



# 苹果病虫害防控信息简报

## Apple Pest Management Newsletter

第 9 卷 第 16 期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2019 年 8 月 31 日

### 本期内容:

**重点任务:** 不同伤口愈合剂对苹果树体损伤修复的影响  
加强红富士苹果果实生长后期缺钙等生理性病害防控

**调查研究:** 国家苹果产业技术体系研究进展选登

**基础资料:** 全国 26 个综合试验站观测点近期的天气状况

**国外追踪:** 用 RNA 揭示生理性病害风险

\*\*\*\*\*

### 不同伤口愈合剂对苹果树体损伤修复的影响

河北农业大学植保学院 霍颖 刘霏霏 曹克强

在苹果生产中,经常会因修剪、拉枝或机械损伤而造成很多伤口,如果不及时采取保护措施,就易诱发苹果树腐烂病。本试验选用了市场上常见的 4 种产品,分别是甲基硫菌灵糊剂、甲硫萘乙酸涂剂、树大夫膏剂和油漆,并在苹果树快速生长季进行了伤口愈合作用测试,对其促进愈伤组织形成和抑菌能力进行了比较,为预防苹果树腐烂病的发生提供有效技术手段。

#### 一、药剂在树体表面的覆盖成膜情况

**枝条直接涂抹:**于 2018 年 5 月 10 日在苹果树上(富士品种)选取三个直径约为 1 cm 的一年生枝条,在枝条上用刷子直接涂抹供试药剂,涂抹的长度大约为 5 cm。结果表明,甲基硫菌灵糊剂的粘着性最好,药剂不会顺着枝条下流;树大夫膏剂次之;甲硫萘乙酸涂剂、油漆均有不同程度的下流现象,粘着性不强(图 16-1)。



图 16-1 枝条直接涂抹药剂(刚涂上)的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂
2. 甲硫萘乙酸涂剂
3. 树大夫膏剂
4. 油漆

树大夫膏剂的成膜性最好，在枝条表面形成一层均匀的黑色厚膜；油漆的成膜性次之，也可以形成一层均匀的薄膜；甲基硫菌灵糊剂在枝条表面形成的一层橘黄色透明膜但薄厚不均；甲硫萘乙酸涂剂的成膜性较差，在枝条表面形成一层非常薄的棕色膜（图 16-2）。涂抹 60 天后，甲基硫菌灵、甲硫萘乙酸、树大夫均有加速枝条增粗的作用，表现为皮孔更加明显，其中甲基硫菌灵糊剂形成的膜弹性最好，甲硫萘乙酸涂剂次之，树大夫膏剂较差（图 16-3）。



图 16-2 枝条直接涂抹药剂（1 天后）的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆



图 16-3 枝条上涂抹药剂 60 天后的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆

**剪锯口涂抹：**于 2018 年 5 月 12 日选取苹果树（富士品种）一年生枝条 18 个（直径约为 1 cm），对枝条进行修剪，并对剪锯口涂抹药剂进行观察。

结果表明，甲基硫菌灵糊剂的粘着性最好，没有顺着枝条流下的现象，且可以很好的封闭伤口；油漆和树大夫膏剂的粘着性次之，虽然有顺着枝条流下的现象，但是可以很好的封闭伤口；甲硫萘乙酸涂剂粘着性相对差些，会顺着枝条流下，封闭作用也不好（图 16-4）。甲基硫菌灵糊剂的成膜性最好，在剪锯口形成一层较厚的橘黄色透明薄膜；树大夫膏剂和油漆的成膜性次之，树大夫膏剂在剪锯口形成一层较厚的黑色膜，油漆形成的是一层红色薄膜；甲硫萘乙酸涂剂的成膜性较差，在剪锯口表面形成一层非常

