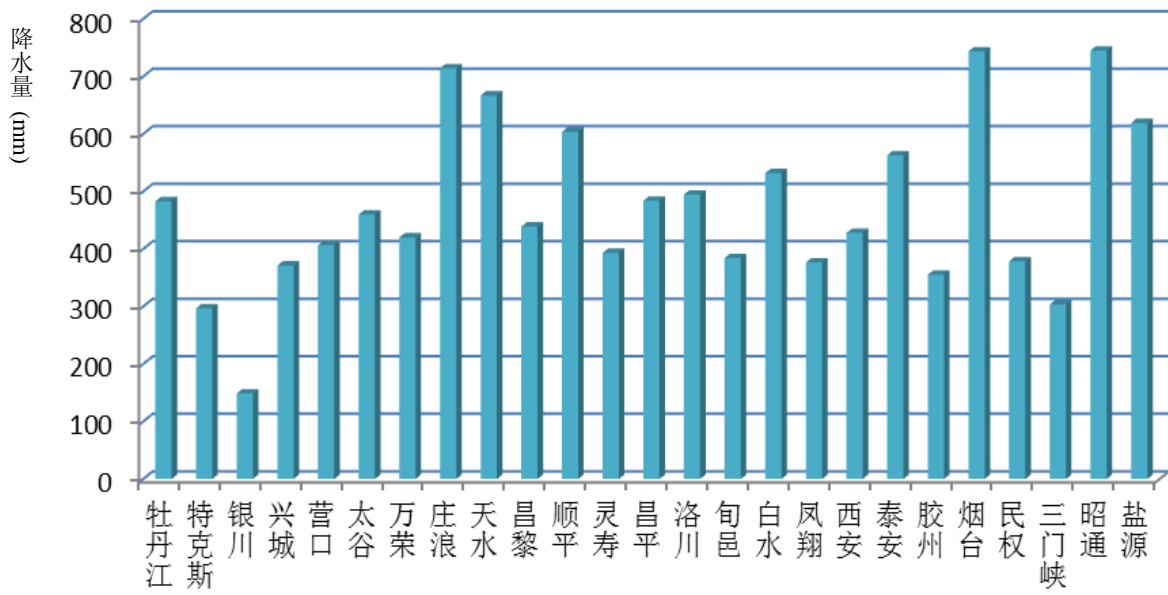


图 24-4 2013 年全国 25 个试验站的累积降水量

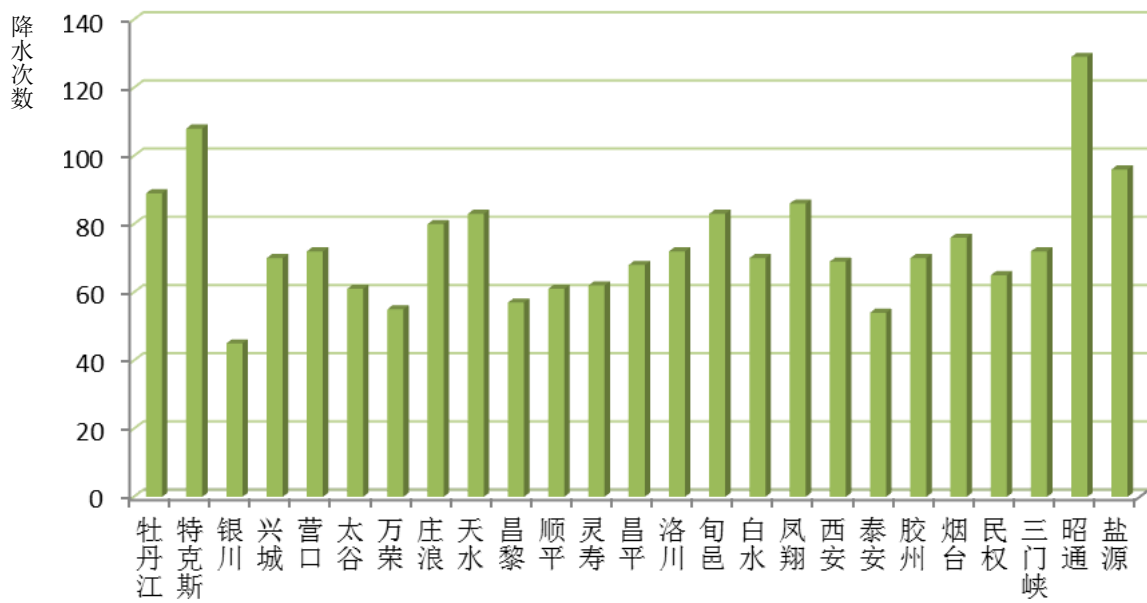


图 24-5 2012 年全国 25 个试验站的累积降水次数

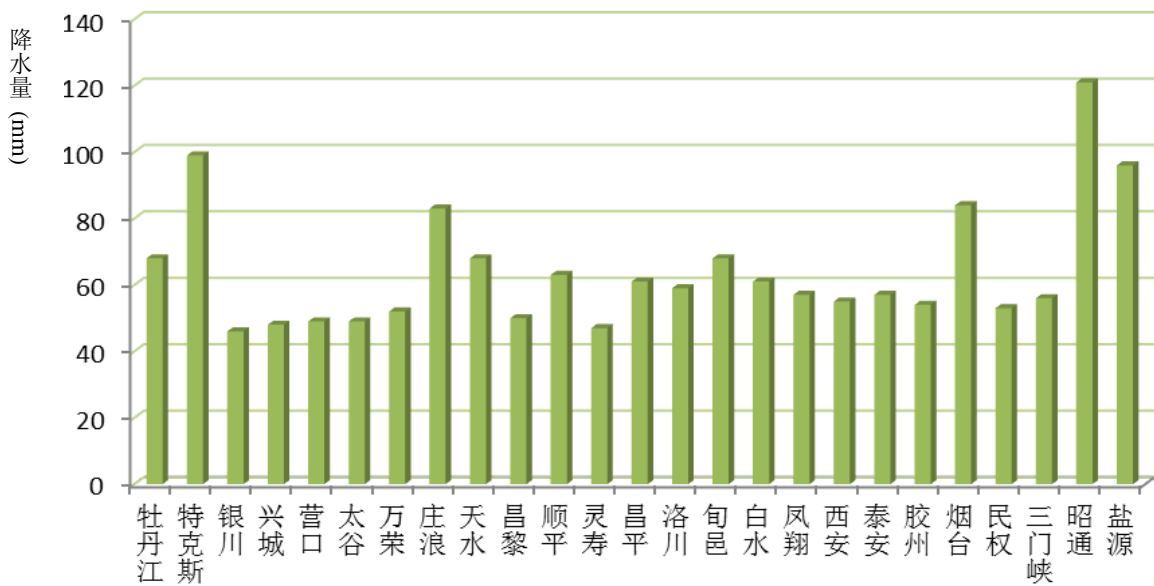


图 24-6 2013 年全国 25 个试验站的累积降水次数

(张瑜 整理)

\*\*\*\*\*

## “禾丰铁”和“果蔬钙肥”防治苹果缺铁症和苦痘病试验报告

河北农业大学植物保护学院 王树桐 冯琦

苹果树缺铁会导致黄叶病，而缺钙则容易导致果实苦痘病，本试验测试了几个微肥产品，以明确其对两种不同缺素症的治疗效果。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

禾丰铁（II型）（北京新禾丰农化资料有限公司，含铁量6%）、有机铁、铁多多（加拿大龙灯集团有限公司），果蔬钙肥（140 g/L，北京新禾丰农化资料有限公司），电动式喷雾器、叶绿素测定仪（SPAD，日本柯尼卡美能达公司）等。

缺铁症矫治试验地点：河北农业大学西校区，国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室试验园，试验树为7年生盆栽苹果树，主栽品种为“富士”，授粉品种为“王林”。苦痘病防治试验地点：河北省望都县许庄村，试验树为14年生“斗南”。

