



苹果病虫害防控信息简报

Apple Pest Management Newsletter

第 5 卷 第 22 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2015 年 11 月 30 日

本期内容:

重点任务: 苹果叶部三种主要病害的识别方法

苹果树中微量元素缺素症矫正方法及注意事项

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: 施用植物生长调节剂可以诱导树苗发枝

苹果叶部三种主要病害的识别方法

病虫害防控研究室 李保华 王彩霞 董向丽 练森

苹果叶部有多种病害，其中褐斑病、炭疽叶枯病和斑点落叶病的症状相似，难以区分，进而影响病害的防治。为了能在实际生产中准确诊断三种病害，本文简要介绍一下三种病害的区分方法。

一、苹果褐斑病

苹果褐斑病可以发生在所有苹果品种上，有针芒状、同心轮纹状、混合型和褐点型四种不同类型的症状。典型症状为“绿缘褐斑”，即当病叶脱落时，正常叶组织内叶绿素分解变黄，病斑褐色，病斑外缘仍保持绿色，如图 22-1A 所示。

1) 针芒状病斑：病菌侵染后，在叶片正面表皮下形成无色至褐色菌索，菌索放射状生长扩展，形成大小不等、形状不定、边缘不齐的病斑。菌索上散生黑色小点，为病菌的分生孢子盘，如图 22-1B 所示。

2) 同心轮纹状病斑：病菌侵染后，菌丝不集结形成菌索，而向四周均匀生长扩展，逐渐形成暗褐色、圆形病斑，病斑上有同心轮纹排列的黑色小点，如图 22-1C 所示。

3) 混合型病斑：病菌侵染后，初期不形成菌索，菌丝向不同方向均匀扩展，后期菌丝集结形成菌索，放射状扩展，最终形成暗褐色、近圆形或不规则病斑，病斑较大，病斑上散生黑色小点，如图 22-1D 所示。



图 22-1 苹果褐斑病的各种症状 A: 绿缘褐斑症状; B: 针芒状病斑; C: 同心轮纹状病斑; D: 混合型病斑; E: 褐点型病斑 (病菌接种叶片)

4) 褐点型病斑: 苹果幼嫩叶片受侵染, 常在叶片上形成褐色、圆形病斑, 病斑直径为 1-3mm, 发病初期, 病斑仅表现变色, 后期坏死, 病斑中央常有半球形分生孢子盘。在雨季, 褐点形病斑发展为“圆斑”或“灰斑”, 如图 22-1E 所示。

受寄主抗性、病菌株系、侵染量和环境等因子的影响, 褐斑病的病斑形状和大小变化很大, 但绝大部分病斑都伴有菌索和分生孢子盘。田间可依据“绿缘褐斑”症状诊断褐斑病; 若仍无法准确诊断时, 可摘取病叶, 透过阳光检查叶组织内有无褐色菌索 (图 22-2), 若有菌索, 可以诊断为褐斑病; 若无菌索, 观察病斑上有没有褐色、半球状、表面光滑透亮的点状物, 即病菌的分生孢子盘, 直径为 0.1-0.2mm (图 22-2), 若有, 亦可诊断为褐斑病。



图 22-2 褐斑病斑上的菌索和分生孢子盘

2. 炭疽叶枯病

炭疽叶枯病主要发生在嘎拉、金冠、秦冠、乔纳金等品种上, 富士、元帅等品种高度抗病。除为害叶片外, 还为害果实。炭疽叶枯病发病初期, 为形状不规则形、边缘不清晰、直径 3-5mm 的近圆形黑色病斑, 透过光线观察, 病部叶肉组织变黑坏死, 如图 22-3A 所示。发病后期, 发展为两种不同类型的病斑。

1) 叶斑型症状: 天气干旱时, 病斑扩展缓慢, 病部枯死, 形成大小不等、形态不规

则的褐色枯死斑，当病斑面积超过叶面积的 1/5-1/4，病叶变黄脱落，枯死斑周围有绿色晕圈，如图 22-3B 所示。

2) 叶枯型病斑：遇高温高湿天气，病斑扩展迅速，常形成大型黑色坏死斑，使半个、甚至整个叶片变黑坏死，病叶很快失水焦枯，故称“叶枯病”，如图 22-3C 所示。



图 22-3 炭疽叶枯病的各种症状 A：发病初嫩叶上的病斑；B：叶斑型病斑；C：叶枯型病斑；D：新鲜病斑

3) 果实症状：炭疽叶枯病侵染果实后，仅形成直径 1-2mm 的褐色至深褐色的圆形病斑，周围有红色晕圈。病斑不再扩展，与典型的果实炭疽病不同，如图 22-4 示。

