



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 2 卷 第 9 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2012 年 5 月 15 日

本期内容:

重点任务: 近期的工作情况

基础资料: 全国 25 个综合试验站观测点近期的天气状况

病虫动态: 近期苹果园病虫害动态及管理

调查研究: 辽宁省辽中县苹果根颈部腐烂病调查报告

国外追踪: 专家指出近十年对苹果产业至关重要
N、K 元素失调在果树上的反应

近期的工作情况

➤ 4 月 27 日-29 日, 应山东省沂源县果蔬合作社的邀请, 苹果病虫害防控研究室主任, 河北农业大学植物保护学院曹克强教授携团队成员王树桐教授一行为当地 500 余名果农进行了苹果病害防控的培训。曹老师重点介绍了苹果树腐烂病的发生规律及防控技术规程, 王老师针对当地大力发展有机苹果生产的现状, 重点介绍了有机苹果生产中病虫害的防控技术, 沂源县农业局董局长出席了培训会。



➤ 5 月 4 日, 苹果病虫害防控研究室主任, 河北农业大学植物保护学院曹克强教授携团队成员王树桐教授、肖富生老师等一行赴望都县许庄村开展施肥防病试验。根据壮树防病的原理, 本试验设计了木美土里、发酵油渣、冲施宝和树安康等 4 个品种进行了根施防治腐烂病、轮纹病试验,



以不施肥处理作为空白对照。每个处理三次重复，采用了随机区组设计，试验树均为 13 年生长枝富士。通过本研究拟筛选出显著提高苹果树抗病性，增加苹果产量和品质的肥料品种。

- 5 月 6 日，苹果产业技术体系岗位专家孙建设教授、刘俊峰教授和曹克强教授赴易县，对独乐村、岭东村以及石家统村的果园管理进行了现场指导，针对几处幼龄矮砧密植园，孙教授讲解了如何进行树形管理；针对山区地形复杂的特点，刘教授和曹教授与果农探讨了果园机械喷药的实施方案。



- 5 月 14 日，应河北农业大学植保学院的邀请，福建农林科技大学植保学院谢联辉院士及植保学院院长吴祖建教授来到河北农业大学，为学院师生作了“绿色植保：目标、问题与对策”等学术报告，谢院士渊博的知识和独到的见解以及吴院长所介绍的植保学院改革与创新经验受到广大师生的高度评价。



- 5 月 13~14 日，岗位专家李夏鸣一行三人在河南三门峡试验站进行果实病害防控调研和试验，岗位专家陈汉杰研究员、三门峡试验站韩立新站长一道参加了调研。三门峡市政府对苹果霉心病防控十分重视，花前专门召开了霉心病防控动员大会，初步统计约有 70% 的果农在苹果花期喷多抗霉素防治病害。调研组在二仙坡农场采集了疏除的幼果 600 枚作为霉心病防效调查果，在 10 亩试验园投放天敌昆虫---塔六点蓟马进行生物防治红蜘蛛试验，在灵宝市陈汉杰研究员的试验园进行了苹果黑点病套袋前的药剂防控试验。