#### 1.2 试验方法

##### 1.2.1 禾丰铁（II型）根施结合叶面喷雾矫治苹果缺铁症试验

试验共设2个处理，包括a. 清水对照；根施5 g/株，结合1000倍液喷雾3次。试验采用随机区组排列，每个处理选择12棵树作为一个小区，每2株作为一个重复，小区间设置保护行。于2013年6月20日进行第一次施药，采用根施加喷施的方法，根施



5 g/棵，喷施采用 1000 倍液均匀喷雾；7 月 5 号和 7 月 20 号各实施一次喷雾处理。在 6 月 20 日、7 月 5 日和 7 月 20 日，每次施药前分别测定每棵树叶片的叶绿素含量。

### 1.2.2 不同铁制剂叶面喷雾矫治苹果缺铁症试验

试验共包括 4 个处理。a. 禾丰铁(II 型)；b. 有机铁；c. 铁多多；d. 清水对照(CK)。试验处理均为 1000 倍液喷雾 3 次，但不进行根施。每个处理 10 株果树，每 2 株作为一个重复。试验采用随机区组处理。铁制剂喷施分别在 8 月 26 日，9 月 7 日和 9 月 26 日进行。每次处理后 7 d 进行调查。

### 1.2.3 “果蔬钙肥”叶面喷施对苹果苦痘病的防治试验

试验处理 2 个，“果蔬钙肥”1000 倍，自 8 月 10 日开始每隔 15 d 喷施一次，共喷施 4 次。于 10 月 29 日对果实进行采收并进行苦痘病发病情况调查。每个处理调查 6 株果树，每株果树随机调查 40 个果实。苦痘病严重度标准（如图 24-7）：

