



本期内容:

重点任务: 保定市易县苹果炭疽叶枯病危害情况调查报告

近期活动

调查研究: 2016 年 8 月中下旬苹果园病虫害防控管理跟踪及分析

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

体系工作: 2015 年研究成果选登

国外追踪: 土壤生物是生命的关键，但我们却对它知之甚微

保定市易县苹果炭疽叶枯病危害情况调查报告

河北农业大学植物保护学院 胡同乐

近日，保定市易县的果农给笔者打电话反映其所在村出现大量“乔纳金”黄叶和落叶现象，而同果园中的“王林”和“红富士”则没有出现类似情况。笔者初步判断为炭疽叶枯病危害，并建议他们尽快喷施波尔多液或以吡唑醚菌酯为有效成分的药剂。

接听电话 3 天后，笔者前往该村进行了实地调查，所调查的果园均发现“乔纳金”出现黄叶和落叶现象，有的果园发生已经非常严重，树下落叶和落果很多，树上几乎已无叶片（图 16-1）；有的果园发生相对轻一些，树上有一些黄叶，树下也已经有一些落叶（图 16-2）；从发病症状来看，是典型的炭疽叶枯病（图 16-3），病叶有的变黄（图 3-A），有的不变黄（图 3-B），同一个梢上，老叶发病多变黄，而功能叶片和新生嫩叶很少变黄（图 3-C、D）；同一果园中与“乔纳金”相邻的“王林”则不发病（图 16-4）。



图 16-1 苹果炭疽枯病导致严重落叶落果



图 16-2 苹果炭疽叶枯病导致落叶

经走访询问得知，该村发病严重的果园从7月底开始出现少量黄叶并开始落叶，8月中旬出现大量落叶；发病较轻的果园从8月中旬开始出现少量黄叶并开始落叶，8月下旬落叶有加重趋势。



A 病叶变黄



B 病叶不变黄



C 同一枝梢上老叶发病变黄、功能叶片发病不变黄



D 新生嫩叶发病不变黄

图 16-3 苹果炭疽叶枯病危害叶片症状



A 王林（左）和乔纳金（右）



B 王林（左）和乔纳金（右）

图 16-4 不同品种的苹果树对炭疽叶枯病的感病性差异

该村位于保定市易县南部太行山前平原区，苹果的种植面积约 1000 多亩，以乔砧园为主，主栽品种为“乔纳金”，最老的树种植于 1995 年；近几年开始种植了 300 余亩矮砧密植园，主栽品种为“红富士”。果园以家庭散户种植为主，一般每家的果园均在 10 亩以下，且均为 50 岁以上中老年人经营，管理相对粗放，技术水平较低。对于病虫害的发生时间和发生规律不清楚，对于农药的成分和作用也基本不了解。通常每年在套袋（主要套膜袋，少量“红富士”套纸袋）之前喷两三遍药，套袋后基本就不喷药。去年（2015 年）该村出现了“乔纳金”大量落叶的情况，并且落叶后出现了二次开花和二次长叶。今年部分村民才开始套袋后用药，但由于对该病害发生时间和有效药剂不了解，所以防治水平参差不齐。大多数果农采取 20 天左右喷一次药的方法，在套袋后至 8 月底共喷了 3 次药，但有效成分多为“甲基硫菌灵”和“戊唑醇”，这些药剂对于该病害虽有一定防治效果，但不属于首选药剂，目前对于该病害防效较好的药剂为波尔多液和以吡唑醚菌酯为有效成分的药剂。此外，由于管理水平较差，树体树形控制不好，果园郁闭（图 16-5），再加上果农所用喷药器械多为人工喷枪，还有一些果园用背负式人工喷雾器，从而导致用药效果很难保证。

鉴于上述情况，笔者建议该村的农药经销商和技术带头人加强学习，对病虫害尤其是炭疽叶枯病的发生规律和防治方法深入了解，并带动广大村民提高全村的病虫害防控技术水平，同时应该注重树体管理，通过修剪等栽培技术对树体改型，加强果园通风透光，从而减小喷药的难度并降低小气候湿度，为病虫害的有效防控奠定基础。在此过程中河北农业大学苹果研究团队将尽力为该村广大果农提供培训和技术指导。