薄的棕色膜(图 16-5)。甲基硫菌灵糊剂的膜弹性最好;甲硫萘乙酸涂剂次之(图 16-6)。



图 16-4 剪锯口涂抹药剂(刚涂上)的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆



图 16-5 剪锯口涂抹药剂(1天后)的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆



图 16-6 剪锯口涂抹药剂(60天)后的表现

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆

综合来看,甲基硫菌灵糊剂的表现最好,该药剂的粘着性和成膜性均呈现出比其他药剂更好的状态。

## 二、药剂对愈伤组织形成的影响

**椭圆形伤口：**2018年5月18日随机在8棵苹果树上（富士品种）选取18个侧枝，在每个枝干上用刮刀刮出一个椭圆形伤口（刮至木质部），刮完之后用游标卡尺测量伤口的长和宽并记录，然后在伤口处涂抹供试药剂。

甲基硫菌灵糊剂形成的愈伤组织（60天）最宽，为20.62 mm，宽出对照1.06 mm。然后依次是油漆、对照、树大夫膏剂和甲硫萘乙酸涂剂。其中甲基硫菌灵糊剂和油漆两种处理形成的愈伤组织宽度均大于对照，树大夫膏剂、甲硫萘乙酸涂剂的处理形成的愈伤组织宽度均略低于对照。树大夫、油漆的处理中愈伤组织的生长速率没有明显的变化，对照、甲硫萘乙酸、甲基硫菌灵处理在7月9号-7月23号这段时间增长缓慢，在7月23号-8月6号这段时间增长最快。



图 16-7 愈伤组织形成情况（椭圆形伤口）

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆 5. 对照

**圆形伤口：**于2018年6月7日随机在2棵苹果树上（富士品种）选取9个枝干，每个枝干上用直径2 cm的圆形打孔器打出两个深至木质部的圆形伤口，且两个伤口不在一条直线上，然后在伤口处用刷子涂抹供试药剂。

甲基硫菌灵糊剂形成的愈伤组织（60天）所占百分比最大，为65.20%，较对照多出1.04%。然后依次是对照、树大夫、甲硫萘乙酸、油漆。对照处理中愈伤组织的生长速率呈现逐渐下降的趋势，在8月7号-8月21号增长最缓慢，甲硫萘乙酸的处理中生长速率呈现逐渐递增的趋势，7月10号-7月24号增长最缓慢，而甲基硫菌灵、树大夫、油漆的处理中生长速率呈现出先下降再上升的趋势，7月24号-8月7号增长最为缓慢。

