

本期内容:

重点任务: 苹果黑星病周年防治方案
“保果优”生态果园家庭体验计划

近期活动

调查研究: 苹果产业技术体系研究进展选登

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

国外追踪: 研究熏蒸的生物替代品的现场试验

苹果黑星病周年防治方案

病虫害防控研究室 孙广宇 曹克强

苹果黑星病又称疮痂病。病原为子囊菌门苹果黑星菌。苹果黑星病为世界苹果产区主要病害。近年来,苹果黑星病在我国部分果区隐退多年后又开始发生,局部地区有日趋严重的趋势。苹果黑星病主要为害叶片和果实。叶片上发生病斑初为淡黄色的圆形或放射状,后渐变为黑褐色,叶片上有大量灰黑色霉层,病斑直径在3~6mm,发病后期严重的多数病斑连在一起,病部干枯破裂,叶片小而厚,呈卷曲状。果实发病,幼果和成熟果都可受侵害,病斑初为淡黄绿色,圆形,后期褐色或黑色,表面有绒状霉层,病斑凹陷,硬化龟裂。

苹果黑星病发生与气候关系密切,特别是春季降雨或高湿是病害流行的关键气象因素。苹果黑星病菌以菌丝在苹果树的溃疡枝及落叶残体中越冬,开春黑星病菌随着气流和雨水传播,感染时间主要在花蕾开放和花瓣脱落期。因此,做好田园卫生,减少初侵



图 6-1 苹果黑星病在叶片和果实上的为害状

染来源及降低开花前后的病原侵染是防治苹果黑星病的关键。

表 6-1 苹果黑星病防治历

防治时期	措施	防治对象
1.清园（休眠期）	1) 在树体萌动前，进行一次彻底清园。利用人工清扫或背负式吹风机尽可能清除地面上的落叶 2) 全园喷施石硫合剂，包括地面上的落叶、残枝等	苹果黑星病、褐斑病，斑点落叶病
2. 花簇期	80%代森锰锌代森锰锌 600 倍+氟菌·肟菌酯 2000 倍	苹果黑星病、锈病、白粉病
3. 花瓣凋落期（4 月底）	80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍+43%氟菌·肟菌酯悬浮剂 2000 倍	苹果黑星病、锈病、白粉病
4.幼果期（5 月上旬）	80%克菌丹可湿性粉剂 600 倍+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1000 倍	+多抗霉素防治霉心病； 离花瓣凋落期喷药不要超过 7 天
5.套袋前	80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1000 倍	苹果黑星病、黑点病、果锈、炭疽病、轮纹病等。
6.果实膨大期（6 月 20 日左右）	43%戊唑醇 2500 倍+80%波尔多液（必备）500 倍	防治苹果黑星病、早期落叶病。 套袋后无降雨或无黑星病、褐斑病发生，推迟到套袋后第三周。
7.果实膨大期（7 月中旬）	40%氟硅唑 8000 倍+30%唑醚戊唑醇悬浮剂（明润丰）2500 倍；	防治苹果黑星病、早期落叶病。 如果其间干旱无雨或没有黑星病发生，间隔延长到 20 天。
8.果实膨大期（8 月上中旬）	25%丙环唑乳油 2000 倍+80%波尔多液（必备）500 倍	防治苹果黑星病、早期落叶病。 如果其间干旱无雨或没有黑星病发生，间隔延长到 20 天。
9.果实膨大期（8 月底）	30%唑醚戊唑醇悬浮剂（明润丰）2500 倍+10%多抗霉素可湿性粉剂 1000 倍	防治苹果黑星病、早期落叶病。 如果其间干旱无雨或没有黑星病发生，间隔延长到 20 天。
10.落叶处理	地面喷施 3%尿素 1 次	

注：1、该方案主要针对上年苹果黑星病严重发生、当地春季雨水较多或者果园湿度较大有利于黑星病分生孢子初侵染的果园。对于往年发生较轻，当地春季干旱及果园湿度不大的果园（夜晚树体上没有明显结露），建议加强开花前到落花期间黑星病监测，在田间发现零星病株时开始第一次喷药：采用内吸剂结合保护剂方法，间隔 10-15 天喷药 1 次，具体用药参考表中药剂。