0 级：果面光洁，无病斑；

1 级：果面总体比较光洁，有 3 个以下苦痘病病斑，对果实商品价值影响很小；

2 级：果面有 4-6 个苦痘病病斑，对果实商品价值有一定影响；

3 级：果面有 7-12 个苦痘病病斑，对果实商品价值有较大影响；

4 级：果面有 12 个以上苦痘病病斑，失去商品价值。

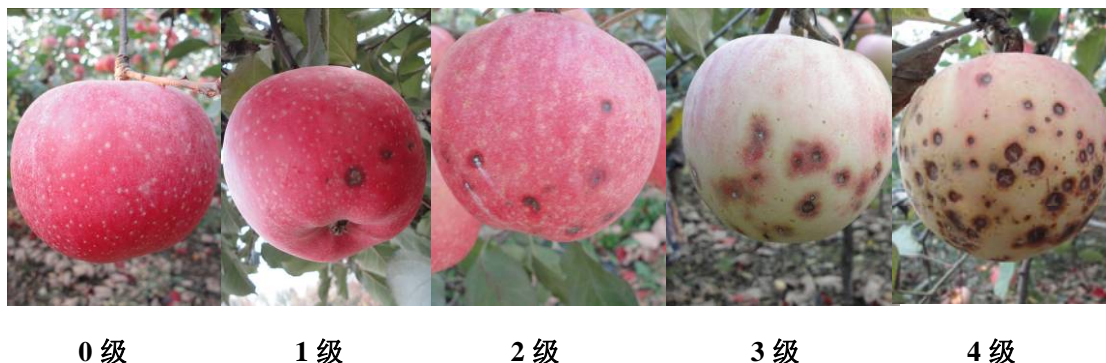


图 24-7 苹果苦痘病发生严重度分级标准

## 1.3 结果统计

对叶绿素测定结果进行统计。作为同一重复的两株试验树的叶绿素值取平均值，对三个处理的 6 次重复进行 One way ANOVA 统计，采用 LSD 法 ( $p \leq 0.05$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 禾丰铁(II 型)根施结合叶面喷雾防治苹果缺铁症效果

禾丰铁(II 型)根施 1 次结合叶面喷雾 3 次，可以显著提高叶片的叶绿素含量，缓解苹果缺铁症状。处理前空白对照苹果叶片叶绿素含量较禾丰铁处理组高 33.67%；而处理 15 d 后，禾丰铁处理与空白对照叶绿素含量基本持平，较处理前提高了 37.78%；处理后 30 d，禾丰铁处理较空白对照叶绿素含量提高了 13.99%，较处理前提高了 58.22%（图 24-8，图 24-9）。

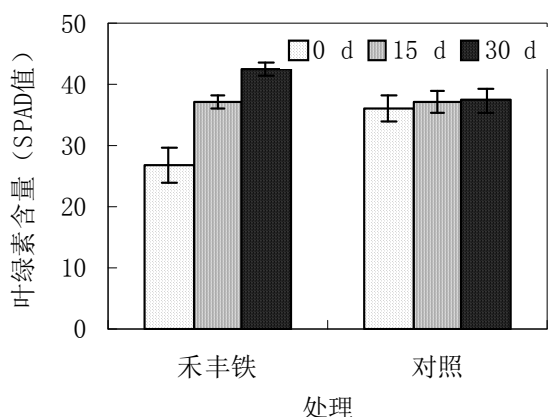


图24-8 禾丰铁对苹果缺铁症的矫治效果

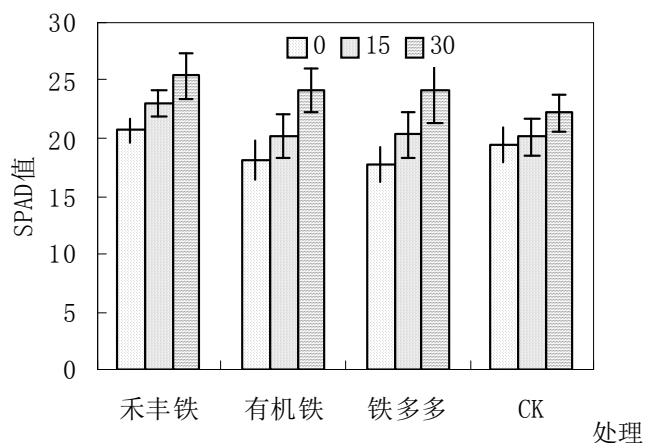


图24-10 不同铁制剂喷施对苹果缺铁症的矫治效果

## 2.2 单独喷施不同铁制剂对苹果缺铁症的防治效果

测试了3种铁制剂叶面喷施对苹果缺铁症的防治效果。结果表明，三种铁制剂均能够显著提高苹果叶片中叶绿素的含量，抑制缺铁症的危害。其中禾丰铁喷施3次，30d后叶绿素含量较处理前提高了22.81%，有机铁处理较处理前提高了32.97%，铁多多处理较处理前提高了35.85%。空白对照较处理前提高了14.38%。用空白对照叶绿素提高率作为校正指标，禾丰铁、有机铁和铁多多3个处理叶绿素校正提高率分别为7.37%、16.25%和18.77%（图24-10）。