A 果园内树体之间交叉不利于喷药作业

B 树体冠层郁闭

图 16-5 果园树体树形管理不善导致冠层郁闭

近期活动

- 7月17日至22日，河北农业大学参加国家重点研发计划项目“苹果化肥农药减施增效技术集成研究与示范”的5个课题组（分别来自植保学院、资环学院、园艺学院和机电学院）共同组成的“河北省苹果园2015年化肥农药施用情况调查组”兵分5路分别赴邢台、石家庄、保定、唐山和秦皇岛苹果产区进行调查和果园土壤及叶片取样。经过几天走访农户、果园和实地取样调研，调查组共调查了100余个果园2015年的肥料和农药使用情况、喷药机械情况、树体树形数据以及果园土壤和叶片样品（用于土壤和叶片养分分析）。此次调查为明确河北太行山和燕山苹果产区的化肥和农药施用量、植保器械、树相指标及土壤与树体营养状况奠定了良好基础，为项目的实施提供了依据。
- 8月26日至27日，国家重点研发计划“苹果化肥农药减施增效技术集成研究与示范”项目启动会在山东泰安召开，来自项目内的25家大专院校、科研院所、企业和政府农业推广部门的100余位专家和科研人员参加了启动会。27日上午，项目首席姜远茂教授详细介绍了项目的意义和研究思路、研究团队、项目目标设置及任务分解，重点介绍了项目的实施方案，包括组织实施机制、单项技术研究、区域集成技术研究、示范面积和示范效果的评价标准与呈现形式。本次启动会邀请了国内知名的苹果栽培、施肥和植保专家作为项目咨询专家，专家们听取了姜首席的大会报告后，对项目的整体实施机制提出了建议和改进方案。根据项目的课题设置方案，27日下午的会议安排了4个分组（园原地条件优化和化肥减施增效组、农药减施增效组、区域技术集成组、大面积示范组）讨论，各组讨论了各个课题的实施方案，明确了研究任务和思路。

2016年8月中下旬苹果园病虫害防控管理跟踪及分析

病虫害防控研究室 刘霏霏 曹克强

8月25日前后，我们所跟踪的33个果园汇报了当月的病虫害和农事管理情况，经总结归纳，情况如下：

从表16-1可以看出，本次汇报的33个果园中，黑龙江省的101号果园、山东省的202号果园、203号果园、河北省的301号果园、303号果园、304号果园、325号果园、326号果园、河南省的401号、402号、403号、404号果园、山西省的501号果园、陕西省的602号果园、甘肃省的701号果园、704号果园、四川省的801号、802号、803号果园有斑点落叶病发生，其中山东省的202号果园发生最严重，平均病叶率为16%。整体来看，较上次调查有所增加。15个果园有褐斑病发生，其中甘肃省的704号果园最严重，平均病叶率为9.4%，较上半月有所加重。河南省的401号、402号果园和四川省的803号果园发现有炭疽叶枯病，平均病叶率均在5%以下。3个果园有苦痘病发生，

其中新疆的 901 号果园发生最重，平均病果率为 13.3%。陕西省的 607 号果园有霉心病发生，平均病果率为 1%。

虫害方面，10 个果园发现有卷叶蛾和金纹细蛾，其中山东省的 202 号果园发生相对最严重，平均虫梢率分别为 15%和 14%。3 个果园发现有食心虫发生，其中山东省的 202 号果园发生相对最严重，平均虫梢率为 12%。21 个果园都有轻微程度的毛虫类害虫发生。