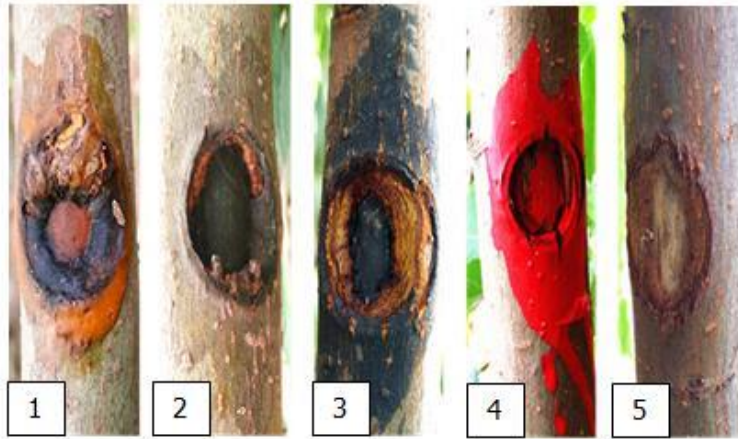


图 16-8 愈伤组织形成情况（圆形伤口）

1. 甲基硫菌灵糊剂 2. 甲硫萘乙酸涂剂 3. 树大夫膏剂 4. 油漆 5. 对照

### 三、室内抑菌试验

甲硫萘乙酸和树大夫的抑菌率最高，可以达到 99%，甲基硫菌灵的抑菌率次之，油漆没有形成抑菌带。

表 16-1 供试药剂的室内抑菌率

处理	抑菌率
甲基硫菌灵糊剂	70%
甲硫萘乙酸涂剂	99%
树大夫膏剂	99%
油漆	无

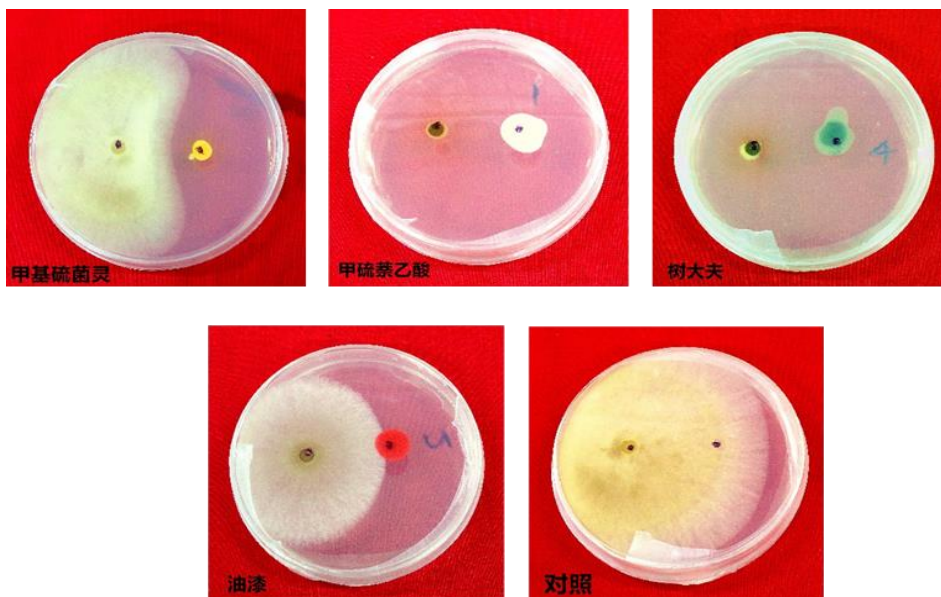


图 16-9 供试药剂对腐烂病的抑菌情况和对照的生长情况

根据以上试验结果建议，果园一般性修剪后，可用甲基硫菌灵糊剂对伤口进行封闭和保护，有利于伤口的快速愈合；而如果是伤口有病菌的存在，如腐烂病病斑刮除以后，

则用甲硫萘乙酸涂剂或树大夫膏剂更好，二者的杀菌能力更强。

\*\*\*\*\*

## 加强红富士苹果果实生长后期缺钙等生理性病害防控

栽培与土肥研究室 姜远茂 葛顺峰

红富士苹果果个较大，容易发生缺钙生理性病害，症状表现以苦痘病为主，水心病为辅。引起上述症状的原因除土壤有效钙供应不足外，还与树体旺长、氮肥和钾肥施用过多、果实生长较快等有关。今年渤海湾产区等一是春季干旱，果实生长不充分；二是今年进入7月份特别是台风过后降雨较多，新梢旺长，果实膨大快。这就有可能引发果实苦痘病、裂纹等生理性病害发生，针对这一问题，提出如下预防措施。

### 1、抑制新梢旺长

新梢旺长不仅引发缺钙，还对花芽分化不利，要采取措施抑制其旺长。一是采取拉枝、坠枝等措施加大基角；二是喷2-3次矮壮素类生长抑制剂，间隔半个月左右。

### 2、减少氮肥施用

7-9月份是果实膨大期，果农有施用膨果肥习惯，针对目前情况，如果氮肥施用过多，则果实苦痘病、裂纹等生理性病害发生几率大大增加。因此，建议膨果肥以低氮（或无氮）低磷高钾为佳。

### 3、土壤补钙

果实套袋后再叶面喷施钙肥很难进入到果实中，建议今年根据情况在土壤补施1-2次钙肥，钙肥类型不能选择硝酸铵钙，而要选择无氮钙肥如硅钙镁钾肥、糖醇钙、钙镁磷、过磷酸钙、氯化钙等。施用时期在8月中下旬，用量每亩地30-50公斤。

\*\*\*\*\*

## 国家苹果产业技术体系研究进展选登

### “智舒优花”对维纳斯黄金的疏花效应试验

以2年生维纳斯黄金苹果为试材，研究了盛花期喷施150倍和200倍“智舒优花”的疏除效果，结果表明处理的花序座果率75%-76%，单果率46.2%-52.03%，比对照提高18.4-24.3个百分点；双果率21.2%-21.7%；150倍处理能显著提高果实品质的各项指标，单果重、果形指数、光洁指数、硬度、可溶性固形物含量较CK分别提高了8.11%、1.06%、4.54%、12.23%、2300%；初步统计“智舒优花”处理较人工疏花疏果减少用工75%以上（王金政）