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 1 和表 2 分别列出了近期的最低温度和降水情况。

根据表 1 日最低温可以看出，与去年同期相比，5 月上旬不同地域日最低温度差异有所减小且均处于 0℃ 以上，果树生长已经消除了低温的威胁。各地区积温较去年偏大。

表1 全国 25 个综合试验站所在县 2012 年 5 月上中旬日最低温度

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太谷	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
27	1	9	13	9	12	11	15	5	10	12	15	15	13	10	7	9	11	14	14	13	13	17	12	10	6
28	6	12	10	9	10	11	15	9	12	10	12	15	11	10	11	11	13	16	17	13	9	15	12	10	8
29	4	9	11	3	8	9	15	7	11	6	9	11	8	10	8	12	12	17	13	12	9	13	15	12	7
30	3	8	14	3	15	9	15	10	14	11	10	12	10	11	12	13	13	18	16	13	14	15	15	16	8
1	7	4	11	11	13	14	16	10	12	12	15	17	13	11	11	14	14	16	14	13	12	15	16	12	9
2	4	8	12	10	12	15	13	8	12	10	14	17	14	9	9	12	14	16	14	13	14	14	14	12	13
3	10	10	14	10	12	14	17	11	13	13	15	18	15	12	12	14	14	17	15	17	16	16	18	12	11
4	9	11	11	12	14	12	14	11	13	15	15	18	16	11	11	13	15	17	15	19	16	17	15	14	9
5	7	5	12	14	14	14	13	7	11	14	20	19	16	12	8	10	12	17	18	18	17	16	15	14	11
6	7	8	15	8	12	14	17	12	15	12	17	19	14	12	12	13	16	17	12	15	13	16	18	14	12
7	8	10	13	9	13	20	15	13	15	12	18	18	16	12	14	16	17	21	20	17	15	19	19	18	11
8	9	8	14	7	12	16	17	8	13	11	16	19	15	12	12	15	14	18	16	15	13	18	17	16	11
9	5	7	15	9	13	16	17	12	15	10	15	18	15	15	14	18	19	21	17	14	12	19	20	16	11
10	5	8	17	12	16	15	18	12	15	13	16	17	16	13	11	14	17	20	15	13	17	18	18	16	14
11	11	5	11	15	15	17	18	11	15	14	18	17	17	14	12	16	14	17	15	11	16	16	16	16	16
12	5	6	8	12	15	15	16	4	7	12	15	15	15	10	9	13	11	16	16	14	14	18	18	15	13
13	11	9	11	11	14	7	10	4	8	13	13	13	15	5	3	7	8	13	13	13	13	15	10	12	13
14	8	10	6	11	10	8	12	1	6	12	13	14	9	6	4	9	8	14	17	14	12	17	15	10	13
物候	萌芽	幼果	幼果	幼果	落花	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果	幼果
A	226	391	500	317	368	567	668	338	567	447	618	700	609	442	473	550	540	765	648	477	424	690	705	687	717
B	127	246	335	191	241	401	481	182	360	296	449	527	442	283	312	375	361	565	468	323	283	496	514	461	448
C	74.5	157	243	124	168	300	371	101	266	212	349	422	342	190	222	272	258	447	362	236	204	384	401	335	289

注：A:5℃以上有效积温；B:8℃以上有效积温；C: 10℃以上有效积温

表2 全国 25 个综合试验站所在县 2012 年 5 月上中旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	银川	兴城	营口	太谷	万荣	庄浪	天水	昌黎	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
27	2.2	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	12	0	0	0	0	0	4.1	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
30	0	0.4	0	0	0	0	0.4	6.1	8.8	1.3	0	0	0	0	1.3	1	9.9	0	0	0.2	0.1	0	0.1	0	0
1	0.2	0	0.4	0	0	0	0	1.9	0	0.1	0	0	0	11	2.4	5	1.3	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0.1	0	0	0	0	0	0	4.2	0.2	0	0	0	0	0.1	2.1	0.7	3.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	8.7	0.7	0	0	0	0	3.6	2.4	0	0	0	0	0	2.4	0	0.7	0.3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0.6	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	5.8	2.2	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
6	2.7	0	0	0	0	0	0	0.5	1.1	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	12	0	0	0	0	6.1	0.2	11	0	0	0	0	13	0.9	1.6	2	0.1	0	0	0	2.8	0.3	0	0
8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	3.7	0	0	0	0	0	0	0.2	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0.3	0	0	5.1	0.3	4.7	8.8	0	1.6	6	7.2	6.6	15	5.1	18	5.8	0	0	0	0	1.9	0	0
12	0	0	0	0.2	0	0	4.8	2.5	4.8	1.1	5.3	12	0.8	0.1	0	0.2	0	3.2	1.1	0	0	19.5	6.8	0	0
13	1.4	0	0	0	0	0	0	1.8	24	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0.2	0.4	0	0	0
14	8.7	0	0	1.6	15	0	0	0	0	4.5	0	0	0	0	0.1	0.6	0	0.3	0	0	0	0.1	0	0	0.9

从表 2 降水情况来看，各试验站所在地区均有降水。降水达到 30 mm 以上的地区有天水、凤翔、庄浪、特克斯、洛川，其中天水地区降水达到了 63 mm；降水超过 10 mm 的地区有旬邑、灵寿、牡丹江、白水、万荣、西安。与去年同期相比，西北、东北和部

分华北地区降水频率有所增加。降水多更有利于病害的发生，应尽早采取防范措施。

预计未来 10 天，四川盆地等地阴雨天气较多，总降雨量有 20—60 毫米；云南南部、西北地区东部、华北部分地区、东北地区东部降雨量有 5—15 毫米，其中云南南部、西北地区东部等地的部分地区有 20—40 毫米；云南北部、四川南部等气象干旱区仍无强降雨天气，大部分地区雨水稀少。全国大部分地区气温接近常年同期，晴热高温天气少，北方冬麦区无明显干热风天气。