表 16-1 2016 年 8 月中下旬不同产区苹果园的病虫害发生及防控情况

编号	病虫害防控	病虫害发生情况										调查日期
		斑点落叶病叶率	褐斑病叶率	炭疽叶枯病叶率	苦痘病	黑点病	霉心病	卷叶蛾	金纹细蛾	食心虫	全园毛虫类	
101	未打药（园内发现有黑星病 19.2%）	0.6	4.8	0	0	0	0	0	0	0	轻	0819
102	未打药	0	0	0	0	0	0	0	0	0	轻	0825
108	8 月 9 日全园喷施戊唑醇 3000 倍液，钙 800 倍液，千功 4000 倍液和磷钾动力 300 倍液	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4	0.2	无	0827
109	8 月 16 日全园喷施苯醚甲环唑 1000 倍液和溴氰菊酯 1500 倍液	0	2.6	0	0	0	0	0	0	0	轻	0824
201	8 月 23 日全园喷施丙森锌 600 倍液，欧博 4000 倍液，捕蛇 1500 倍液和养多乐 750 倍液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0825
202	8 月 23 日全园喷施甲维·高氯氟 1500 倍液，20%吡虫啉 3500 倍液和 70%甲托 800 倍液	16	0	0	0	0	0	15	14	12	轻	0820
203	8 月 14 日全园喷施灭幼脲 1500 倍液和戊唑醇 1500 倍液（园内苹果黄蚜的平均虫梢率为 0.65%）	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	轻	0824
301	8 月 22 日全园喷施高效氯氰菊酯 1500 倍液，己唑醇 2000 倍液和甲维盐 3000 倍液	0.4	0.6	0	0	0	0	0	0	0	轻	0825
303	8 月 3 日全园喷施甲托 1000 倍液，甲维盐 3000	0.4	1.2	0	0	0	0	0	0	0	轻	0829

	倍液和叶面肥 600 倍液											
304	未打药	8.6	5	0	0	0	0	0	0.8	0	轻	0825
305	未打药	0	0	0	0.08	0	0	0.04	0	0	无	0824
307	8月11日全园喷施甲维盐 灭幼脲 1000 倍液, 毒死蜱 1500 倍液, 代森锰锌 800 倍液 and 树安康 100 倍液 (园内天牛的平均发生率 为 2%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0820
314	8月21日全园喷施磷钾动 力 800 倍液, 禾丰铁 1000 倍液 and 氟硅唑 3000 倍液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0828
316	未打药	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	轻	0827
323	未打药	0	0	0	0	0	0	0	0	0	轻	0826
325	8月22日全园喷施多·戊 1000 倍液, 多抗霉素 1000 倍液, 联苯菊酯 1000 倍液 and 铁镁 1000 倍液(园内白 粉病平均病梢率为 14%, 梨网蝽的平均虫叶率为 8%)	3	0	0	0	0	0	0	2.4	0	轻	0825
326	8月23日全园喷施多抗霉 素 1000 倍液, 苏云金杆菌 1000 倍液, 农抗 120 1000 倍液 and 铁镁 1000 倍液(园 内白粉病平均病梢率为 6%)	2	0	0	8	0	0	0	2.5	0	轻	0825
401	8月13日全园喷施波尔多 液 1:2-3:200	5.08	5.88	4.92	0	0	0	0.88	0.72	0	轻	0822
402	8月13日全园喷施波尔多 液 1:2-3:200	4.16	4.54	1.74	0	0	0	1.84	0	0	轻	0823
403	未打药	1	1.8	0	0	0	0	0	0	0	无	0825
404	未打药	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0825
501	未打药	1.4	1.6	0	0	0	0	0	0	0	轻	0824
506	未打药	0	1.92	0	0	0	0	0	3.08	2	无	0819
601	未打药	0.8	4.8	0	0	0	0	3.2	2	0	轻	0824
602	未打药	0	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0826
607	未打药	0	4	0	0	0	1	8	3	0	轻	0825
610	未打药	0	0	0	0	0	0	0	0	0	轻	0823
701	未打药(园内苹果锈病的 平均发生率为 4%)	2.4	0	0	0	0	0	3.2	0	0	轻	0825
704	未打药	8.2	9.4	0	0	0	0	0.4	1.2	0	轻	0827
801	8月16日全园喷施 40%苯	2	2.6	0	0	0	0	0	0	0	无	0824