诊断炭疽叶枯病，当嘎拉、金冠、秦冠、乔纳金等品种叶片上出现大量枯死斑时，极有可能是炭疽叶枯病。田间诊断可从枝条梢部摘取新发病的幼嫩叶片，叶片上若有形状不规则形、边缘不清晰、直径 3-5mm 的近圆形黑色病斑（图 22-3A），同时果实上伴有大量直径 1-2mm 的褐色至深褐色的圆形病斑（图 22-4），可以确诊为炭疽叶枯病；若仍不能确诊，可摘取新发病的叶片，置于 25℃、相对湿度为 100% 的环境中保湿 3 天，病斑上若产生大量橘黄色分生孢子堆（图 22-3D），也可诊断为炭疽叶枯病。



图 22-4 炭疽叶枯病在果实上的症状

3. 斑点落叶病

斑点落叶病主要发生在元帅、印度等品种上，其他品种发病稍轻，新展开的幼嫩叶片容易受害。初期症状褐色圆形枯死斑，直径 1-2mm，逐渐扩展为直径 5-6 mm 的大斑，病斑浅褐色至红褐色，边缘紫褐色或紫红色，病部常有深浅相间的同心轮纹（图 22-5），天气潮湿时，病部正反面均可长出墨绿色至黑色霉状物。



图 22-5 斑点落叶病的症状

斑点落叶病的后期症状与炭疽叶枯病的叶斑型症状非常相似，若元帅、印度等品种的叶片上出现大量枯死斑，多为斑点落叶病；若病斑边缘颜色较深，病斑内有深浅相间的同心轮纹，可以确诊为斑点落叶病；若仍不能确诊，需依据初期症状、病原菌、发生期、发生部位等细微环节诊断。斑点落叶病主要侵染幼嫩叶片，发病初期为直径 1-2mm 的褐色圆形枯死斑，5 月能够严重发病，新鲜病斑保湿培养后，主要可产生墨绿色至黑色霉状物。依此与炭疽叶枯病相区别。

苹果树中微量元素缺素症矫正方法及注意事项

葫芦岛综合试验站 程存刚 李 壮 李 敏 厉恩茂 徐 锴

目前生产中，果农对大量元素肥料的使用方法较为了解，使用方法也相对科学。但生产者对中微量元素营养管理的重视程度不够，使用方法尚未普及。近年来由于中微量元素引起的病害时有发生，但很多果农在病害发生后的防治效果并不理想，甚至适得其反。究其原因，除了病害的诊断有误外，还与中微量元素的使用方法有关。下面简要介绍一下中微量元素肥料的使用方法和注意事项。

一、中微量元素肥料的使用方法

1、锌肥的使用 在萌芽前 15 天全树喷布硫酸锌，浓度为 2%~3%；展叶期叶面喷施，浓度为 0.1%~0.2%；树木落叶前叶面喷施，浓度为 0.3%~0.5%。如果缺素严重，可持续喷 2~3 年。也可以采用土施的方式，结合施基肥，在发芽前 3~5 周，每株成年树施 50%硫酸锌 1.0~1.5 千克或 0.5~1.0 千克锌铁混合肥。

2、镁肥的使用 可以采用叶面喷施和土施两种方式。缺镁程度轻的树木，可采用叶面喷施硫酸镁溶液的方式，时间是 6 月至 7 月，浓度为 1%~2%，喷施 2~4 次。重度缺镁的树木，可采用叶面喷施结合土施的方式，每亩土施 1.0~1.5 千克。

3、铁肥的使用 虽然苹果树缺铁时有发生，特别是苗木或幼树缺铁现象较多，但很多缺铁症状并不是由土壤缺铁引起。一般苹果园土壤含铁较多，并不缺乏，缺铁可能由于干旱少雨、土壤呈碱性、有机质含量低、土壤通透性差、盐渍化严重，导致可溶态铁元素变成难溶态铁，树体无法吸收。此外，铁吸收还与砧木相关，山定子做砧木，容易缺铁，而小金海棠铁吸收能力很强。应注意改良土壤，排涝，通气和降低盐碱。缺铁严重的果树，可在萌芽期喷“光杆肥”，浓度为 0.3%~0.5%的硫酸铁溶液，或者在新梢生长初期喷布黄腐酸二胺铁，浓度为 200 倍水溶液。注意展叶后不要直接喷施硫酸液体溶液，以免产生肥害。