2、害虫防治可以根据害虫种类混配相应的杀虫剂或杀螨剂。

“保果优”生态果园家庭体验计划

河北农业大学植保学院 刘 丽

随着土地流转进程的加快和科技的普及，一批规模化的现代矮砧密植果园应运而生，该模式适应机械化管理，使得果品生产效率大大提高。但是，由于目前我国苹果生产总量供大于求，苹果市场普遍低迷，规模化果园受到很大的冲击，导致目前绝大多数规模化果园尚未实现盈利。分析原因，很多大果园缺乏技术、缺乏足够的物质投入、缺乏产品品牌附加值。人们的普遍反映是矮砧密植园生产的苹果很好吃，但是果品外观不好看，很难被果商以较高价格收购。

如何将苹果以合理的价格卖出去，保持业态的良性发展，是目前急需解决的问题。河北农业大学苹果团队经过研究讨论，提出了以多学科协作和技术集成强化指导力量、以加大优质农资投入提升果品品质、以规范果园管理打造苹果品牌、以组织本地消费者旅游观光拉动果品销售的综合性问题解决方案。

为此，包括植保、园艺、资环、食品、机电、经贸、园林与旅游、信息 8 个学院的近 30 位教授结合在一起，2018 年与河北和北京的 6 个规模化果园签署了技术服务协议，共同打造“保果优”生态苹果品牌。现已在每个大果园设立了 10-20 亩的核心示范区，配备安装了气象站，每周五通过远程视频开展多学科技术指导服务。同时园林与旅游学院的老师从今年春季开始协助果园开展“保果优”生态果园家庭体验之旅。



图 6-2 园区内的观光和拓展项目

河北曲阳绿阳现代农业园区将是第一个纳入旅游观光计划的果园，该果园坐落于曲阳县刘家马村，占地约 800 余亩，主栽树种为富士，近年来为了提升竞争力，园区还引种了枣、核桃、葡萄、草莓、樱桃、蔬菜等多样化的品种来满足消费者的需求。

“保果优”生态果园家庭体验计划以普及苹果知识为主题，通过体验农事管理、采摘、游乐园、儿童综合拓展训练、农家饭体验等项目，搭建起消费者和生产者之间的桥梁，消费者通过果园观光和劳动体验，了解果农、了解苹果，生产者通过与消费者接触，能了解消费者的需求，通过良性互动，最终能实现让果农增收，让消费者吃上优质安全的果品的目标。该计划将是一个长期的过程，随着活动的开展，内容会越来越丰富，观光果园范围会越来越大，果园风貌会越来越美，观光的游客和消费者会越来越健康。



图 6-3 河北农大苹果团队协助果园开展旅游观光活动

近期活动

- 3月1日和3日，国家苹果产业体系岗位专家曹克强教授、邵建柱教授及河北农大苹果团队张丽娟教授、王勤英教授、文宏达教授、王树桐教授、胡同乐教授、李建平副教授等分别赴邯郸武安市佛龙山果园和北京延庆常家营村果园进行技术指导。佛龙山果园种有矮砧密植果园100余亩，2018年将进入结果期，由于前期管理不善，枝干轮纹病比较严重。在专家们的建议下，果园于3月份涂刷了轮纹终结者药剂。延庆常家营果园种有红肉苹果600亩，富士100余亩，2018年将进入结果期，由于苗木质量存在一些问题，前期一些树苗未能成活，个别植株主干发生了腐烂病。专家们就果园修剪、病虫害防控和肥水管理提出了指导性意见。



图 6-4 邯郸佛龙山庄果园



图 6-5 北京延庆常家营果园



图 6-6 枝干轮纹病的病瘤



图 6-7 主干上发生的腐烂病

- 自 3 月 9 日起，每个周五上午，河北农大苹果专家团队在病虫害远程监控室对加盟生产“保果优”苹果的 6 个大果园分别进行远程技术指导。监控室值班人员先收集问题，建立档案，然后在由多学科专家通过微信远程视频的方式，观察果树的生长情况及田间操作的影像，指出果园管理所存在的问题，并提出综合性的管理建议。几次运行下来，果园主和技术人员对这种服务方式都非常认可，及时的联系和沟通可以避免各种问题的发生，尤其是病虫害的流行。这种指导方式将在生长季节持续下去，为果园提供全方位和精准的技术服务。
- 3 月 13 日，以生产果园机械为主营业务的中农博远公司安排 8 名核心技术人员来到河北农业大学苹果病虫害远程监控中心，接受了曹克强教授等老师们的技术培训。该公司成立了专门的植保技术服务队，2018 年将在陕西白水开展植保技术服务。
- 3 月 15 日至 24 日，国家苹果产业技术体系岗位专家孙建设教授、姜远茂教授、曹克强教授等分别赴甘肃庆阳和河南灵宝，对两地 300 余名技术人员和果农进行了技术培训和田间技术指导。期间在韩立新研究员的带领下，考察了二仙坡苹果生产基地以及三门峡苹果综合试验站，就果园管理技术进行了切磋和交流。