主要天气过程如下： 18—20 日，我国中东部大部地区将出现一次降雨天气过程。西北地区东部、华北大部、东北、黄淮有小雨或阵雨，局地中雨；西南地区东部有中到大雨，部分地区有暴雨。22—24 日，新疆北部、西北地区东部、华北等地将有降雨和降温天气。

(仇微、段豪整理)

近期苹果园病虫害动态及管理

河北农业大学植物保护学院 王勤英 吕兴 曹克强 刘丽

近半月来，又有 7 个综合试验站通过“中国病虫害防控信息网”上传了病虫实况数据。从表 3 可以看出，苹果黄蚜发生最为普遍，昌黎试验站虫梢率已达 31.8%。其他试验站相对较轻。另外，金纹细蛾、卷叶蛾、山楂红蜘蛛、白粉病、苹果绵蚜在一些地方也已有发生。其中，昌黎试验站山楂红蜘蛛发生较重，已达到 65%以上。应尽快加以防治。

表 3 近期 7 个综合试验站各种病虫害发生情况

日期	地点	品种和树龄	斑点落叶病 (病叶率%)	二斑叶螨 (虫叶率%)	黑星病 (病叶率%)	苹果黄蚜 (虫梢率%)	金纹细蛾 (虫叶率%)	卷叶蛾 (虫梢率%)	苹果绵蚜 (虫枝率%)	褐斑病 (病叶率%)	山楂红蜘蛛 (虫叶率%)	白粉病 (病叶率%)
2012-4-25	白水	富士16										1.6
2012-5-2	白水	富士16				0.8						2.2
2012-5-7	运城1	富士5				1.8	2.2					
2012-5-7	运城2	富士5				1.8	2.4					8
2012-5-4	西安	富士7				0.2						
2012-5-8	烟台1	红将军15				1.4		0.6				
2012-5-8	烟台2	红将军15				2.6		0.8				
2012-5-8	烟台	富士22				1.8	2.4					
2012-5-8	昭通	富士15				0.6			0.4			1.6
2012-5-2	银川	富士、金冠 25									5	
2012-5-9	银川	富士、金冠 25					4				3	
2012-5-7	昌黎1	嘎啦5				31.8		0.4			13.2	
2012-5-7	昌黎2	嘎啦5				8		0.2			14.4	
2012-5-7	昌黎1	富士5				31.8		0.4			13.2	
2012-5-7	昌黎2	富士5				8		0.2			14.4	
2012-5-7	昌黎1	富士4				7.2					64.6	
2012-5-7	昌黎2	富士4				9.4					66.8	
2012-5-7	昌黎1	金冠4				7.2					64.6	
2012-5-7	昌黎2	金冠4				9.4					66.8	

目前河北省保定地区苹果树的生育期正值幼果期，果实套袋即将在5月中下旬进行，近期对保定苹果园虫情监测结果表明，望都监测点绿盲蝽若虫数量较大（图 9-1），虫梢率已经超过了 13%，其它果园也发现绿盲蝽危害严重，该虫主要刺吸为害果实，严重影响果品质量，此外还为害嫩梢，此时，可结合康氏粉蚧、蚜虫、叶螨等害虫的防治喷施吡虫啉、啉虫脒、阿维菌素、高效氯氰菊酯、高效氯氟氰菊酯等药剂，因为幼果对药剂敏感，乳油类制剂容易产生药害，应选择悬浮剂、水分散粒剂、可湿性粉剂以及水乳剂等剂型的杀虫剂。苹果园内金纹细蛾正值第一代幼虫为害期，园内成虫数量很少（图 9-2）；梨小食心虫越冬代成虫发期已经结束（图 9-3），第一代幼虫仅为害苹果的嫩梢，对结果树没有明显的影响，套袋的果园不用防治，不套袋果园应及时剪除虫梢，减少后期对果实的危害；近期，随着气温的上升，苹果黄蚜的数量增加较快（图 9-4、图 9-5），蚜梢率已经超过了 20%，除个别果园发生严重外，总体蚜量还不是很大。温度增高还会加快红蜘蛛的发育速度，5 月中下旬~6 月初红蜘蛛的种群数量上升较快，容易爆发成灾，应加强监测。