	醚甲环唑 1500 倍液, 70% 丙森锌 1000 倍液和 5%氯 氰菊酯 1500 倍液												
802	8 月 15 日全园喷施 40% 苯 醚甲环唑 1500 倍液, 70% 丙森锌 1000 倍液和 5%氯 氰菊酯 1500 倍液	2.8	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0	无	0824
803	8 月 12 日全园喷施毒死蜱 1000 倍液, 阿维菌素 2000 倍液和并键 1000 倍液	0.8	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	轻	0823
901	8 月 23 日全园喷施氯化钙 250 倍液 (园内锈病的平 均发生率为 1.34%; 白粉 病的平均发生率为 3.34%; 日灼的平均发生 率为 6.3%; 黄蚜的平均发 生率为 1.34%)	0	0	0	13.3	0	0	0	0	0	0	无	0823

注：表中加粗的数据为所调查果园类项中最大值。

8 月中下旬，果树处于果实着色期及部分品种的成熟期，果园管理主要是进行拉枝、除草和摘果等工作。以下是一些果园汇报的管理情况。

从表 16-2 可看出，有 22 个果园在 8 月中下旬进行了农事管理，主要是进行了拉枝清理果园，除草和施肥浇水等工作。部分果园早熟品种已经成熟。

表 16-2 所跟踪果园 2016 年 8 月中下旬的农事管理

果园 编号	省份	农事管理
102	辽宁	8 月 20 日至 25 日进行除草护坡工作
108	吉林	将要在 9 月 1 日进行金红苹果的采收
201	山东	8 月 22 日全园通过水肥一体化施用喜钙和聚谷氨酸
202	山东	8 月 14 日进行果树别枝工作；8 月 16 日进行除草工作；8 月 18 日进行挑除天牛幼虫的工作（蛀干深度达 5-8cm，有虫粪排出）
304	河北	8 月 23 日至 25 日进行除草和清果的工作
305	河北	8 月 24 日对早熟品种进行采收，对于积水的地块进行排水
307	河北	8 月 11 日至 25 日进行拉枝和开角工作
314	河北	8 月 11 日进行拉枝工作，对嘎拉品种进行摘袋
323	河北	8 月 20 日至 26 日进行剪徒长枝的工作
401	河南	8 月 11 日至 12 日进行采果工作
402	河南	8 月 11 日至 12 日进行采果工作
403	河南	8 月 16 日全园进行滴灌浇水
404	河南	8 月 18 日全园进行滴灌浇水；8 月 24 日进行割草工作
501	山西	8 月 24 日进行树行除草工作，对嘎啦品种进行采收

601	陕西	8月24日全园穴施钾肥
602	陕西	8月11日进行果园种草工作；8月16日进行拉枝工作；8月21日对早熟果进行采摘，并测定品质
607	陕西	8月25日进行除草工作
704	甘肃	8月25日进行割草工作
801	四川	8月12日全园通过水肥一体化施用水溶性肥料 K ₂ SO ₄
802	四川	8月13日全园通过水肥一体化施用水溶性肥料 K ₂ SO ₄
803	云南	8月12日、20日和23日进行除草工作
901	新疆	8月14日全园喷施叶面肥（氯化钙 250 倍+“高照”杀菌剂 7500 倍）；8月16日全园喷施“富华农”叶面肥 700 倍

从表 16-3 可看出，有 8 个果园在 8 月下旬进行了果品销售，除山西省的 501 号果园外，在产量上差异不大。在销售价格上，四川省的 801 号和 802 号果品价格相对较高。