苹果产业技术体系研究进展选登

渭北不同砧穗组合苹果幼树早花性与易成形性的评价

对生产上几种主要砧木和砧穗组合幼树树体生长开花情况、根系分布特征、地上地下各类激素周年变化差异等进行了系统调查测定，分析了富士苹果幼树早花早果、易成形性与树体生长开花指标、根系分布特征、各类植物内源激素之间的关系。

陕西渭北地区，T337长枝富士和短枝富士，幼树易成形，又容易早花早果，这是因为幼树须根系发达，容易吸收营养，根系中 IAA 含量高，且幼叶 ZR 含量较高，容易成花。M26 组合容易成花，但难成形，是因为其幼叶 ZR 含量高、但 IAA 含量低，而须根系没有 T337 发达；新疆野苹果乔化砧组合树体高大，幼树难以成花，是因为其粗根系发达，须根系较少，根系 IAA 含量高，幼叶 ZR/GA₃ 低所致。（韩明玉）

SH40 矮化中间砧矮化能力评价

以八棱海棠乔砧为对照，比较研究了 SH40 矮化中间砧对 6 年生斗南、富士的控冠能力。结果表明，从树高来看，SH40 对斗南的控制能力为 78.0%，对富士的控制能力与斗南相近，为 79.2%；从干径来看，对斗南的控制能力为 71.4%，对富士的控制能力为 75.9%；从冠幅来看，对斗南的控制力为 83.4%，富士为 73.2%；从主枝数量来看，对斗南的控制力为 73.7%，富士为 56.1%；从外围延长枝看，对斗南的控制力为 59.6%，对富士的控制力为 76%。综合来看，SH40 矮化中间砧控制能力属于半矮化，并且对斗南的控制力略好于富士。（邵建柱）

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 6-2 和表 6-3 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

根据表 6-2 可以看出，近期气温较 2018 年 3 月上旬有一定程度的回温，大部分试验站每日最低气温在 0℃ 以上，最低气温出现在牡丹江试验站 3 月 16 日，温度为 -19℃。与去年同期相比，温度相差无几。

表 6-2 全国 25 个综合试验站所在县 2018 年 3 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
16	-19	2	2	-7	-7	2	4	8	6	-7	-5	1	-1	5	5	5	6	8	-1	-2	-1	1	5	10	6
17	-13	0	6	-5	-2	0	3	5	3	-3	1	1	1	0	0	2	2	4	4	-1	-1	6	3	14	4
18	-1	-3	6	-1	1	1	3	4	6	1	2	2	2	0	0	2	3	4	5	6	3	3	3	9	4
19	-9	-1	4	-2	-2	4	6	-1	5	-2	1	5	5	4	4	5	5	6	6	4	3	5	7	3	3
20	-9	3	5	-2	-1	3	7	2	4	-1	3	5	5	3	1	4	6	6	3	3	2	4	7	7	2
21	-12	2	2	-2	-1	0	6	-1	3	-3	-3	1	1	0	0	3	4	5	1	2	2	-1	4	7	8
22	-7	3	2	-7	-2	7	5	0	4	-3	1	5	5	0	3	4	5	6	1	-1	0	4	5	7	5
23	-5	4	4	-4	4	2	7	1	6	2	5	9	9	2	2	4	6	6	2	5	5	7	8	9	9
24	0	4	3	-3	1	2	11	2	5	1	4	10	10	3	5	9	8	6	10	9	8	13	10	9	5
25	-2	5	4	-1	8	3	6	2	6	6	5	11	11	2	4	5	9	10	7	9	10	9	10	8	6
26	-1	4	9	0	11	4	9	4	9	12	6	12	12	6	4	8	9	11	10	5	12	12	10	9	10
27	12	6	11	4	13	5	11	2	5	7	10	15	16	4	5	9	9	12	15	13	12	14	11	8	4
28	9	4	5	6	9	5	11	3	8	9	12	16	16	5	7	11	13	12	12	11	10	16	11	7	4
29	-3	6	8	6	5	10	15	14	16	9	10	13	11	15	13	16	17	19	15	12	6	13	12	11	12
积温	8.5	9.5	39.9	4.05	14.2	44	89.7	16	60.4	21	43	70.8	63.6	36.5	34.5	58.5	73	96.5	73.6	37.7	44.6	84.9	47.1	115	46