4、锰肥的使用 果园缺锰可以采用叶面喷施和土施两种方式。叶面喷施硫酸锰，浓度为 0.2%~0.3%。土施一般与有机肥混合施入较好，土施肥施氧化锰，每亩 0.5~1.5 千克，土施氯化锰或者硫酸锰，每亩 2.0~5.0 千克。

5、硼砂和硼酸 坡地、滩涂或砂砾果园，容易引起土壤硼溶液渗漏，引发硼缺乏症。干旱、盐碱、酸化严重，氮肥用量过多，也能造成树体硼缺乏。缺硼果园可结合秋、春季基肥加以矫正。可选择硼砂、硼酸或其他商品硼肥。使用量树龄和缺乏严重程度而定，一般成龄树，每株施硼砂 0.15~0.20 千克，幼树施硼砂 0.05~0.10 千克，严格控制用量，施后灌水。土施持效期长，作用可延续 2~3 年。如果缺素较重，要结合叶面喷施。在 5%初花期，盛花期和 95%落花期各喷 1 次硼砂水溶液，浓度 0.3%~0.5%。也可以萌芽期喷施“光杆肥”，浓度为 1%~2%。

6、钙肥的使用 轻度缺钙果园，应增加有机肥的施入量，提高果园土壤理化性质，春季注意灌溉，雨季注意排涝。酸性土壤，要适当提高土壤 pH 值，施用石灰等碱性土壤改良剂，增加游离钙含量。缺钙较重的果园，生长季叶面喷施氯化钙或硝酸钙溶液，浓度为 1000~1500 倍。在套袋前的幼果期喷施 3~4 次，套袋后喷施 1~2 次，采收前 3 周喷施最后 1 次。此外，采收浸钙，提高果实钙含量，例如浸泡氯化钙溶液，时间为 24 小时，可大大减轻果实缺钙比率。

二、施肥注意事项

中量、微量元素肥料与大量元素肥料不同，施用方法不当，不仅不能矫正病害，甚至会导致果树发生肥害，影响树体产量和生长。

1、科学掌握用量，严格浓度，施用前混匀。 尽管中微量元素对果树的生长发育必不可少，但某些元素的需求绝对量很少，从缺乏、适量以及过量的阈值很窄，稍有不慎容易产生肥害。因此，使用微肥要严格遵循说明书，科学控制用量，严禁随意加大浓度。

2、系统调研，科学判断导致缺乏症状诱因。 某些缺素症状的发生是由于果园土壤、气候等条件引起。因此要系统调研土壤的质地、旱涝情况、酸碱度等，以免导致错误的施肥措施。

3、与其他肥料结合使用。 中微量元素不能替代大量元素，只有满足了树体对氮素、磷素、钾素等大量元素的需求，微量元素肥料才能起到增产、增效的作用。

4、注意土壤测试与叶分析相结合。当树体出现生理病害，通过外观无法正确诊断的时候，可以采集叶片和土壤样品送到相关部门测试分析，以便得到正确结果。

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 22-1 和表 22-2 分别列出了近期的日最低温度和降水情况。

根据表 22-1 可以看出，随着气温进一步降低，大部分试验站的日最低温度开始降至 0℃ 以下，牡丹江、特克斯 2 个试验站开始出现 -10℃ 以下的日最低温度。其他各个试验站最低温度均在 -10℃ 以上。16 日前后，全国出现降温过程，气温进一步降低。

