



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 5 卷 第 20 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2015 年 10 月 31 日

本期内容:

重点任务: 2015 年咸阳苹果产区炭疽叶枯病普遍发生
近期活动

调查研究: 我国苹果轮纹病由两种主要病原引起

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

病虫诊断: 协作网 QQ 群问答

国外追踪: 用致死基因改造的害虫

2015 年咸阳苹果产区炭疽叶枯病普遍发生

咸阳综合试验站 苏勃海 胡晓望 查养良 司春爱

病虫害防控研究室 孙广宇 郭云忠 朱明旗

近年来, 由于多雨等异常天气的增加, 咸阳苹果产区遭受到一种由真菌引起的新病害-炭疽叶枯病。表现为叶片上出现椭圆形、圆形、长条形的黄褐、红褐或深褐色斑点, 严重者多斑连片变褐、焦枯至叶片脱落; 果实上出现红褐色小点, 圆形或近圆形微凹陷的红褐色斑。主要发生在渭北南部的乾县、礼泉和兴平, 多在秦冠、嘎拉、金冠和乔纳金上发病, 严重影响苹果的产量和品质, 经西北农林科技大学植保学院鉴定为炭疽叶枯病。2015 年 8 月 28 日体系岗位专家孙广宇教授同团队成员对发病严重的礼泉县进行调研, 并根据发病情况制定了防治方法。



图 20-1 炭疽叶枯病在树冠上的表现



图 20-2 炭疽叶枯病在树叶上的症状

一、咸阳苹果产区炭疽叶枯病发病情况

2015 年炭疽叶枯病发生较 2013 年早，发病程度较去年轻，但发生区域扩大，发病时间提前为 6 月 8 日，主要发生在渭北南部的礼泉、乾县和兴平，其中礼泉相对严重，多在秦冠、嘎拉、金冠和乔纳金上发病。今年前期雨水多，发生早，但是 6-7 月干旱少雨，所以后期并没有严重发生。7 月下旬-8 月上旬，雨水偏多，病害也没有加重，8 月 25 日调查显示：礼泉县早熟果园病园率 70%，病叶率 36%，病果率 9%；富士果园炭疽叶枯病园率 10%，病叶率 5%左右。同时发现个别苹果园斑点落叶病严重，落叶率约占 50—60%。

二、发病特点

1、潜育期短：在 25~30℃下，炭疽叶枯病的最短潜育期只有 48 小时。80%的病斑在侵染后 4 天内发病，第 6~7 天就可大量产孢进行再侵染。因此，炭疽病菌一旦侵入叶片组织，没有留给果农喷药治疗的时间。因此，炭疽叶枯病只能保护，不能治疗。

2、降雨是发病的必要条件：通过对近三年气象资料的查阅，2015 年降雨量均高于 2013 和 2014 年，尤其是今年 7 月下旬到 8 月上旬降雨量达到历史最高值。病叶在降雨过程中产生大量分生孢子，分生孢子主要随雨水传播，在叶片湿润时，孢子才能萌发侵染，使叶片发病。因此，在降雨期间，一定要使叶片和果实始终处于药剂和果袋的保护之中，否则，病菌就会随雨水传播侵染，3~5 天后就发病。

三、防治方案

1、农业措施

整修排水设施，排除果园积水；加强夏季修剪，改善通风透光条件；铲除越冬病菌。于 10 月份和次年 4 月份苹果萌芽前各喷洒 100-200 倍硫酸铜液或其他杀灭性较强的铲除剂，及时清除落叶，带出园外集中销毁；加强中耕和施肥管理及其它病虫害防控，增强树势。