### 高效低毒药剂筛选

用玻璃管药膜法测定了9种果园常用杀虫剂对室内绿盲蝽三龄若虫的触杀毒力水平，结果显示，这些杀虫剂对绿盲蝽的毒力水平差异较大，其中拟除虫菊酯类杀虫剂联苯菊酯、高效氟氯氰菊酯和甲氰菊酯的毒力 $LC_{50}$ 值分别为0.79、6.25和10.91 $mg \cdot L^{-1}$ ；有机磷类杀虫剂毒死蜱和马拉硫磷的毒力 $LC_{50}$ 值分别为3.96和29.42 $mg \cdot L^{-1}$ ；新烟碱类

杀虫剂噻虫嗪、啉虫脒、吡虫啉和氟啶虫胺胍的毒力 LC<sub>50</sub> 值分别为 10.47、36.26、78.29 和 160.89 mg · L<sup>-1</sup>。各杀虫剂对绿盲蝽的毒力由高到低依次为联苯菊酯、毒死蜱、高效氯氟氰菊酯、噻虫嗪、甲氰菊酯、马拉硫磷、啉虫脒、吡虫啉和氟啶虫胺胍。毒力 LC<sub>50</sub> 值最高的联苯菊酯与其最低的氟啶虫胺胍相差 204.15 倍。

用 POTTER 塔喷雾法测定了 30 种果园常用杀虫剂和杀螨剂对拟长毛钝绥螨和巴氏新小绥螨两种捕食螨的相对安全性。有机磷杀虫剂毒死蜱、马拉硫磷常用浓度对果园优势捕食螨拟长毛钝绥螨杀伤力极高，很不安全，是引起叶螨猖獗的重要原因。拟除虫菊酯、新烟碱类、灭幼脲、虫酰肼、氯虫苯甲酰胺等其它杀虫剂对捕食螨表现安全。杀螨剂中对捕食螨安全的有联苯肼酯、螺螨酯、三唑锡、炔螨特、四螨嗪、噻螨酮、苯丁锡、氟虫脲、虫螨腈、乙螨唑等，随着浓度的增加对捕食螨的杀伤力迅速增加，应慎重使用，不可随意加大浓度。（张金勇）

\*\*\*\*\*

## 全国 26 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 26 个苹果试验站的气象资料进行了查询和记录，表 16-2 和表 16-3 分别列出了近期的日最高温度和降水情况。

表 16-2 全国 26 个综合试验站所在县 2019 年 8 月中下旬日最高温度

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
15	23	19	36	36	31	29	34	36	31	35	32	33	35	34	32	34	38	37	33	29	24	26	34	34	29	26
16	22	18	33	23	29	29	29	35	30	32	28	29	32	30	31	34	37	37	30	30	28	31	32	34	31	28
17	26	17	29	30	27	26	28	32	28	31	29	33	32	29	27	31	30	31	31	29	29	29	32	31	30	28
18	25	21	32	31	28	27	32	34	27	29	31	32	32	31	29	32	32	33	31	32	31	30	33	31	31	28
19	26	21	25	33	28	29	33	34	23	28	31	32	32	30	28	32	30	33	31	32	31	29	32	31	30	27
20	26	23	25	25	26	29	27	29	20	24	28	25	26	23	22	27	26	26	31	30	28	29	32	32	30	28
21	25	25	23	28	30	28	30	22	17	19	30	31	32	20	20	22	24	26	28	27	28	28	27	22	28	24
22	27	26	25	25	29	27	22	24	17	20	29	31	30	21	19	23	23	25	32	31	30	31	31	28	28	19
23	22	27	29	21	28	27	24	27	24	29	28	32	33	23	24	26	23	26	31	31	31	30	33	29	24	21
24	23	22	25	25	28	28	20	31	21	27	31	29	26	25	27	29	29	31	31	30	28	27	33	30	29	24
25	24	24	27	31	29	29	25	25	23	24	31	29	28	24	26	26	24	29	27	29	29	29	32	27	30	27
26	27	27	30	29	28	28	25	28	19	22	27	25	25	22	20	25	23	26	29	28	29	29	32	25	31	28
27	24	28	27	26	28	27	28	26	26	28	31	33	34	27	26	26	27	27	28	29	29	30	28	23	27	26
28	24	28	24	30	29	27	30	30	20	22	31	33	34	28	25	26	26	28	33	34	32	33	33	28	20	21
29	21	27	32	27	23	23	27	29	25	27	28	31	32	24	26	24	25	26	27	28	26	25	31	28	19	21
积温	1242	1056	1889	1613	1574	1675	1701	2072	1015	1565	1761	1959	2242	1385	1227	1730	1685	1934	2113	1867	1772	1803	2306	1587	1583	1303