表 16-3 所跟踪果园 2016 年 8 月份的早熟品种产量及销售情况

果园编号	省份	产量及果品销售
304	河北	8 月份早熟品种平均亩产量为 3500-4000 斤；“80 果”销售价格 3 元/斤，“70 果”销售价格 2-2.5 元/斤
316	河北	8 月份早熟品种平均亩产量为 2000 斤；“80 果”销售价格 2 元/斤，“70 果”销售价格 1 元/斤；销售比例为 20%
401	河南	8 月份早熟品种平均亩产量为 5000 斤；“80 果”销售价格 1.2 元/斤，“70 果”销售价格 0.83 元/斤
402	河南	8 月份早熟品种平均亩产量为 5000 斤；“80 果”销售价格 1.2 元/斤，“70 果”销售价格 0.8 元/斤
501	山西	8 月份早熟品种平均亩产量为 500 斤；“80 果”销售价格 1.5 元/斤，“70 果”销售价格 1.2 元/斤
701	甘肃	8 月份早熟品种平均亩产量为 7000 斤；“80 果”销售价格 1.5 元/斤，“70 果”销售价格 1.2 元/斤
801	四川	8 月份早熟品种平均亩产量为 4000 斤；“80 果”销售价格 3.5 元/斤，“70 果”销售价格 2.3 元/斤；销售比例为 85%
802	四川	8 月份早熟品种平均亩产量为 4000 斤；“80 果”销售价格 3.4 元/斤，“70 果”销售价格 2.3 元/斤；销售比例为 80%

9 月上旬，苹果处于果实着色期、成熟期及秋梢根系第三次生长。为了缓和树势，均衡枝芽，增加内膛采光，可以进行一定程度的拉枝和疏枝。9 月是苹果的集中上色期，适当控制水分供应，有利于果实的着色而提高外观质量。针对秋季雨水较多，土壤湿度过大，通气性差的现实，要做好排水防涝，中耕松土，以保持土壤疏松，为根系生长发生创造良好的土壤环境，防止土壤水分过多而影响果实的色泽发育。基肥是果园最基础、最重要的施肥，它关系到果树年周期中各种养分的供应，一般选择在 9-10 月份进行，以有机肥为主，施用量应占全年用肥料的 70%左右，适量施用化肥，补充微肥。9 月份，果园害螨、绵蚜、以及苹果蠹蛾的幼虫开始寻找越冬场所，对于树皮比较光滑的果园近

期可以在树上绑一些用瓦楞纸做的诱虫带，给害虫创造一个有利于越冬的环境，待冬季11-12月份，可以去除这些诱虫带，将附着在诱虫带上的害虫杀灭。

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 16-4 和表 16-5 分别列出了近期的日最高温度和降水情况。

根据表 16-4 可以看出，8 月中下旬各试验站气温变化不明显，较上半月有所降低。除特克斯试验站外，各试验站均已出现了 30℃ 以上的日最高气温。西安试验站 8 月 15 日和天水试验站的 8 月 20 日的日最高气温为 37℃，是日气温最高的试验站，需加强警惕，及时补水。与去年同期相比，温度相差无几。

表 16-4 全国 25 个综合试验站所在县 2016 年 8 月中下旬日最高温度

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
15	30	27	27	30	30	25	35	32	35	28	24	24	28	31	32	34	35	37	33	30	28	31	33	24	25
16	27	24	30	31	31	23	32	29	33	33	28	25	32	31	32	34	35	37	27	33	30	26	28	27	25
17	28	24	34	30	30	28	34	29	32	30	26	25	26	29	31	32	35	36	27	30	32	32	29	30	28
18	28	23	26	23	26	28	35	29	36	26	26	25	23	30	28	33	35	35	31	32	32	34	36	29	28
19	28	27	22	26	25	30	35	31	35	25	31	31	33	32	32	34	34	36	28	31	30	34	35	24	27
20	28	25	24	30	29	27	30	33	37	30	29	30	32	30	32	31	33	35	29	28	27	28	30	27	25
21	25	25	26	31	31	32	34	31	34	30	32	33	34	29	30	31	30	33	31	30	28	30	33	27	27
22	28	25	29	30	30	31	33	31	35	30	31	31	32	28	29	31	30	33	33	32	30	31	31	29	27
23	29	24	27	29	30	29	33	29	35	30	28	31	30	28	29	32	30	33	32	32	29	32	33	28	25
24	28	25	28	29	27	28	35	26	31	31	29	30	33	26	29	33	32	34	32	32	31	33	35	29	27
25	20	28	21	24	23	26	28	21	27	27	30	30	32	22	23	29	24	26	28	32	27	34	27	28	28
26	24	28	22	28	26	24	26	24	26	28	29	27	29	20	21	24	24	26	27	28	25	27	23	24	25
27	27	28	24	28	28	26	27	26	28	29	30	30	32	21	23	26	25	27	28	29	26	29	28	20	24
28	28	28	28	29	28	27	30	25	27	30	32	33	31	25	25	28	24	29	29	29	26	30	29	24	24
29	19	28	24	28	27	27	29	20	23	30	30	30	31	24	23	27	23	27	30	29	26	30	29	26	23
积温	1198	1042	1663	1542	1628	1608	2039	1172	1778	1778	2023	2145	2084	1430	1299	1732	1812	2067	2088	1886	1807	2191	1743	1448	1203