2、化学措施

以波尔多液为主，与三唑类杀菌剂交替使用。波尔多液最大的优点是持效期长，但波尔多液会存在影响果实着色，污染果面等问题。波尔多液提倡雨前喷施，使用浓度为 $\text{CuSO}_4:\text{CaO}:\text{H}_2\text{O}=1:2\sim3:200\sim240$ ；喷施波尔多液 10~20 天后，可喷施五唑醇、咪鲜胺等三唑类杀菌剂；三唑类杀菌剂喷施 5~10 天后，再喷施波尔多液；连续阴雨期，用药间隔期应适当缩减。

近期工作

➤ 受河北省农业厅经作处和河北农大园艺学院的邀请，全国农技中心李莉处长于 10 月 17 日在河北农大举行的标准园创建培训班作了报告；18 日，在孙建设、刘俊峰和

曹克强教授等的陪同下，李处长考察了保定唐县丹凤山和顺平县大悲村的现代矮砧密植栽培示范园，对果园管理的一些问题与几位专家进行了探讨，对两地果园建设成效给予高度评价。

- 10月20日，曹克强教授带领师生赴保定望都县果园开展了通过施生物有机肥和生长调节剂控制树体锈果病的田间试验（图20-3）。正值苹果着色和采果期，今年一些矮砧密植园苹果锈果病发生较为严重，轻的表现局部不上色呈花脸状（图20-4），重的整果着色不良，果面表现畸形（图20-5），给果农造成了经济损失。通过田间观察，发现绝大多数表现花脸的树，长势较弱，因此，通过合理施肥、增强树势有望在一定程度上控制锈果症状的表现。在试验期间也发现由缺硼造成的苹果缩果病（图20-6）以及因输液不当造成的树皮伤害（图20-7）。



图 20-3 对苹果锈果并开展施肥防控试验



图 20-4 苹果锈果病病果症状



图 20-5 苹果锈果病表现严重的病果症状



图 20-6 由缺硼导致的苹果缩果病（下层果）



图 20-7 因输液不当对苹果树干造成的损伤

➤ 10月24日，应木美土里总经理刘镇的邀请，国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室岗位专家曹克强教授携团队成员刘建玲教授、王树桐教授、王亚南副教授一行共19名师生赴秦皇岛木美土里技术研发部门进行了工作交流（图20-8）。四位教授分别就苹果树腐烂病、肥水管理、苹果再植病害、苹果锈果病等问题重点讲解，木美土里研发部门四位组长就近期工作内容以及试验中遇到的问题进行了讨论，为下一步的合作以及分工奠定了良好的基础，让学生们初步了解试验方向和就业前景。次日，曹克强教授一行前往河北省农林科学院昌黎果树研究所，在付友所长和赵同生老师的陪同下，对其下两个试验基地进行了考察，两位老师给学生们讲解了果园管理技术以及育苗情况（图20-9、图20-10、图20-11），使学生们学的很多专业知识。2012年和2014年该试验站所结果品曾连续两次获河北省优质果品鉴评金奖。



图 20-8 在木美土里公司进行交流



图 20-9 付所长对试验站基本情况进行讲解



图 20-10 曹克强教授等师生考察苹果生长状况



图 20-11 苹果产业技术体系团队成员合影

我国苹果轮纹病由两种主要病原引起

病虫害防控研究室 孙广宇

苹果轮纹病又名粗皮病、轮纹烂果病，是我国苹果三大病害之一。对苹果轮纹病的研究已有 100 多年历史，但是对于轮纹病的病原一直存在争议。

1907 年，日本最早报道梨果实轮纹病。1921 年，原摄祐把轮纹病病原鉴定为 *Macrophoma kawatsukai* Hara。Nose (1933) 发现轮纹病有性世代，定名为 *Physalospora piricola* Nose。1980 年，Koganezawa & Sakuma (1984) 重新研究了苹果轮纹病病原学。根据枝干症状表现、致病性差异，他们将日本的轮纹病分为溃疡型 (canker) 和疣突型 (wart bark)，将溃疡型的病害称为胴腐病 (病原：贝林格葡萄座腔菌 *Botryosphaeria berengeriana*)，将疣突型病害称为苹果疣皮病 (病原：贝林格葡萄座腔菌梨生专化型 *B. berengeriana* f. sp. *piricola*)。两类病原在果实上都表现腐烂症状，统称为苹果轮纹病 (apple ring rot)。