图24-9 禾丰铁处理（根施+喷施）不同时间后叶片叶绿素含量的变化（见图中数值，单位SPAD值）

## 2.3 果蔬钙肥对苹果缺钙症防治效果

本年度施用果蔬钙肥防治苹果苦痘病的试验开展较晚，在8月10日才开始第一次喷施，虽然防治时期较晚，对于“斗南”苹果苦痘病的防治仍取得了一定的效果。果蔬钙肥处理，苹果苦痘病病果率降低了25.7%，病情指数下降了19.2%（图24-11）。因为



对于苹果苦痘病的防治关键时期在于幼果期，因此，如果在幼果期施用果蔬钙肥对于苦痘病可能会取得更好的防治效果，因此，明年我们将更早地开展相关防治试验。

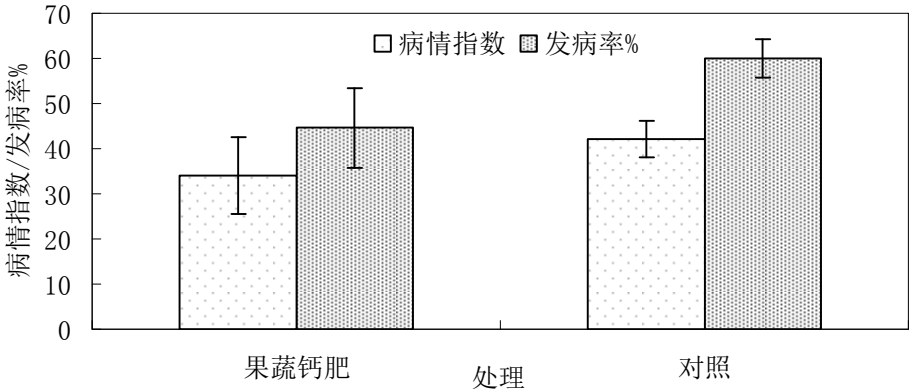


图24-11 果蔬钙肥叶面喷施对苹果苦痘病的防治效果

3 初步结论

禾丰铁（II型）根施1次结合叶面喷雾3次可以显著矫治苹果树缺铁症，矫治30d后缺铁植株叶片叶绿素含量水平可达到正常叶片水平。

禾丰铁（II型）、有机铁、铁多多3种铁制剂叶面喷施3次均可显著矫治苹果树缺铁症，处理后30d，矫治率分别为7.37%、16.25%和18.77%，但矫治效果显著低于根施结合叶面喷施处理。

叶面喷施果蔬钙肥对苹果苦痘病防治效果较好。

\*\*\*\*\*

2013年我国苹果病虫害发生以及农药使用概况

河北农业大学植物保护学院 杨军玉 曹克强

根据2013年山东、甘肃、河南、黑龙江、四川、云南、河北、山西、陕西宁夏等省市54个观测点在苹果病虫害防控信息网所反馈的调查数据，分析了当年病虫害在全国的发生情况和农药使用情况。