积温：10℃以上有效积温

根据表 16-2 可以看出，近日气温较 2019 年 8 月上旬呈下降趋势，个别试验站的最高气温下降到 30℃ 以下。最高气温出现在凤翔（8 月 15 日），温度为 37.7℃。与去年同期相比，气温无明显差异。

表 16-3 全国 26 个综合试验站所在县 2019 年 8 月中下旬日降水量

日期	牡丹江	特克斯	阿克苏	银川	兴城	营口	太原	万荣	庄浪	天水	昌黎	顺平	灵寿	洛川	旬邑	白水	凤翔	西安	泰安	滕州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
15	25.6	13.3	0	0	0.1	5.6	0	0	0	0	0	48.3	4.8	0	0	0	0	0	0	0.2	6.3	0.1	0	0	0	
16	17.6	0.1	0	0	40.7	0.2	0	0	0	0	6	3.6	1.6	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	
17	0.9	26.8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	2.4	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	2	0	0.1	0	11	28.5	33.9	58.3	0	3.9	6.2	7.2	5.4	9.5	1.6	0.7	0	0	0	0	0.3	0	0.3	
21	11.4	0	3.6	0	0	0	0.1	17.8	7.2	2.1	0	0	0	5.1	2.6	7.8	0	0.8	0	0	0	0	12.8	20.2	0	0.1
22	6.7	0.2	0	0	0	0	3.1	0	6.7	8.1	0	0	0	0.5	2.5	0.7	5.4	0.2	0	0	0	0	0	0	2.7	35
23	11.3	0	0.2	0.4	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.8
24	2.6	1.9	0	0	0	0	15.9	0	0.4	0	0	0	2.5	0.1	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0
25	1	0.8	0	0	0	0	1.5	0	0	0.1	0	0	0	1.4	0	0	1	2.4	6.4	0.9	0	0	0	0	0	0
26	0.1	0	0	0.1	0.6	4.7	0	2.2	15.4	5.1	0	0	0	17.4	40.5	8.2	22.5	38	0.3	0	0	0	0	0	0	0
27	2.1	0	0	0.4	0.1	22.7	0	5	0.2	0	1	0	0	0	0.5	0.6	3	1.1	0.2	0.2	0	0	0.2	11.5	1.9	1
28	0	0	0.6	0	0	3.5	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.1	5	3
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.8

从表 16-3 降水情况来看，与 2019 年 8 月上旬相比，大部分试验站降水日数无明显差异，但降水量有明显减少。其中牡丹江试验站和天水试验站的累计降水量相对较多，为 81.7 mm 和 73.7 mm。

预计未来 10 天（8 月 30 日-9 月 8 日），华南及山东半岛多降雨，累计降雨量大部地区有 70~180 毫米，局部 230 毫米以上；东北地区南部、青藏高原东南部、四川、云南等地累计降雨量有 30~70 毫米、局部 80~120 毫米；上述大部地区降水量较常年同期偏多，部分地区偏多 5 成至 1 倍。

未来 10 天，我国中东部地区无大范围持续性高温天气。8 月 30 日-9 月 1 日，云南北部和南部以及川西高原南部等地的部分地区有中到大雨，局地暴雨或大暴雨，局地有雷暴大风等强对流天气。

9 月 2-6 日，南海北部海域和东南沿海地区还将出现风雨天气；黄淮东部、江淮东部、江南及华南有中到大雨，局地暴雨或大暴雨。

（刘霏霏 整理）

\*\*\*\*\*

## 用RNA揭示生理性病害风险

【美】Kate Prengama

在收获时测试‘蜜脆’中的生物标记可以估计储藏期病害的可能性并为营销决策提供信息。





图16-10 苹果采后生理性病害测试试剂盒

AgroFresh提供的新的生物标志物测试可以帮助仓库管理者更好地决定蜜脆的储存方式，同时了解有多少水果容易被软烫伤和留下苦痘。预测性筛选试剂盒包括所有需要的设备，将果皮榨成汁，然后滴下足够的果汁，填满取样卡上的圆圈，然后送回公司位于华盛顿的Yakima实验室进行分析。