后来，美洲、欧洲、澳洲、非洲等也报道了类似的果实腐烂病害，称为苹果白腐病（white rot），病原为葡萄座腔菌 *B. dothidea*，该菌可侵染枝干，在受水分胁迫条件下，造成枝干溃疡，我国称之为干腐病。

在我国，部分研究者不同程度接受日本学者观点，部分学者接受欧美学者的观点，因而在各种教科书、研究报告中出现各种不同病原名称，十分混乱。例如，对于苹果干腐病，病原名称采用了 *B. berengeriana* 和 *B. dothidea*；对于苹果轮纹病病原采用了 *B. dothidea*, *B. berengeriana* f. sp. *piricola*, *Macrophoma kawatsukai*, 及 *Physalospora piricola* 等名称。

本研究室通过多年研究，发现我国“苹果轮纹病”由两种不同病原引起，两种病原菌在系统演化、致病性、寄主范围、生物特性等方面都存在显著差异，研究结果发表在新近出版的《Fungal Diversity》和《Plos One》杂志上。研究取得的主要结论如下。

1. 受病原菌侵染苹果果实表现轮纹状腐烂症状。我们将这种果实腐烂称为苹果轮纹病，或果实轮纹病。该病害由两种病原引起，分别为：葡萄座腔菌 *Botryosphaeria dothidea* 和粗皮葡萄座腔菌 *B. kuwatsukai*。

2. 在枝干上，两种病原菌致病性显著差别，引起不同症状。葡萄座腔菌 *B. dothidea* 引起小型病瘤，大小为 0.7-1.0 mm，在干旱胁迫条件下表现为溃疡症状，即干腐病；粗皮葡萄座腔菌 *B. kuwatsukai* 引起大型病瘤，大小为 3-4 mm，随着病瘤的不断增多及开裂，最后发展成为粗皮症状，建议将该类症状称为粗皮病（图 20-12）。

3. 在果实上及枝干上，两种病原菌都普遍发生，而且致病性存在显著差异，因此建议在苹果轮纹病发生规律、抗病育种等研究中，对两种病原菌都要予以重视。



图 20-12 葡萄座腔菌（左）与粗皮葡萄座腔菌（右）引起苹果枝干溃疡症状差异

4. 两种病原菌在不同温度下生长速率差别较大：在 35°C 下葡萄座腔菌生长较快，粗皮葡萄座腔菌较慢；在 37°C 下，葡萄座腔菌每天生长 3mm，而粗皮葡萄座腔菌则停止生长。利用生长速率的差异特性，很容易区分两种病原菌（图 20-13）。

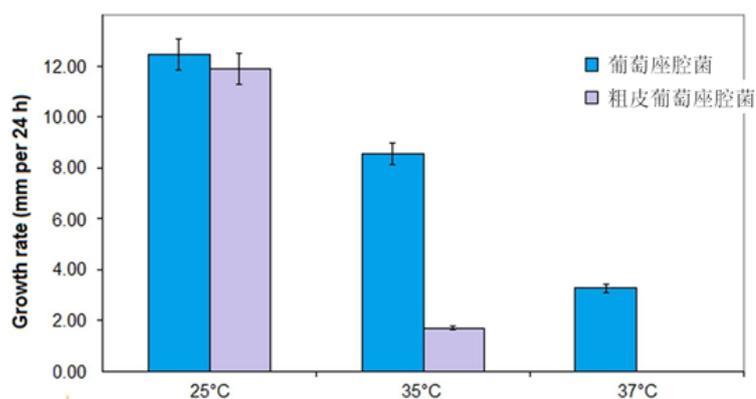


图 20-13 葡萄座腔菌与粗皮葡萄座腔菌生长速率差异

5. 本研究还显示粗皮葡萄座腔菌在欧美国家等都普遍存在，说明苹果粗皮病并不是东亚地区特有，因此，不属于欧美检疫对象。

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 20-1 和表 20-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