通过调查发现（图24-12），苹果叶果部病虫害中，苹果黄蚜、山楂叶螨、金纹细

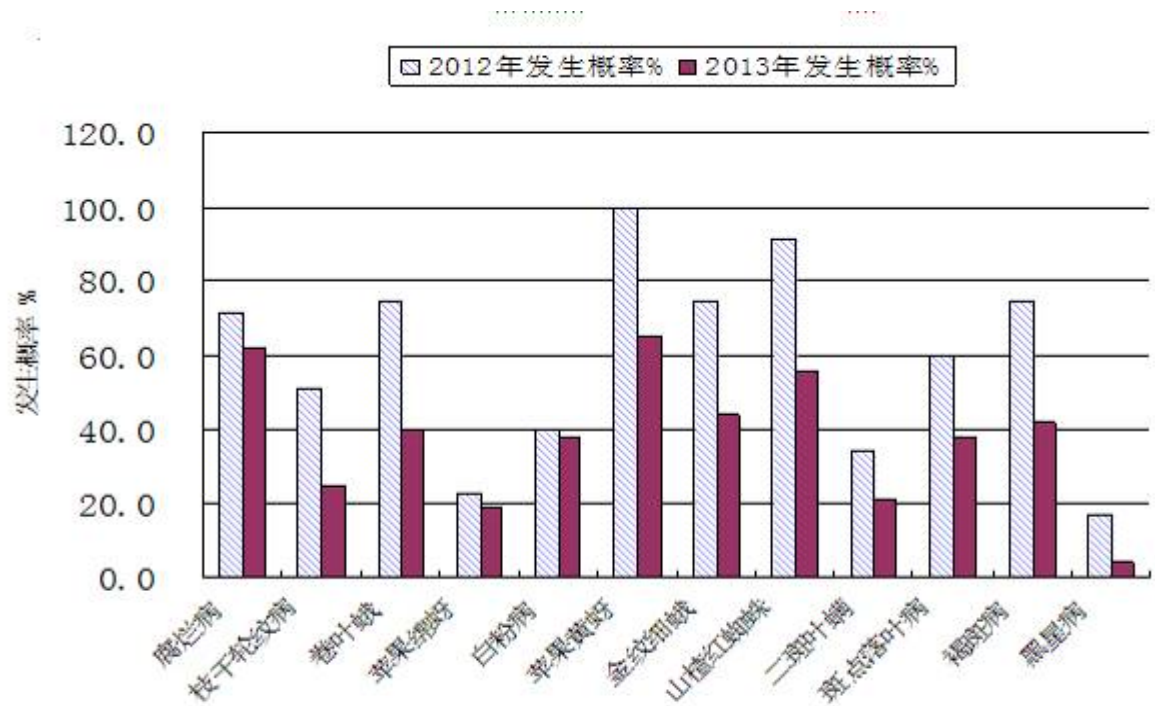


图 24-12 2012、2013 年各种病虫害发生概率对比

蛾、苹果褐斑病、卷叶蛾、斑点落叶病和白粉病在全国发生比较普遍，果园发生概率均在 38% 以上，发生面积较大。苹果绵蚜、锈病、苹果全爪螨和二斑叶螨发生概率在 20%-30%，黑星病、锈果病、炭疽叶枯病发生概率最小，在 10% 以下。总览各种病虫害发生概率由大到小排序依次为：绣线菊蚜-山楂红蜘蛛-斑点落叶病-褐斑病-白粉病-金纹细蛾-锈果病-苹果全爪螨-二斑叶螨-卷叶蛾-苹果绵蚜-黑星病-锈病-炭疽叶枯病。

2013 年和 2012 年相比（图 24-12），2013 年各种病虫害发生概率均有不同程度下降，

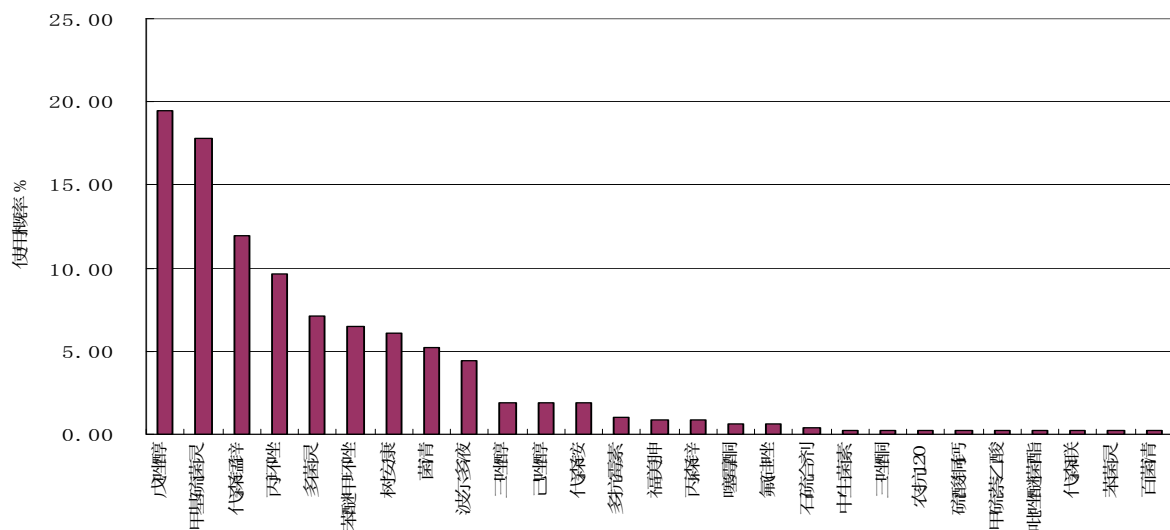


图 24-13 2013 年我国苹果产区杀菌剂使用概率

具体原因尚不清楚。

2013 年统计涉及到的杀菌剂有 26 种（图 24-13），平均每次用药使用杀菌剂 1.64

种。使用概率较高的杀菌剂有戊唑醇、甲基硫菌灵、代森锰锌、丙环唑、多菌灵、苯醚甲环唑、树安康、菌清、波尔多液等。使用概率超过 10% 的只有戊唑醇、甲基硫菌灵和代森锰锌。其中保护剂使用概率为 20.1%，主要是代森锰锌、波尔多液、代森铵、丙森锌、石硫合剂、硫酸铜钙、代森联、百菌清等。

观测点的杀虫剂使用情况如图 24-14，统计到的杀虫剂 20 种，使用概率超过 10% 的只有 5 种杀虫剂：吡虫啉、啶螨灵、乐斯本、阿维菌素、氯氰菊酯。这 5 种占使用概率的 75.88%。