积温：10℃以上有效积温

从表 16-5 降水情况来看，试验站降水现象较 8 月上旬有所减少，8 月 24 日和 8 月 25 日出现了大范围的降雨。各试验站均出现一定程度的降水，其中降水比较多的试验站为：昌黎、泰安和银川试验站，降雨量分别为：167 mm、157 mm 和 93.7 mm，与上个月相比，降水量和次数相对减少。

表 16-5 全国 25 个综合试验站所在县 2016 年 8 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	滕州	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
15	0	0	0.5	0	0	21.3	0	0	0	1.3	14.7	27.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	0
16	0	0	0	0	0	24.8	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	53.8	0	0	7.2	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	5	0	0	0	0	0	75.1	0	0	0.1	0	0	0
18	0	0	1.6	48.3	13.3	1.3	0	0	0	88.2	2	2.2	21.2	0.4	1.4	0	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2.5	0	1.7	16.1	51.1	0.1	0	0	0.6	75.8	0	0	0	0	0	12.5	0	24.7	58.2	12	1.4	0	0	4.6	0
20	0	0.7	11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.4	0	0	0	0	15.8	18.3	0	0	11.8	0	0
21	3.3	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2	0	0	0	0	0	0
22	0	0	15.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0.3	0
23	0	0	46.6	2.1	0	9.5	0	0	0	0.8	1.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.4
24	25.5	0	16.7	1.7	3	25.5	8.4	14.9	22.5	1.1	1.4	20.2	2.3	22.3	1.1	0.9	2.1	0.3	2.1	0	0	0	10.1	0	0
25	19.2	0	0	0	2.2	0	12.1	9	0	0	0	0	1.8	3.2	2.3	0.6	44.7	0	1.7	2.7	0.1	9.8	26.7	8.7	6.3
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.4	9.5
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.3	14.5
28	0	0	0	0	0	0	0	4.5	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.6	13.2
29	32.1	0	0	0	0	0	0	6.3	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	33.5	29.7

未来 8 天（9 月 1 日-9 月 8 日），我国大部地区气温适宜，东北地区将有强风雨天气。东北地区、内蒙古东部、西南地区大部、江南南部、华南等地累积雨量有 30~60 毫米，部分地区 80~100 毫米，局地雨量可达 120~180 毫米，上述大部地区降水量接近常年，东北地区东部偏多 5 成至 1 倍，我国其余地区降雨量比常年同期偏少。

9 月 1-6 日，东北地区和内蒙古东北部还有降雨天气。9 月 1 日-9 月 2 日，江南中南部、华南以及西南地区自北向南有一次中到大雨天气过程，部分地区有暴雨，上述地区局部还将伴有雷雨大风或冰雹等强对流天气。