表 20-1 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 10 月中下旬日最低温度

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
15	6	6	9	11	12	4	10	7	11	12	11	13	10	7	3	9	11	10	14	17	16	15	9	9	7
16	6	5	7	12	14	9	14	8	12	13	11	14	11	9	4	10	13	11	10	16	16	11	13	10	9
17	4	6	5	5	8	11	13	7	11	11	10	15	12	6	4	10	14	15	10	16	16	14	14	11	9
18	-4	7	6	3	5	8	13	5	9	9	10	12	13	7	4	10	10	14	13	16	15	15	16	10	7
19	-1	2	8	6	8	9	13	5	9	10	8	13	8	8	4	10	10	10	14	13	16	15	15	12	6
20	-5	2	10	5	6	10	11	7	13	9	12	12	9	9	5	9	10	12	12	16	16	14	14	9	5
21	-4	0	5	6	5	10	13	7	11	7	10	10	10	10	5	9	12	0	10	16	16	14	14	10	7
22	-1	1	4	6	8	8	13	6	9	8	8	7	8	9	9	12	11	13	13	13	15	12	13	11	8
23	-3	-1	6	4	6	6	12	6	11	8	9	9	8	8	9	12	11	13	13	16	14	11	13	10	4
24	-3	-2	10	-2	1	8	11	8	11	3	6	10	8	8	10	11	12	13	12	13	13	13	13	12	7
25	-4	-5	4	3	4	3	9	2	6	8	9	10	8	3	9	8	7	11	12	10	13	12	11	9	6
26	3	-4	0	-1	4	1	4	-3	1	4	8	7	8	0	-1	2	1	5	10	11	12	10	7	9	6
27	-4	-3	1	-3	1	2	4	1	5	2	4	6	3	1	-3	4	6	3	4	8	11	5	4	12	6
28	-5	1	0	-4	-1	1	6	3	6	2	5	5	4	1	3	5	7	9	4	9	9	10	8	7	6
29	-6	4	0	-4	-1	1	6	-1	4	0	4	4	4	0	3	5	6	9	7	6	8	10	8	8	5
积温	1549	1395	2099	1800	1919	2164	2719	1323	2071	2088	2352	2531	2371	1783	1667	2303	2314	3049	2536	2316	2273	2850	2874	1912	1523

积温：10℃以上有效积温

根据表 20-1 可以看出，随着气温进一步降低，大多数试验站的日最低温度开始降至 10℃ 以下，牡丹江、特克斯、兴城、营口、庄浪和旬邑 6 个试验站开始出现 0℃ 以下的日最低温度。其他试验站最低温度均在 0℃ 以上。27 日前后，全国出现降温过程，气温进一步降低。

从表 20-2 降水情况来看, 除特克斯和盐源试验站外, 其他试验站均有降水, 但降水量均不大, 多数试验站近期的累积降雨量不高于 10 mm, 旬邑、凤翔、西安和三门峡试验站降水相对较多, 近期累积降水量分别为 35.7 mm、39.7 mm、48.7 mm 和 60.8 mm。