表 22-1 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 11 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	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
13	-9	-8	1	-5	-3	2	5	-1	5	0	2	5	2	3	0	4	5	7	-1	4	5	2	6	6	3
14	-5	-7	-1	-2	3	3	2	-6	0	2	1	5	3	-2	-3	0	1	5	4	8	8	5	4	6	0
15	-3	-7	-2	-4	3	-1	-1	-5	0	-1	1	5	3	-4	-6	-1	1	3	-1	6	6	3	1	5	1
16	-5	-6	-1	-2	3	2	3	-6	-1	1	4	4	3	1	-3	0	2	5	1	7	6	5	2	5	0
17	-1	-4	-3	-6	-2	-1	-2	-6	-2	1	0	0	0	-5	-5	-1	0	2	-2	3	4	1	1	8	1
18	-2	-4	-5	-3	-3	-5	-3	-7	-3	2	-1	0	2	-6	-6	-2	-1	1	-4	1	1	1	0	7	2
19	-3	-6	-3	-6	-2	-1	-2	-6	-3	-1	-3	0	3	-5	-5	-2	0	2	-2	3	4	1	1	8	1
20	-4	-8	-5	-3	-3	-5	-3	-7	-2	1	-2	0	0	-6	-6	-2	-1	1	-4	1	1	1	0	7	2
21	-5	-10	-4	-3	-2	-4	-2	-6	-3	2	-1	0	2	-5	-5	-2	-1	1	-4	1	2	1	0	8	2
22	-9	-13	-4	-3	-3	-4	-2	-6	-3	-1	-3	-1	0	-5	-5	-2	-1	1	-3	0	4	2	1	7	3
23	-11	-17	1	-5	6	-2	4	-3	1	1	-2	1	0	-1	-2	2	2	5	2	7	6	8	5	3	0
24	-11	-12	-3	-2	0	-1	3	-9	-4	2	4	5	4	-3	-7	1	-1	3	4	5	6	3	3	2	0
25	-6	-10	-6	-7	-3	-2	2	-9	-4	-2	2	2	-1	-5	-9	-2	-2	1	-2	2	1	2	2	0	0
26	-11	-8	-4	-8	-3	-4	-2	-8	-3	-5	-4	-1	-2	-6	-8	-2	-2	0	-3	1	1	0	-1	3	1
积温	1470	1261	1915	1930	2014	2016	2530	1242	2022	2234	2514	2740	2500	1614	1426	2024	2072	2419	2572	2451	2348	2726	2562	1882	1556

积温：10℃ 以上有效积温

表 22-2 全国 25 个综合试验站所在县 2015 年 11 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	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	
13	0	2.4	0	0	0	0.6	0	0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	6.9	4.2	0.1	0.1	0	0	
14	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	1.3	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	5.7	0.1	0	0.4	
16	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	0	0	0	0	0	1.2	6.4	45.7	1.5	0	0	0.3	
17	0	1.8	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2.9	0	0	0	0	3.9	2.5	0	0	
18	0	2.7	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	4.4	0.1	0	5	0	0	0.1	
19	0	0.5	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	9.7	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	
20	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.8	0	0	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0.1	
21	0	7.7	0	0	0.8	0.8	0	0	0	0.3	0	0	6.4	0.2	0	0	2	0	3.8	0.9	0.6	2.7	0	0	0.2	
22	0	1.4	0	1.4	2.2	0.1	0	0	0	0.3	0	0	13.8	0.2	0	0	0.3	0	20	7.3	25.7	4.7	0	0	0.1	
23	0	0	0.5	0	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	5.2	0	0	2.5	0	1.1	0.7	4	5.4	7	0	1.3	
24	0	0	1.8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0.4	5.3	0	0	3.3	0	7.8	1.1	0.7	0	6.4	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	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	0	0.2	0

从表 22-2 降水情况来看，大部分试验站均有降水的情况，多数试验站近期的累积降雨量不高于 10 mm，其中昌平和烟台两个试验站降水量相对较多，近期累计降水量分别为 38.7 mm 和 81.6 mm。

预计未来 7 天（11 月 30 日-12 月 6 日），影响我国的冷空气势力减弱，中东部大部地区气温将缓慢回升，但平均气温仍较常年同期偏低 1-2℃，局地 3℃左右。东北地区中东部降水量有 10-25 毫米；降水量较常年同期偏多 3-6 成，部分地区偏多 1 倍以上。12 月 1-2 日，江淮、江南、华南西部和西南地区东部将有一次降雨天气过程，部分地区中到大雨；华北东部、东北地区有小到中雪，部分地区大雪或暴雪。12 月 3-5 日，西南地区东部、江南、华南西部将有小到中雨，其中云南、贵州等地有大雨或暴雨；东北地区中北部有小到中雪，部分地区大雪。

（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 群的问题中，针对糖心病、腐烂病，果面发黄等果实病害问题相对较多，以下是摘录的一些问题及解答，供大家参考。