大多数采后病害在空气稀薄的情况下不出现。

情况是这样，当苹果进入贮藏以前品相完好，但储藏几个月后就会出现苦痘或类似烫伤的症状，其实这些储藏期病害的出现是在生长季就留下了隐患。如果你知道怎么去找的话，有储藏期病害发生风险的苹果在收获时甚至在收获前，就已经显示出警告信号。

在水果的生理学中这些看不见的标志被称为生物标志物，生物标志物的可视化为制定更好的储存和营销决策提供了有价值的工具。

这是AgroFresh新的预测筛选技术目标，该技术允许种植者在收获时从‘蜜脆’果皮中取出小样品，将这些样品一夜之间邮寄到公司位于华盛顿州Yakima的实验室，并在几天内得到结果，估算软烫伤和苦痘病的风险。

“种植者如何使用这些信息？我们知道气调库可以使‘蜜脆’减少软烫伤，但气调库会增加苦痘病，因此，这些信息可以帮助您决定如何达到平衡，”基因组学首席研究员Nigel Gapper说道，他在12月华盛顿州树木果树协会年会上介绍了该技术。

这种洞察力并不便宜，每个测试套件需几百美元，但如果它可以防止大量的‘蜜脆’因晚期发现的生理性病害而造成的损失，那么它可能是值得的。

“如果你有能力提出有关水果如何表现的问题，你一定会想知道，”华盛顿州Wenatchee的美国农业部生理学家大卫·鲁德尔说，他研究了采后病害的生物标志物。

新的商业测试基于他和其他人十年前开始的研究，研究苹果在基因表达和代谢物方面的差异，最终弄清楚哪些差异是病害发展的强有力指标。

最早的发现之一是表面烫伤的生物标志物，Rudell开发了一种方法，仓库管理员可

以用它来测试有机‘澳洲青苹’。但是，所需实验室工作的复杂性可能使许多人无法实现。AgroFresh的风险评估测试是第一个使生物标记测试更容易获得商业化产品。

Gapper在接受Good Fruit Grower后续采访时说，本季，该公司计划帮助感兴趣的种植者介绍这项技术，派遣训练有素的员工演示如何使用取样工具。

将一个生产区块中四个不同区域的果皮样品浸渍，然后提取果汁并滴到含有特殊化合物的纸卡上以稳定RNA，以便在实验室进行分析。

Gapper使用RNA生物标记，指示哪些基因正在积极地转化为蛋白质。“这是第一个可测量的基因表达变化，”他说。“代谢物是最后一种。”现在已经有超过60,000个RNA分子在苹果中测序。

Gapper说，目前，这项测试是基于“一系列的指标”，但他希望最终能扫描样本中的数百个分子，因为它们能找到更多的标记并提高准确性。

他说，对于软烫伤，目前的测试准确率为80%，误报率为16%，这将导致过度保守的决定。

“我们有大约4%的假阴性，这对我们来说是个问题，但是我们有96%的信心”，Gapper说。

苦痘病的准确度更好：85%的总体准确度，12%为假阳性，3%为假阴性。

结果将在几天内通过AgroFresh的数据管理平台FreshCloud发回。Gapper说，他没有给出建议，只是分析以帮助做出决策。

Gapper说，‘富士’的软腐、‘嘎啦’内部损伤、皮孔分解和二氧化碳伤害的测试都正在进行中。

Rudell说，从研究的角度来看，他们可以为任何感兴趣的生理病害找到生物标志物。问题是哪些标记足以使测试有价值，这取决于仓库有什么选择。如果测试在收获前进行，种植者就能知道他的水果有发生哪种生理性病害的风险，这对于种植者也是有用的。

例如，对于‘澳洲青苹’的表面软烫伤，包装工可能会选择处理有机生长的水果，这种水果表现出对传统化学物质的敏感性，从而将病害降到最低，鲁德尔说。

或者他们可能会决定不使用‘蜜脆’，以减少产生苦痘病的几率。

“这是探究苹果如何在冷藏链中发挥作用的开始，”他说。“它与淀粉规模或矿物分析没有什么不同。这些只是更复杂的工具。

（孙杨 译，王树桐 校）

来源：<https://www.goodfruit.com/revealing-risks-with-rna/>

\*\*\*\*\*

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（guoshuweishi） QQ 群号：364138929