从表 6-3 降水情况来看,各试验站累计降水量较上旬无明显差别。与去年同期相比,降水量和次数都有一定程度减少。

表 6-3 全国 25 个综合试验站所在县 2018 年 3 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
16	0	0.4	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
17	0	0	0	3	1.9	0	0.3	0	0	0	4.4	0	5.5	0	0.1	12.3	0	3.5	0	0	0	0	4.7	0	0
18	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2	4.8	0	5.6	0	0	0.1	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.3	0	0	0	0	1.3	0.6	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	0.1	0
22	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
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	0
24	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	0
27	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	5.8
28	0	8.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6.1
29	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(3 月 30 日至 4 月 8 日),中东部大部有降水天气,西南地区大部、江汉、江淮、江南、华南中北部累计降水量有 10~30 毫米,其中江南北部等地部分地区有 50~80 毫米,局地 100~120 毫米;新疆北部、西北地区东南部、内蒙古中东部、东北地区、华北大部、黄淮大部等地累计降水量有 1~5 毫米,局地有 10~25 毫米;上述地区除华南、江南中南部等地降水仍偏少之外,其余大部地区累积降水较常年同期偏多 2~6 成。主要降水时段 3-5 日。4 月 1 日前,冷空气弱,全国大部气温仍较常年同期明显偏高。2 日起将有两股冷空气影响我国,中东部地区将有大风降温天气,大部地区气温将由前期的明显偏高转为接近常年或偏低。

(刘霏霏整理)

研究熏蒸的生物替代品的现场试验

【美国 Kate Prengaman】



在华盛顿州立大学推广实验期间，**Tianna DuPoint** 等测试了将芥菜种子粉撒施、耕种和覆盖在土壤中，以了解这种方法是否能替代熏蒸控制再植病害。2018 今年春天，在华盛顿州奥赛罗附近将种植（**Cosmic Crisp**）宇宙脆（**Cosmic Crisp**）

每一次呼吸都像对鼻子的一次清洁（就像辣根或芥末带来的刺激），用拖拉机将芥菜种子粉混入土壤，它能会为一个新的果园创造一个优质的环境吗？就像它为你的鼻窦创造一个干净的环境。

今年春季，种植者 **Jim Baird** 于再植田中种植了宇宙脆，并于去年在土壤中混入芥菜种子粉，以替代化学熏蒸。在接下来几年，在华盛顿哥伦比亚盆地进行的现场试验中，这将是要测试的问题。

美国农业部病理学家 **Mark Mazzola** 的实验表明，使用芥菜种子粉作为定点防治再植病害的方法获得了比熏蒸更好的效果。这种方式像熏蒸一样减少了寄生线虫和其他病原体，并且由于它有利于某些有益的微生物，所以这种变化持续的时间可以更长。在五年的试验中，经过芥菜种子粉处理的土壤，所栽种的树木获得了同传统化学熏蒸土壤栽种的树木相同或者更多的产量。



黄色的芥菜种子粉在一把土壤中很明显。种植者 Jim Baird 和 Mike Robinson 去年夏天在哥伦比亚盆地的一个再植农田上应用了土壤改良剂，希望通过改变土壤微生物群落来抵抗再植病害，并且药效持续时间长于熏蒸。

与 Baird 和园艺师 Mike Robinson 合作的美国华盛顿州立大学推广专家 Tianna DuPoint 说，这 12 亩的哥伦比亚盆地果园将成为第一个用于衡量再植病防治技术的实用性和成本的田间检测基地。

“这个想法改变了一个区域，所以它带来的好处等同于化学熏蒸，而且持续作用的时间更长，” Robinson 说。“我们希望的是提高水果的质量以及增加水果的数量，但我们现在还不知道结果。”

在炎热的夏季，他们将有刺激味道的黄芥菜种子粉铺在每排树的间隙，并用拖拉机将其混入土壤。然后，他们用黑色防水布覆盖在表面，防治易挥发的芥末气味丧失，以便它们可以在土壤微生物中发挥作用。

“我们的目标是通过增加好东西来战胜再植病害的复杂问题。” Robinson 说。“但我会告诉你，你真的不想让它进入你的眼睛。”