问题1：黑点病具体解决方案有哪些？（网友：specific）

答：果实套袋前，可喷施杀菌剂，药剂可选 36% 甲基硫菌灵悬浮剂 600-800 倍液；50% 多菌灵可湿性粉剂 800-1000 倍液；10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 2000-3000 倍液等。注意药剂交替使用。果实套袋，减少虫害危害，降低病原菌侵染机会。合理修剪，增强树体通透性。合理灌溉、排水，避免土壤积水。（协作网）



问题2：你好，我想问一下白粉病防治的关键期是什么时候呢？（网友:sunrain）

答：苹果白粉病的防治，在增强树势的前提下，要重视冬季和早春连续、彻底剪病梢，减少越冬病原。冬剪时要彻底剪除病梢，春、夏季仔细检查，发现病梢（枝）及时剪除，病梢（枝）要集中烧毁或深埋。药剂防治重点在花芽露红期，可以喷施腈菌唑、硝苯菌酯等药剂（协作网）

问题3：老师请问海拔300米的地方，苹果发黄是什么原因？（网友：小苹果）

答：苹果果实发黄与 300 米海拔没有必然联系。引起苹果果实发黄的原因有很多种，归纳起来包括：①树势衰弱；②果园氮肥用量过多；③施硼砂过量，造成肥害；④持续的高温天气；⑤如果有霉心病，果面也表现发黄；⑥摘袋时间偏晚也会有一定的影响。应根据果园的条件和以往的果园管理自己找出问题出在哪里。特别要注意水肥供应，加强果园综合管理水平。（协作网）

问题4：绵蚜怎么清理？（网友：忙碌人生）

答：绵蚜如果不是很严重可以到开春的时候防治。防治的最佳时间在花芽露红期，枝干有虫处涂抹或整树喷施毒死蜱，吡虫啉等。如果春季只有个别树发现白色棉絮状物，可以用毒死蜱稀释 200 倍泥浆刷有虫的部位或灌根处理，不用全园喷药。（协作网）

问题5：请问苹果有糖心是怎么回事？应该如何防治？（网友：深州老李；山东苹果）



答：苹果出现糖心是由于缺钙所致。应加强果园日常的管理，合理施肥，避免氮肥过量。合理灌溉。套袋前每次用药都应加施钙肥，摘袋后喷施钙肥可以预防贮藏期果实的发病。发病品种及时收获，发病重的地区种植国光等抗病性较强的品种。（协作网）

问题6：老师，苹果树主干上出现了很多十字形伤口，不知是什么原因？（网友：清泉石上流）



答：这两张图片都不是很清楚，纵横裂纹有可能是由大青叶蝉叮咬所致，应加强生长季节的防虫。也发现个别裂纹是由于轮纹病病瘤引起，可以轻刮病瘤，然后涂抹菌清或甲硫萘乙酸；如果整株连小枝都已发病，则只能在生长期雨前喷保护剂或雨后马上喷治疗性杀菌剂。（协作网）

施用植物生长调节剂可以诱导树苗发枝

【美】Richard Lehnert



图 22-6 2012 年 Win Cowgill 正在对亚当斯县的苹果苗圃施用植物生长调节剂



图 22-7 在 2012 亚当斯县苹果苗圃的分枝试验中，未经处理的树长两到三枝（右图），而用普洛马林 500 mg/L 加 Regulaid 800 倍处理的分枝生长繁茂（左图）

一支来自东北大学的研究队伍已经开发了一个程序来帮助果园和苗圃创建更高品

质的幼树，因为这是高密度果园获得利润的必要条件。

生长调节剂既可用于苗圃也可以用于果园中的幼树上。

在苗圃中的应用

这个方案包括对苹果幼树生长点多次连续施用 Valent BioSciences 公司的 Maxcel(6-苄基腺嘌呤或 6-BA) 或普洛马林 (6-BA 与赤霉素或 GA4/7 的混合物)。

当幼树株高约 38 至 40 英寸 (96.5 cm~101.6 cm, 译者注) 时开始处理, 当新生生长锥平均 5 到 7 英寸时对其进行处理 (约 2 周的时间间隔)。每一种处理都能诱导处理位点的芽萌发 (在 2 周内出现新分枝)。

来自新泽西州立大学 (罗格斯大学) 的 Win Cowgill 教授, 在 2015 年 1 月召开的中大西洋水果和蔬菜会议上提出了他 (关于苗圃和幼树促进分枝) 的建议。