表 20-2 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 10 月中下旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.6	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	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0.6	0.7	0	0	0	2	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	2.6	2.2	0	0	1.7	0	1.2	0.4	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
22	0	0	0	0	0	1.1	0	0	0.4	2.3	5	1.8	5	2.1	0	0	1.3	3.3	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	2.1	0	0	3.5	0	3.1	6.1	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	1.2	2.3	2.2	1.3	0	0	0	0	3.2	22	1.9	31.9	30.3	0	0	0	0	10.2	0	0
25	0	0	3.2	0	0	4.3	6.2	3.4	0	0	0	1.4	2.2	7.3	2.9	8.2	1.2	0.9	0.1	0	0	3.6	50.5	0	0
26	0	0	0	1.2	2.4	0	0	0	0	0	0	0	1.7	3.6	7.3	0.5	2.2	8.1	9.1	12.1	1.3	6.8	0.1	0	0
27	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
28	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
29	0.5	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 (10 月 30 日-11 月 8 日), 除新疆北部、四川盆地东部、江南西北部的部分地区气温偏低 1-2℃外, 我国其余大部地区气温接近常年或略偏高。未来 10 天, 西北地区东部、华北南部、黄淮、江淮、江南、华南及西南地区东部降雨量一般有 10-20 mm, 其中江汉东部、四川盆地东部、江南大部、江淮、华南中西部及云贵等地有 30-50 mm, 部分地区 60-80 mm, 局地可达 100 mm; 上述大部分地区降雨量较常年偏多 2-5 成; 其余地区降水量接近常年或偏少。主要天气过程如下: 30-31 日, 西南、江南、华南等地将有小到中雨, 其中江南中南部、广西西部和北部、云南东部等地的部分地区有大雨; 甘肃河西、内蒙古西部等地的部分地区将有中到大雪; 西北地区中东部、江南南部、华南北部平均气温将下降 4~6℃, 局部 8℃左右, 部分地区并伴有 4~5 级偏北风。10 月 31 日至 11 月 2 日, 云南、四川南部等地有中雨, 局地大雨到暴雨。11 月 3 日开始, 还将有一次冷空气影响我国中东部地区, 其中四川盆地东部、江汉、江南、江淮及华南等地的部分地区有中到大雨, 局地暴雨。

(张瑜 整理)

协作网 QQ 群问答

苹果病虫害防控协作网 董燕红 刘霏霏

近两周 QQ 群中关于果实上的病害及清园的问题相对较多, 以下是摘录的一些问题及解答, 仅供大家参考。

问题1: 各位老师同仁好, 请问苹果套袋前都需要喷什么叶面肥、农药和杀菌药, 拜求指导! (网友: 踏实)

答: 套袋前一般喷3遍药, 尤其是落花80%左右时喷药最关键, 预防霉心病和套袋果实黑点病。药剂选择包括优质代森锰锌、异菌脲、多抗霉素等。病菌种类比较多, 比较复杂, 以链格孢、粉红聚端孢为主, 还有青霉、镰刀菌等。防治锈病药剂有三唑酮可湿性粉剂、醚菌酯水分散粒剂等。要套纸袋, 就选择高质量保护性杀菌剂和内吸性的结合防病, 套袋前补钙可以减轻苦痘病的发生, 每次用药可加一些钙肥。(协作网)

问题2: 你好! 冬季苹果树清园打什么农药? (网友: 友好人生; 北斗星)

答: 冬季清园主要是整枝修剪, 人工清理, 刮除果树粗翘皮, 深翻土壤, 清除杂草, 涂白等。修剪, 刮粗皮在休眠期进行就可以, 一定要注意对剪锯口进行涂药保护。修剪工具可以传染腐烂病、轮纹病和病毒病, 准备两套修剪工具或做好工具的消毒非常重要。深翻土壤宜在果实采收后至入冬前。喷药是对修剪和刮皮后的部位进行消毒保护, 药剂可以选择波尔多液。在果树向阳面涂轮纹终结者1号或腐轮4号可以防止果树受冻害等。(协作网)

问题3: 我的苹果摘袋10天左右落果是啥原因? (网友: 粉红女士苹果; 你真美!)