图 9-1 苹果树上的绿盲蝽

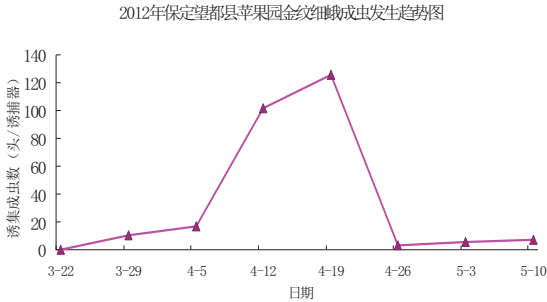


图 9-2 2012 年保定望都金纹细蛾成虫发生动态

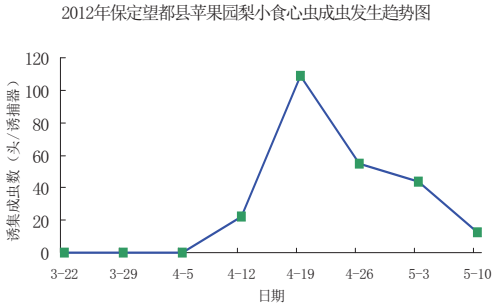


图 9-3 2012 年保定望都梨小食心虫成虫发生动态

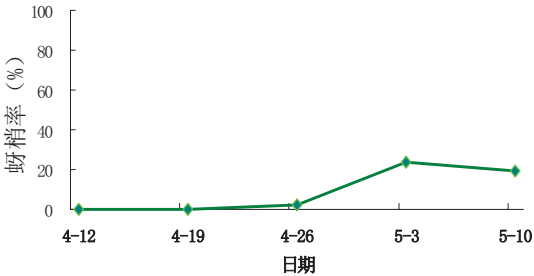


图 9-4 2012 年保定望都果园苹果黄蚜发生动态

套袋之前对病害的防控重点是轮纹病、白粉病和锈病，如果5月下旬有降雨天气，且往年果园早期落叶病发生严重的话，近半月也要开始抓紧预防。通过调查发现，苹果锈病在一些果园已经表现症状（见图9-6），由于是初显症状，黄色斑点较小，一定要仔细鉴别，对距桧柏等绿化树较近的果园应注意及时预防，在上期信息简报已专门介绍了苹果、梨锈病的防控技术，这里不再赘述。对锈病防控所列的几种药剂同样适用于白粉病的防控。对轮纹病防控的有效药剂已在今年信息简报第4期列出，可参照执行。如果与防虫的药剂一起使用，要注意药剂之间是否能混用。防治病虫害并不是一次使用的药剂越多越好，同次使用两种杀菌剂或杀虫剂有时会产生复杂的化学变化，甚至有可能降低药效，所以药剂混用一定要慎重。对往年苦痘病、水蜜病发生严重的果园，建议套袋前给果实补钙2-3次。



图9-5 苹果黄蚜对幼果的危害



图9-6 苹果锈病的初发症状及放大

辽宁省辽中县苹果根颈部腐烂病调查报告

周宗山¹ 吴玉星¹ 李敏¹ 严文军²

1 中国农业科学院果树研究所； 2 辽中县信和德果树种植专业合作社

2012年5月2日，苹果腐烂病项目组曹克强老师接到辽宁省辽中县果农严文军电话，称家里栽植的7年生寒富苹果树根颈部发生苹果腐烂病，发病率很高，且部分病斑已经绕树干1周，地上部枝叶出现萎蔫症状，病害蔓延迅速，园主万分焦急。该情况引起曹老师的重视，委派项目组单位中国农业科学院果树研究所植保中心周宗山主任和吴玉星老师于5月3日赴该地区进行调研，并指导防治。

辽中县隶属辽宁省沈阳市，该县近年来寒富苹果产业发展迅速。目前全县苹果栽植

面积约 30 万亩左右。发病果园位于该县的晓寨门镇信和德果树种植专业合作社。面积 20 余亩，约 1000 株。主栽品种为寒富，树龄 7 年，其中 50% 为 GM256 中间砧植株，其他均为乔砧。据初步调查，该园根颈部发生均为苹果树腐烂病，乔砧植株发病率为 70%，病斑大小不一，病斑已经绕主干 1 周（图 9-7、图 9-8、图 9-9），发病严重的植株约 40% 左右，矮化中间砧植株几乎没有发病（图 9-11），据园主介绍，去年为预防台风，于每株树根颈部埋成高约 20 cm 左右土堆（图 9-10），2012 年 4 月下旬，扒开土堆后，便发现多株树发生腐烂病（图 9-12），且该合作社的其他果园也有类似的情况发生。