（刘霏霏 整理）

2015 年研究成果选登

果园生草：研究了种植 3 种牧草（白三叶、鼠茅草和黑麦草）对苹果植株生长，氮素利用、损失及其在 0-60cm 土层残留情况的影响。结果表明：与单作苹果相比，生草栽培后苹果植株总鲜重、新梢粗度、新梢长度及根冠比皆成增加的趋势；苹果植株根长、根长密度及根表面积均以种植白三叶处理最大，其次为种植鼠茅草，最低的为单作苹果；不同处理间氮素利用率差异显著，种植白三叶后苹果植株氮素利用率最高，种植鼠茅草次之，单作苹果最低；生草栽培后 15N 残留主要集中在 0-20cm 土层，且其 15N 残留量显著高于单作苹果。而在 20-40cm 及 40-60cm 土层 15N 残留量则以单作苹果最高，种植黑麦草次之，最低的为种植白三叶；生草栽培后氮素损失率为单作苹果>种植黑麦草>种植鼠茅草>种植白三叶。表明种植白三叶、鼠茅草及黑麦草在促进苹果植株氮素利用的同时，也一定程度上减弱了土壤氮素的损失。（山东农业大学 姜远茂）

水肥管理：矮砧集约果园栽培成功的关键是保证根系生长处于一个良好的土壤水分

养分环境，研究了灌溉施肥不同施肥频率（每周一次灌溉施肥、每2周一次灌溉施肥）和结合配施黄腐酸钾对矮化苹果园的土壤溶液、新梢汁液养分变化和产量品质的影响，初步结果表明同样肥量下每周一次少量高频灌溉施肥比每周2次灌溉施肥，提高了产量品质，维持了土壤溶液平衡，配施黄腐酸钾，明显提高了果实的单果重，可溶性固形物含量，降低了果实的酸度；高频灌溉施肥配施黄腐酸钾有机肥有利于苹果产量品质的提高，为水肥一体化实施提供了技术途径，有机无机配合灌溉施肥促进了苹果生长。（西北农林大学 张林森）

土壤生物是生命的关键，但我们却对它知之甚微

【美】Leslie Mertz



图 16-6 微生物学家 Michael Lehman 在 David Gillen 的南达科他州农场取土壤样品（除土壤基本特性，这些样品还可以检测细菌，真菌，藻类和其他微生物的多样性和活性）

土壤生物学是下一个前沿领域，研究人员现在已经开始了对脚下土地的了解，包括其中细菌、真菌、藻类等微生物的丰富性、多样性和复杂性，以及土壤健康在维持地球整体生态系统的完整方面是多么的重要。

位于南达科他州，布鲁金斯北部的美国农业研究所（USDA-ARS）的微生物学家 Michael Lehman 说：“没有微生物，生命就不能运转”。他与另外14位土壤专家合作，于2015年发表的文章中总结了土壤微生物学方面我们已知和我们需要知道的知识之间的巨大鸿沟。这一差距的很大一部分是由于无法调查土壤中的微生物世界造成的。

Lehman说：“在一个深入研究的系统中，科学家们已经能够提出问题并能获得答案，这就是为什么这些系统都是深入研究的”。“例如，如果你想看看某个森林中的树木，你可以去那里，你可以对具体到某一棵树进行测量，并可能进一步确定每棵树的种类。但对土壤中的生物我们做不到这一点。”

不过，新兴的技术已经开始对阐明土壤微生物有了一些启发。这些技术包括新兴的DNA和RNA测序能力、稳定的同位素探测和各种基因表达技术，Lehman说它们可以协助识别这些微生物并确定这些微生物所起的作用。随着这些技术的发展，在土壤微生物多样性和数量方面，我们获得的知识比我们曾经想要获得的要多的多。土壤微生物系统有着令人难以置信的复杂性，很明显，我们对几乎所有这些土壤生物的生理学和生态学的基本知识的了解都是很初级的。

作为对土壤生物认识不足的一个例子，Lehman提到了固氮菌。“过去的50到60年，土壤微生物学家们研究了两三种生物的固氮活性，即它们将氮从氨转化为硝酸盐的潜力。但在过去的五年里，我们发现了与我们过去已知的那几种微生物完全不相关的微生物，它们可能完成了土壤中大部分的氮转化。这些之前未知的微生物，（其中包括）固氮细菌，并不符合传统的根瘤菌的模型，它们只是生活在根部，固定氮并将其提供给植物。”