不太辣的方法是现场测试的另一种熏蒸替代方法，被称为厌氧土壤消毒（ASD），该过程使用植物生物质——也就是去年夏天在果园生长的小黑麦——混到土壤中，浇水后用塑料布覆盖，保持若干星期。这创造了无氧环境，其中不需要氧气的某些细菌繁殖并产生挥发性化合物，这些化合物在分解草的同时产生的气体对土壤病原体和线虫有毒。

ASD 技术在加利福尼亚草莓领域越来越受欢迎，在这里，使用有机技术会使作物产量与使用熏蒸时的产量相当。但它的表现取决于存在的病原体，温度和草的种类或其他植物材料的类型，Mazzola 说。



对芥菜种子粕进行捣碎的目的是散发出挥发性化合物，这样它就可以改变土壤的微生物群落——杀死病原体并增强有益菌——从长远角度来惠及树木。这项由华盛顿州立大学推广教育工作者 Tianna DuPont 领导的这项试验是第一次在初步试验中就显示出巨大前景的大规模技术测试。

“这些系统很复杂，”他说。他自己的实验室和现场试验表明，ASD 可以控制苹果再植病，但很多因素仍然不清楚，比如何时以及如何运作。“我们试图剖析这个系统，以便我们可以真正使用它。”

DuPont 说，利用这种复杂生物过程的一个挑战是，它需要在夏季完成，以获得理想的土壤温度。另一个缺点是“你需要放弃一年的露天土地，” Robinson 说。

但是，如果厌氧消毒得以证实，那一年的产量损失可能是值得的。“这需要更多的时间，但你可以在现有的紫花苜蓿中浇水，” Robinson 说，这比购买成吨的芥菜种子粉便宜。

DuPont 说，芥菜籽粉的花费应该很快就会下降。首席执行官 Stefanie Bourcier 表示，位于加利福尼亚州的开发芥菜籽产品的 Farm Fuel 公司刚刚在华盛顿州的 Sunnyside 开始生产，并与该地的一家工厂合作，粉碎西北地区的种子。与从加利福尼亚运输产品相比，这将降低运输成本。她说，该公司计划今年将粉碎的种子粉剂的农药登记提交给环保局，以便他们能够生产和销售用于此种用途。

此外，Mazzola 说，最近的一些实验表明，将芥菜粉的比例降低三分之一，可以以较低的成本提供同等的树木生长和疾病抑制的效益。

为了了解替代技术是否以及如何运作，研究人员正在实验室中种植各种土壤样本的幼苗，并寻找幼苗根部是否存在真菌病原体和线虫。Mazzola 还将进行土壤微生物群落分析，以寻找关键指标

物种和基因测序，以了解整个土壤群落在不同处理之间的差异。未来几年，他们也会测量树木的生长和产量。

今年，DuPont 计划将这项研究扩展到 Tonasket 和 Rock Island 两个地区。

“我们仍然在研究如何实现目标以及我们的目标应该是什么——我们得到的土壤多湿？什么是 ASD 的最佳碳源？——所以我们继续缩小这个范围，”她说。“我们正在采取我们去年了解到的方式，并不断完善它，并确保它在不同类型的土壤中起作用。



种植者 Jim Baird（左）和 Mike Robinson 在拖拉机聊天，在哥伦比亚盆地的熏蒸替代品的 17 英亩实验现场将芥菜种子碾碎，撒施在树排间隙中。Baird 计划今年春天在这里种植宇宙脆。

Mazzola 说，很高兴看到这些新的现场试验将帮助种植者了解这些治疗的成本和收益，但他认为还需要更多的室内实验，尤其是 ASD 技术上，研究最好地使用该技术的方式。

“如果你不知道为什么一些事情正在发挥作用，以及环境如何产生反应，那么你可能只是浪费钱而已，”他说。

他说，最终，他预计公司会把这些技术商业化，并将其作为技术服务提供给种植者，类似于熏蒸模型。

Bourcier 表示，农场燃料公司目前与加州种植者合作，作为一项技术服务来提供 ASD，从碳源到土壤监测。这是他们未来可以与芥菜籽粉一起开放的东西，也许可以与当地的农业服务提供商合作。

她说：“这是应用的一部分，这使它成为种植者真正有价值的工具。”

来源：<http://www.goodfruit.com/researchers-are-rethinking-replant/>

（郗娜娜译，孟祥龙校）

主编：曹克强、王树桐、胡同乐

副主编：李保华、孙广宇、张金勇、王勤英

责任编辑：刘霏霏、刘丽、张瑜、王亚南

联系电话：0312-7528803

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