答: 这可能是生理失调造成的, 过多碳水化合物在叶片积累, 对果实的供应不足, 导致果实脱落。可以喷施萘乙酸或乙烯利等缓解一下, 也注意一下灌溉的水量。(协作网)

问题4: 有防治苦痘病的好办法吗? (网友: 踏实; 帝; 加糖的咖啡; 礼泉果农韩一刀)



答: 苹果苦痘病主要是因为树体生理性缺钙引起的, 修剪过重, 偏施、晚施氮肥, 树体过旺及肥水不良的果园发病重。果实生长期降雨量大, 浇水过多, 都易加重病害发生。防治方法: 一是加强栽培管理: 合理修剪, 增施农家肥, 严防偏施和晚施氮肥, 保持树势中等或生长发育均衡; 同时注意雨季排水, 合理灌水防止过量氨态氮的积累。二是增施钙肥: 套袋前和采收前30-40天是补钙的重点时期。(协作网)

问题5：苹果发黄是什么原因？（网友：坚持目标；甘肃-天水；快乐一生）

答：苹果发黄不上色的原因有很多，简单来说：1、树势衰弱；2、氮肥用量过多；3、施硼砂过量，造成肥害；4、持续高温；5、苹果霉心病；6、摘袋时间偏晚等，您可根据自己果园的情况判断一下。（协作网）

问题6：褐斑病治疗剂用什么药效果好？（网友：爱上苹果）

答：苹果褐斑病治疗用的药现在以唑类杀菌剂为主，戊唑醇、氟硅唑、丙环唑都可以，咪鲜胺、甲基硫菌灵也可与唑类杀菌剂混配施用。（协作网）

问题7：各位专家帮忙看看这是怎么回事？（网友：三亲秦果友）



答：套袋果实黑点病。发生条件是袋内高温、高湿、通气不良。引起的原因有多种，果园密度过大、通风透光不良，氮肥施用过多，缺钙，套袋前药剂配方不合适或者浓度不合适，喷雾时雾化不匀没有喷周到，果实生长过大撑满了袋子，袋内空气循环不畅，不能有效带走热量，袋子质量不好，透气性不好等因素都会影响果面质量。（乾县园艺站王志龙）

问题8：霉心病主要是怎么发病的？（网友：你真美！）

答：霉心病的发生与花期前后及幼果期低温和湿度关系密切，花序分离期、花期、幼果期喷药稍有不慎就会造成药害，影响开花坐果和果面质量。研究发现对斗南品种疏花时留边花能减轻发病 50%。防治药剂：主要是落花 80%及幼果期，如果遇雨，则在雨前或雨后马上喷施多抗霉素或异菌脲。（协作网）

问题9：这是什么虫？（网友：寒江 // 垂钓者；淡然；金元宝）



答：苹果绵蚜。要是枝条上看到这样的“棉花团”就及时抹掉，不然来年春天会更严重。明年开春果树开花前喷施一次乐斯本。绵蚜的防治最佳时间是在开花展叶前，即花絮分离至露红期，枝干有虫处涂抹或整树喷施毒死蜱、吡虫啉等药剂。（河北农大王勤英）

用致死基因改造的害虫



图 20-13 地中海实蝇和斑翅果蝇是 Oxitec 公司正在计划用 RIDL 控制的害虫
(照片由 Oxitec 提供)

致死基因能够杀死大批害虫种群。

一个英国的生物技术公司正在研发一种新型的方法来控制害虫。这种方法叫做 RIDL，它的含义是释放带有杀伤力的昆虫，它的作用是造成昆虫的后代不育。

利用辐射产生雄性不育昆虫是使其与雌虫交配无效，与此不同的是，插入到昆虫的体内的致死基因会杀死所有与变异雄虫交配的雌虫的后代。

坐落于英国牛津的 Oxitec 公司已经向西班牙当局申请许可，他们评估其遗传改造的橄榄实蝇可以用来抑制欧洲一种破坏力极强的有害昆虫，这种方法也已经应用到巴西开展遗传改造地中海实蝇的试验。