根据果园管理水平和以往发病情况，我们分析认为，该园腐烂病发生是由于今年春季没有及时扒除根颈部位的防寒土堆而造成早春冻害，从而引发腐烂病菌侵染所致。根颈部是地上与地下营养和水分转换的关键部位，也是最敏感的部位。苹果根颈进入休眠期最迟，而解除休眠和开始活动又最早，所以最易受冻。埋土之后，早春如果不及时扒除，根颈解冻较慢，易发生冻害，加上埋土的潮湿环境也极有利于腐烂病侵染，所以造成树皮受冻后大量腐烂病发生。同一果园、同一栽培品种的矮化中间砧植株没有发病，是因为中间砧 GM256 抗寒能力相对较强，不易受冻，所以埋土后尽管扒土很晚也没有发生冻害和腐烂病侵染。

针对发病果园目前状况，我们提出以下几点防治措施：

1、病斑治疗

仔细检查所有植株，彻底刮除病树腐烂病斑，刮治后涂抹病斑治疗药剂。调查中发现虽然冻害严重，但仍然有少量浅层绿色组织的植株要轻刮，然后涂抹利于促进病疤愈合的杀菌剂，并利用残存的绿色组织进行恢复，我们提供了国家苹果产业技术体系病虫害研究室研发的菌清等药剂帮助病斑治疗和恢复树势。

2、病斑桥接

对于发病严重，病斑扩展超过主干 1/2 周的植株要尽量采用桥接的方法挽救，病斑没有扩展到根部的植株可以采用枝条跨病斑两端桥接的方式，病斑扩展到根部的植株可以采用根部分蘖或树体周围栽植砧木桥接到主干的方式挽救病树。

3、加强生长期管理

发病较重的植株今年不能留果，地上部分要重剪，减少水分蒸发和营养消耗，生长期要注意地上部分病虫害防治，并要多次喷施氨基酸叶面肥补充营养。

4、注意根颈部保护

对于发病果园或其他果园今后如需埋土防风或防寒，要在早春化冻前要扒开土堆，并将树皮清理干净。最近辽宁省兴城地区少部分树盘覆盖的果园根颈部发生腐烂病情况与该果园相似，也是由于覆盖后根颈部回温较慢树皮受冻引发腐烂病侵染，所以建议覆盖果园也要在早春化冻前要扒开根颈部的覆盖物，保证阳光照射正常回温，避免冻害和腐烂病发生。

之后，我们对该发病果园进行跟踪调研，据发病果园园主严文军观察，在病斑刮治

后涂菌清的病斑没有继续扩展，且某些没有烂透的病皮已经长出新皮，上部叶片没有出现萎焉。我们还将在果树生长期和来年的腐烂病发病盛期继续观察病害的发展情况。



图 9-7 病斑表面



图 9-8 病斑内部



图 9-9 指导病斑刮治



图 9-10 根颈部埋土



图 9-11 矮砧园没有发病



图 9-12 乔砧园发病率很高

专家指出近十年对苹果产业至关重要

[美]Kathy Gibbons

苹果产业“真正的竞争”并不是生产苹果的州或国家之间的竞争，而是其他的水果和零食争夺消费者的注意力和美元。

这个观点是 Desmond O'Rourke 在密执根苹果加工种植者年会上所提出的，年会最近在 Grand Rapids 召开。华盛顿普尔曼 Belrose 公司主席、世界苹果市场分析师 O'Rourke 指出，苹果种植者们正面临着国内和全球的发展趋势和市场变化，所有这些正在创造着一场实实在在的挑战风暴。虽然不是不可逾越的，他们将需要提高警惕、加强战略规划、多样化、合作和促销资源。

变化的市场和趋势

O'Rourke 指出，需求在过去的 15 年或者更长的时间已经发生了变化，产业已转向生产更多的苹果用于鲜食市场以及培育鲜食的新品种。

原因之一是经济衰退造成了乐于消费苹果和苹果产品的年轻家庭大幅减少，因为已出现年轻人延迟结婚和生育率下降的现象。消费者也变得节俭，O'Rourke 说：“这种状况可能还要持续几年。”



中国因素

O'Rourke 预测，随着发展/转型期国家的现代化和中国的产量增加，在全世界范围内苹果的产量仍将会继续增长到 2020 年。

他说，中国仍然是一个变数。当年中国低价的浓缩苹果汁淹没了美国市场，在 2008-2009 年最高峰时每年出口到美国将近 16 亿升。美国生产者的收入大幅缩水。然而，中国已经减少了浓缩苹果汁的生产和出口量。在 2010 年美国果汁的价格已经有所回升。这全是由于中国国内鲜食苹果市场的扩大、价格的提高和鲜食苹果出口增长的结果。