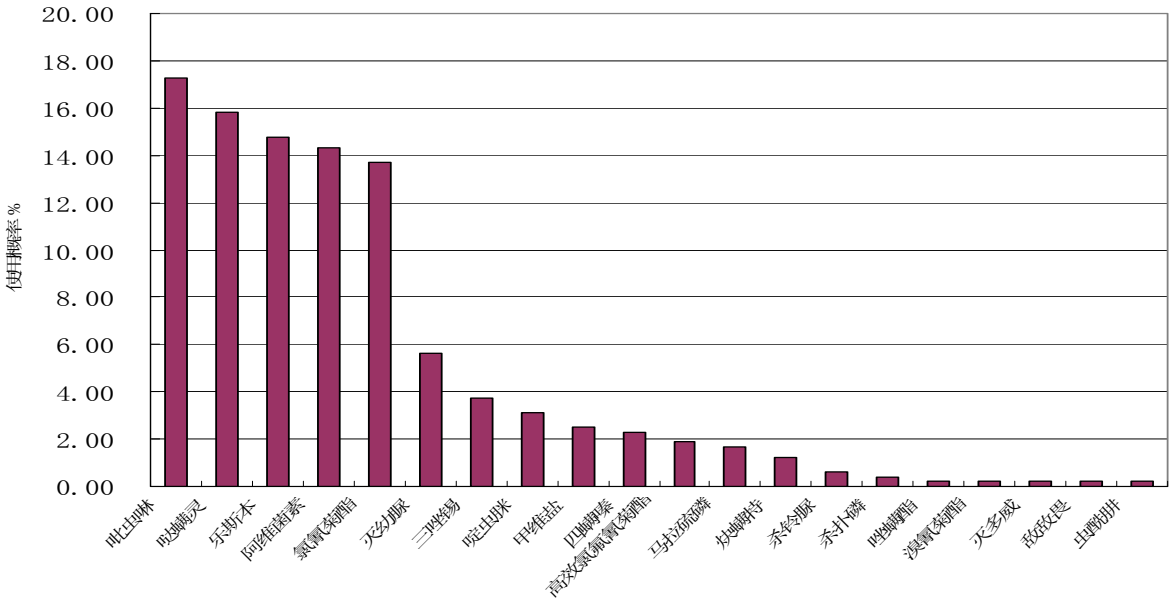


图 24-14 2013 年我国苹果产区杀虫剂使用概率

杀虫剂中杀螨剂使用概率为 40.1%，主要是啶螨灵、阿维菌素、三唑锡、甲维盐、四唑磷、炔螨特和啶螨酯。

在喷施的肥料中，钙肥使用频次最高，其次是磷酸二氢钾，所用生长调节剂主要是氨基酸、复硝酚钠和 PBO。

以上调查结果来自苹果病虫害防控信息网的病虫实况栏目，一些数据可能存在代表性差的问题，主要是一些试验站没有设置观测点，以及个别观测点上报数据较少，致使个别数据代表性差。有的观测点不能把所调查数据及时上传，而是积攒 2 到 3 个月才一并上传，造成其他站点不能及时了解周边病虫害发生趋势。

对苹果枝干病害来讲，腐烂病整体呈现平稳态势，枝干轮纹病虽然总体呈现下降，但是，根据我们今年所做的专项调查，近年推广的矮砧密植园枝干轮纹病则呈现上升态势。枝干轮纹病可以通过苗木传播，近年已从渤海湾苹果产区扩展到了西部黄土高原苹果产区，2013 年在甘肃考察发现，几个苹果产地均有轮纹病的发生，对其防控应该引起高度注意。矮砧密植园的苹果锈果病也呈现出增加的态势，培育脱毒苗木依然是我们需要解决的一个难题。炭疽叶枯病是近几年发现并扩散迅速的病害，其发生范围已经从河南向东传到山东半岛，向北传到辽宁绥中，向西传到陕西咸阳，我们对该病有专门的论

述，请参考信息简报第 3 卷第 14 期。

2013 年我们发现山楂红蜘蛛普遍下降，但是苹果红蜘蛛有所上升，然而，苹果红蜘蛛在调查表中没有体现，2014 年我们将对调查表的调查内容做适当修改。

\*\*\*\*\*

## 生物防治价值的评估

美国华盛顿州立大学 Karina Gallardo, Jay Brunner;

美国俄勒冈州立大学 Steve Castagnoli, Peter Shearer

为了评价害虫生物防治的价值，研究者们分析了俄勒冈州胡德河梨种植户的病虫害防治记录。



生物防治的价值已经在华盛顿州苹果园得到了很好的印证，但是在梨上还没有进行评估。在苹果上，有几种天敌甚至在使用农药控制其他害虫（如苹果蠹蛾和卷叶蛾）的情况下成功控制靶标害虫的例子。