根据 Oxitec 公司的介绍，假如这项研究被西班牙批准，这将是欧盟范围内有关遗传改造昆虫的首次户外试验。该公司也正在巴西应用 RIDL 技术来控制携带登革热的蚊子，并且也正致力于应用到农业上来控制棉红铃虫、地中海实蝇、墨西哥实蝇、斑翅果蝇、小菜蛾和番茄潜叶蝇。这项技术也能应用于防治其它果树害虫，例如苹果蠹蛾、梨小食心虫及其它许多害虫。

Oxitec 公司的发言人 Michael Conway 在与“Good Fruit Grower”的邮件交流中说道：“除了橄榄实蝇，我们也正在将这种技术应用于其它多种害虫上，并且是在其它物种的不同发育阶段应用这项技术。”

基本策略

Conway 说：“这个策略的基础是用一种基因来改造昆虫，一旦离开实验室，这种基因就会使其后代致死。这种基因可能致死雄虫和雌虫，或者特异性作用于雌虫，无论哪种方式，其结果在本质上是一致的。”

这种致死基因叫做 tTA，它使昆虫依赖于四环素来生存，所以在饲养过程中，昆虫被饲喂四环素，但是在释放或者交配之后，它们就会死亡，它们的后代也如此。经过遗传改造的雄虫在释放之后追赶并且与野生的雌虫交配。那么昆虫怎样得到这些致死基因的呢？

Conway 说：“基本途径就是我们将一系列的含有致死基因的 DNA 注入到昆虫的胚胎中，配合荧光标记可以让我们观察到哪个昆虫被改造了。一些被注射的虫子将会把注入的 DNA 融合到它们自己的基因组当中，然后它们再将这些基因传给后代。一旦这种情况发生，我们可以建立一个被改造的昆虫种群，这个种群我们可以在实验室饲养。”

主要的优点

Conway 补充道，这个方法的主要优点是它对于靶标昆虫完全是特异性的。化学农药除了杀死害虫还会杀害许多其它种类的昆虫，包括某些益虫，而雄性橄榄实蝇只能和雌性橄榄实蝇进行交配，其它物种也一样。

Conway 说：“用化学药剂治虫会造成害虫的抗药性和环境污染问题，使用新技术既可以减少化学农药的使用也可以消除对其它物种的非靶标效应。在追寻雌性害虫方面，没有比亟待交配的雄虫更好的代替物了，并且这也是一种极其有效和高效的方法。”

尽管欧洲人通常不喜欢遗传改造的作物，但是还不清楚他们会对遗传改造的害虫会有怎样的反应。但是 Oxitec 的首席执行官 Hadyn Parry 认为，欧洲的农民需要找到并信赖新的解决方案。

无毒素

主持小菜蛾计划的 Neil Morrison 博士说：“遗传改造（GM）技术在农业上通常是用于改造农作物的，目的是提高作物的竞争优势，换言之即增加其抗性。但是在 Oxitec 公司我们采用了另外一种方法，我们利用遗传学来达到我们想要的效果，而不会使物种产生任何永久变异，也不会使基因长期存留在环境中。”

这种基因也不产生毒素，而 Bt 基因是使转 Bt 基因的作物如玉米和棉花对某些昆虫产生防御功能。

Morrison 说：“我们赋予昆虫自身一种独特的劣势----使其不能繁殖，而不是使用基因重组的方法给作物一种竞争优势。”

策略

Parry 说：“使用本项技术，一种选择是全区域控制或者消除靶标害虫，正如传统的释放辐射不育昆虫的目标。另一种是预防性的释放来防止害虫种群数量出现季节性的

高峰。它可以纳入到 IPM 策略中，或者在收获前期不能使用农药的时候应用。”

Oxitec 是牛津大学的一个附属公司，它已经与全球性健康组织，例如惠康基金会、盖茨夫妇基金会和世界经济论坛合作开展了蚊子的控制工作。

来源：<http://www.goodfruit.com/By Richard Lehnert>

(张丙赞 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、胡同乐、王树桐、王亚南、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