Cowgill 在过去三年中与其他研究人员合作, 在特拉华州密尔顿地区的亚当斯县进行了多次试验确定该方案的有效性 & 效率。在其他地方也进行了类似的试验。

马萨诸塞大学的 Wesley Autio 和 Jon Clements 在马萨诸塞州进行了类似的试验, 康奈尔大学的 Terence Robinson 在纽约、华盛顿州和智利也开展了类似试验。这项研究是由国际果树协会和西北苗圃改良研究所支持的。

在研究中, Cowgill 用标有刻度的背负式喷雾器对每棵树精准喷施 4 ml 药液, Maxcel 和普洛马林在我们测试的所有品种上都非常有效地促进了发枝, 分枝数随着施药次数而相应变化。

Cowgill 认为, 对于生长季较长的地区, 如大西洋中部地区各州, 由于株高较高, 一个生长季喷施 5 次对于发枝的效果最好。而该地区以北的地区可能需要较少的施药次数。在温暖的地区, 每个生长季喷施 400 mg/L 的 Maxcel 4~5 次可以取得良好的发枝效果。而在较为寒冷的地区, 施用 500 mg/L 的效果更好, 而 500 mg/L 也是 Maxcel 的标签要求浓度。

他说, 经 Tiberon (美国杜邦公司生产的一种植物生长调节剂, 译者注) 处理产生 10~11 个分枝, 与处理对照 2~4 个分枝相比, 在梅孔 (苹果品种) 树上喷施 3 次 Maxcel 可以产生 15~18 个分枝。

在金冠苹果上, 用普洛马林或 Maxcel 500 mg/L 处理可以产生 17~20 个分枝, 而未经处理的果树只产生 9 个分枝。不过未经 (生长调节剂) 处理的树平均分枝长度要稍长一些, 约 8 英寸 (20.3 cm), 而经过 (生长调节剂) 处理的分枝长度为 5~6 英寸 (12.7 cm~15.2 cm)。

Cowgill 说, “对于大多数品种, 我们的建议是 Maxcel 400 mg/L, 不添加表面活性剂, 从株高 35 英寸 (88.9 cm) 开始施用, 每隔 10~14 天喷施 1 次, 重复喷施 4~5 次, 直到新分枝长到 5~6 英寸长”。

“对于梅孔苹果, 我们建议施用 400~500 mg/L 的普洛马林加 0.125% Regulaid (表面活性剂)。”

在 2012 年的研究中发现，施用 Maxcel 比普洛马林产生的药害更为严重。Cowgill 说，“我们在随后的研究中证明当在苗圃喷施 Maxcel 时不能添加表面活性剂。很明显，施用 Maxcel 出现药害是因为添加额外的表面活性剂造成的，因为 Maxcel 产品配方中已经包含了大量的专用表面活性剂。”

在对生长调节剂混合施用方面，Cowgill 使用了含 500 mg/L 的 Maxcel 或普洛马林加 0.125% 的非离子型表面活性剂 Regulaid。使用 Maxcel 时，不添加额外的表面活性剂。

在三年的试验中，经普洛马林处理的果树都比经 Maxcel 处理的果树高。Maxcel 抑制枝条的伸长，这种效果显然受到普洛马林中含有的赤霉酸成分的影响。

在商品果园中的应用

很多种植者苗圃获得的幼树不带分枝，也不对一、二年生的幼树进行发枝处理。

Cowgill 说，“对于没有足够分枝的一、二年生幼树，可以通过施用 Maxcel 或普洛马林促进幼树发枝，可以用几种不同的方法实现多发枝。”

1. 如果有绿色组织，喷施 Maxcel 或普洛马林（至多 500 mg/L）可以打破芽的休眠，促进发枝。
2. 如果主干上有一段没有分枝，可以采用刻芽的方法打破芽的休眠并促使发出新枝条。
3. 普洛马林的标签上说明可以在萌芽前在芽上或主干上涂抹以打破休眠诱导发出新枝。

去年，Clements 测试了 Maxcel 与室内装修用的白色的室内乳胶漆混合制成 5000 mg/L。他将混合制剂用一个泡沫刷涂刷到理想的发枝部位，此时芽子已经开始萌动，但尚未萌发。Clements 说，“看来用乳胶漆稀释 Maxcel 在促进发枝方面非常有效。” Maxcel 标签允许的浓度范围是 5000~7500 mg/L。

来源：<http://www.goodfruit.com>

（卢学文 译，王树桐 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