20 世纪 60 年代末，华盛顿州立大学昆虫学家 Stan Hoyt 博士开始了螨类的综合防治。在过去的四十年中，螨综合防治每年为华盛顿果树种植户节省数百万美元，因为他们不需要用专用的杀螨剂来控制红蜘蛛。

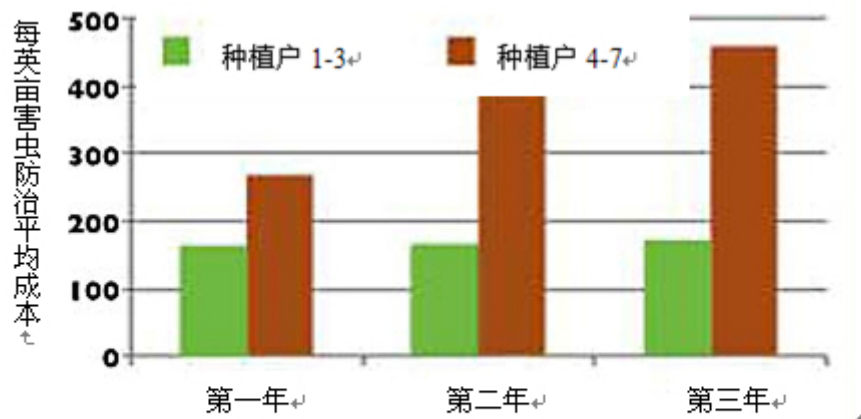


图 24-15 苹果害虫防治成本 (美元)

华盛顿苹果种植户计划用天敌防治的与计划用对天敌有高毒农药防治的成本对比。

全国调查显示，在过去的 20 年里每年华盛顿苹果园施用杀螨剂平均占了种植面积的 24%。而在密歇根州和纽约州则分别占 76% 和 70%。

华盛顿苹果种植户也受益于西部幕状潜叶蝇和苹白小叶蜂的生物防治。这些天敌很独特，因为它们已经对某些有机磷杀虫剂产生了抗药性。

随着许多有机磷杀虫剂的禁用，苹果园和梨园的植保也发生了一些改变。其他杀虫剂已经开始替代有机磷杀虫剂，我们只是刚刚开始了解这些替代性杀虫剂对天敌的影响。我们的项目致力于研究几种有机磷替代品和几种杀真菌剂对 8 种天敌的影响。结果表明，这些替代品对人有低毒，但对天敌却无影响。

为了更好地理解生物防治在苹果园和梨园的经济价值，我们分析了几个种植户三年的害虫防治记录。我们计算了每种农药的成本和应用成本，鉴定了每种农药的靶标并评价了对天敌的危害（低、中、高）。为了实施对次要害虫（苹果上的蚜虫和红蜘蛛，梨上的红蜘蛛和梨木虱）防治的需要，我们需要衡量不同害虫防治方案对天敌的影响。

## 苹果

对于华盛顿州的苹果，我们分析了 7 个种植户在 2007 年至 2009 年的农药使用信息。防治昆虫和螨类害虫平均用了 9 种农药，每英亩（1 英亩=0.405 公顷）平均每年花费约 286 美元。我们发现花费在高风险农药上的每 1 美元还需要花费额外的 0.52 美元防治次要害虫。7 个种植户中有 3 个（种植户 1-3）已经停止使用有机磷杀虫剂，他们使用了信息素和低毒有机磷替代农药。三年害虫防治的平均花费为每英亩 166 美元，其花费基本不随时间而变化（如图 24-15）。他们每英亩只花费 5 美元防治次要害虫，并且在第二年和第三年都不使用高风险农药（如图 24-16）。种植户 4-7 害虫防治的平均花费为每英亩 377 美元，在 3 年中呈增长趋势（如图 24-15）。这些种植户每英亩平均花 113 美元用于高风险农药，77 美元用于次要害虫的防治（如图 24-16）。这些例子说明，如果不保护天敌，苹果园的害虫防治需要增加额外的成本。



## 梨

我们分析了俄勒冈州胡德河区域 9 个梨种植户 2008-2010 年的农药使用情况。5 个种植户用信息素防治苹果蠹蛾，而另外 4 个种植户不用。俄勒冈州梨树害虫的防治成本每英亩约为 650 美元，比华盛顿州苹果园多 365 美元。用信息素的成本（666 美元）略高于不使用信息素的种植户（631 美元）。平均而言，使用性干扰素的种植户防治苹果蠹蛾多花费 26 美元，防治卷叶蛾多花费 6 美元，但是在防治梨木虱和螨上每英亩则少花费 59 美元。然而，对于不使用信息素的种植户，花费在高风险农药上的每 1 美元会增加防治次要害虫的额外花费 0.47 美元（如图 24-17）。这说明在梨树上实施保护天敌的有害生物综合防治策略也是有利可图的。