最新研究表明，其他一些微生物可以使磷、钾和各种微量营养元素更容易被植物利用，如果这些微生物的活性能够激发出来，对肥料的需求可能会减少。“因此，我们正在学习使微生物促进植物生长的各种各样的方法，”他说。

美国的两个农业组织正在努力解读土壤生物学的巨大奥秘。一个是“全国玉米种植者协会”的“土壤健康伙伴”（soilhealthpartnership.org），它正在60个示范农场研究土壤管理措施，在2016年将再增加20个农场。另一个是新推出的“土壤健康研究所”牵头的“国家土壤健康评估”（soilhealthinstitute.org），基于北卡罗莱纳的三角公园研究项目。欧盟、巴西、阿根廷和澳大利亚也正在开展类似的土壤健康研究。

Lehman说：“土壤生物学已成为一个全球性的研究热点，我认为在农业措施对土壤健康产生积极影响方面，这些研究将会取得重要的进展。”

为了激发从科学家和作物生产者到政策制定者和非营利组织的每个人对土壤生物的兴趣和认识，Lehman和他的合著者写了这篇论文。

“我们想让更多不同的读者都能够认识到我们对土壤健康所知甚少，我们需要走多远，和我们需要做什么”，他说。“我们还想尝试更多的渠道，无论他们是政府或跨区域的非营利组织，或个体调查者主导的项目。”

最主要的一点是，土壤生物学太重要了，不容忽视。如果不是土壤中的微生物，生命可能就不存在了。

改善土壤状况的建议

虽然土壤微生物的研究大门还没有完全开启，但种植者已经能够采取一些措施来减少甚至扭转土壤的退化：

尽可能小的干扰土壤：一个主要的干扰后果是土壤结构的破坏，破坏了有益土壤微生物的栖息地，去除土壤中有机碳的速度比其自然补充速度更快。

维持土壤一年四季都有生长的植株：“这是一个大的交易，因为植物把它们光合作用所固定的碳的25%左右注入到土壤中”，Lehman说。“通过这样做，它们为其周围的微生物提供了有机来源，因此保持了微生物的生物量，维持了它们的生命以及多样性。”

尽可能保持多样性：对于水果种植者来说，这可能意味着树的行间或相邻地块覆盖作物的多样性。研究表明，植物的多样性与土壤微生物固定的氮和碳的增加有紧密联系。一个混合的多年生植物可能是一个很好的选择，因为他们有深厚的根系来稳定土壤，从更深处获得养分和水分，通过接触更大的土壤截面促进微生物增长。

避免过多的无机肥料的使用：“有大量出版的文献以及更多即将出版的研究表明，如果你添加高水平的无机磷和氮，会抑制某些植物有益微生物的数量”，Lehman说。他承认，目前还没有严格的肥料使用指导方案，而且这样的指导方案也不会很快就有。“现在的施肥建议都是在一个没有优化土壤生物的标准条件下”，他补充说，该建议是基于“平均”的条件，所以他们可能不适用于每一个果园。“把对土壤生物新的认识转化为施肥建议将需要很长一段时间。”

使用堆肥和粪肥：施用有机肥料和粪肥比无机肥料好。“有机肥和粪肥通过添加碳使土壤更健康，这比无机肥料更容易激发土壤微生物的活性。使用化肥，你相当于把植物的营养池破坏了。而使用有机生产模式，你就能激发生物的循环，土壤微生物就可以提供植物所需的养分。”

来源：<http://www.goodfruit.com/the-microbes-beneath/>

(赵璐 译， 王树桐 校)

主 编：曹克强 **副主编：**国立耘、李保华、孙广宇、张金勇

责任编辑：刘丽、王勤英、胡同乐、王树桐、张瑜、杨军玉、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