他说：“很多人担心中国将在鲜食苹果上采取在苹果浓缩果汁上曾经采取的办法。中国的决策或许对世界鲜食和加工苹果的市场至关重要。”

种植者可以做什么

上述情况将种植者的精力引向自己可以控制的事情，许多已经进行多样化（经营）了，（但）更多的还是要坚持苹果生产。

O'Rourke 说：“在西海岸正是由于甜樱桃，以及许多浆果类的产品使得在经济衰退时期苹果总的产销份额下降了 1%，浆果的份额则上涨了。”

如果种植者能联合起来的话，那么美国国内苹果产业的力量可以更加壮大。O'Rourke 说：“不同层次的公司需要探索新的结构、网络和合作模式。”

他不看重切片苹果市场的重要性，他说：“2004 年到 2006 年可以看到明显的增长，但之后就趋稳了”。他也不看重有机苹果的影响。他说：“我认为未来可以通过可持续发展来适应外部条件，而不是靠死板的有机（苹果生产）规程；美国需要继续强势出口项目，其中研究和推销将会成为关键；（与苹果）竞争的零食制造商具有巨大额度的促销预算，与之竞争会非常激烈。”

（赵倩译，胡同乐校）

N、K 元素失调在果树上的反应

[美] A L Jones, H S Aldwinckle

果树正常生长发育需要一定量的矿物元素。若某种必需元素低于最低限量，果树会出现叶片变黄甚至枝枯。反之，若给予过量，果树会出现中毒的症状。多种元素的量都有上限、下限之分。但典型的缺素并不会传播。例如，硼的缺失会导致坐果率降低或钙传递困难。因此，果树和果实的生长发育过程中缺乏、过量、正常等术语将贯穿整个生长过程。

果树的营养状态可以从 7 月中旬采集的当年嫩枝叶片加以测定。测定时叶片需烘干，研磨到可通过 40 目筛，灰分和矿物质元素可以通过原子吸收或别的适当的化学分析法测定。如果评估果园的状况，可从多棵树上分别采集 1-2 片叶组成 100 片。对于个别果树，可从多个嫩枝上采集 1 片，有 20-40 个嫩枝即可。对于果实，采样不少于 10 个，冰冻干燥后再研碎。



对 N 素的反应

果树对 N 的反应表现在生长、花芽分化和果实的特性上。

果树生长总体上与 N 素的供给量直接相关。N 的缺失导致整体矮化、树围减小、细小、叶片变黄。N 缺失的临界点较难确定。出现叶片变黄后，树木才出现缺失症状。N 缺失引起果实变小、产量降低，直接导致经济损失。

当 N 素供应不足时，施用 N 肥会使果枝叶片增大，进而增强早期的光合作用和花芽的形成。

对于苹果而言，7 月中旬 N 含量占枝条中段叶片的干物质的 1.39% 或以下时，会表现缺素症，叶片变黄。在 1.4%-1.7% 时，是 N 素不足，适宜含量为 1.8-2.3%，超过 2.4% 时就是过量了。对于梨而言，低于 1.4% 表现缺素症，1.5-2.0% 时为不足，2.1-2.5% 时为适量，2.6% 以上为过量。

给予足够的 N 素营养时，果实中 N 素增加的比叶片中要快。7 月中旬枝中段叶片干物中 N 素含量由 2% 增至 2.5% 即增长 25% 时。果的干物质中的 N 的含量就会由 0.2% 增至 0.45%，即超过 100% 的增长。在果实中这么高的浓度会导致钙代谢紊乱。

对 K 元素的反应

总体来说，对于苹果和梨而言，7 月中旬的叶片样本中 K 的适宜含量为 1.5-1.8%。

只有浓度低于叶片干重的 0.75% 时才会出现缺素的症状。苹果和梨树缺 K 的最明显症状是叶片的焦黄。叶片先失去绿色，然后出现水渍状区域。最后形成坏死。苹果树的叶片是先从边缘开始，而梨树叶是先从叶片中央形成。叶片中含有 1%K 时没有肉眼可见的症状。但是其果实变小，颜色异常（如红色果实变成土褐色）。若 K 含量低于 1%，果树生长缓慢，树枝变细，枝条变短，干重降低。叶片中 K 含量超过 1% 但低于 1.5% 时，虽然不表现缺素症，但是 K 含量依然是不足的。



(王雪静译，曹克强校)

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、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>)