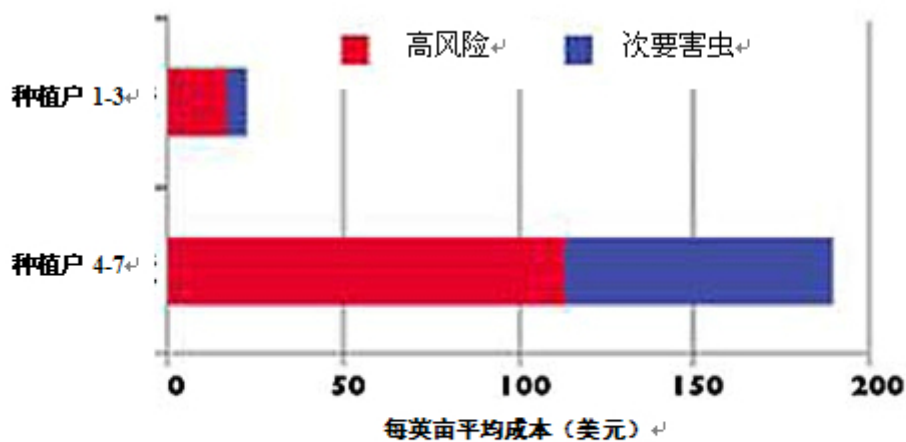


图 24-16 害虫防治成本比较

苹果园中对天敌高毒的农药和用于防治次生害虫的农药每英亩平均成本  
种植户 1-3 使用保护天敌的害虫管理策略。种植户 4-7 不使用

## 信息素

尽管用信息素防治苹果蠹蛾对控制梨木虱有些好处，但是这个策略并没有节约次要害虫防治的成本，次要害虫完全抵消了信息素的成本。但是，像苹果上一样，用性干扰剂的梨种植户会使用对天敌中等或高风险的杀虫剂防治苹果蠹蛾。尽管喷施这些杀虫剂会有一些破坏性影响，但是在夏季，使用信息素的种植户们对梨木虱一般也会减少 1 次杀虫剂施用，这说明天敌可能对梨木虱有控制作用。有证据表明，在胡德河的其他梨园有这样的现象，转向使用信息素的种植户梨木虱的危害较少。天敌在这些果园中的作用还需要进一步的数据证实，但是如果生物防治对防治梨木虱有效，那么这可能为梨害虫控制开辟一个新纪元。

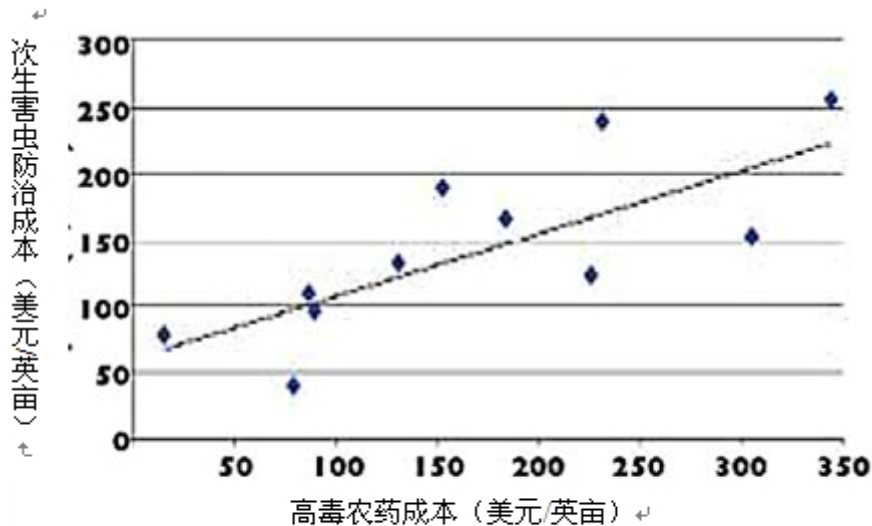


图 24-17 梨上次生害虫防治成本

没有干扰交配的梨园使用对天敌高毒的农药产生的额外成本。

害虫管理的成本并不是评估生物防治价值的唯一重要因素。如果天敌可以减少农药的使用，那么其他方面，比如施药间隔期，采收间隔期，以及最大残留限量可能会受到较少关注。在我们的苹果的例子中，保护天敌的 3 个种植户在收获前也使用了最后一次杀虫剂。这些害虫防治项目表明，在 7 月底至 8 月初，由于这些次生害虫的危害会施用最后一次杀虫剂，比保护天敌的防控项目平均晚了大约 60 天。

苹果和梨害虫管理成本的经济学分析，阐明了整合生物控制措施在果园害虫管理方案中的几个好处。在苹果上长期应用综合防治措施防控螨，能大大地节省成本。与此相反，在梨上对害虫进行生物防治则更具挑战性。

来源：<http://www.goodfruit.com/>

(刘钰娇译，王树桐校)

\*\*\*\*\*

主 编：曹克强                      副主编：国立耘、李保华、陈汉杰、李夏鸣  
 责任编辑：刘丽、王勤英、王树桐、胡同乐、张瑜、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>)