



# 苹果病虫害防控信息简报

## Apple Pest Management Newsletter

第9卷 第19期

国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室

2019年10月17日

### 本期内容:

**重点任务:** 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”项目示范区（河北）现场观摩会在保定召开

苹果褪绿叶斑病毒在苹果植株体内的分布

**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:** 加利福尼亚无人机公司投放益虫

\*\*\*\*\*

## 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”

### 项目示范区（河北）现场观摩会在保定召开

河北农业大学 孙建设 曹克强 张丽娟 王树桐 李建平



图 19-1 会议参加人员进行合影留念

10月8-10日,国家重点研发计划专项“苹果化肥农药减施增效技术集成研究与示范”项目示范区（河北）现场观摩会在河北保定举行。来自国家重点研发计划专项、国家现代苹果产业技术体系的专家、高校学者和相关企业代表共计69人参加了本次观摩会。

苹果“双减”项目课题负责人孙建设教授、曹克强教授、张丽娟教授、王树桐教授和李建平副教授,分别就苹果减药增效技术和减肥增效技术进行了汇报。报告题目分别

为：“现代新型矮砧密植苹果园适度规模化高标准建园集成技术”、“双减示范园主要减药技术和示范园用药情况分析”、“水肥一体化与苹果土肥水综合管理技术”、“苹果腐烂病、炭疽叶枯病综合防控技术与连作障碍生物防治技术”、“果园机械化施药与风送式弥雾机改机技术”。与会代表首先参观了河北省域课题组在顺平大悲乡河北农业大学第一驿站的减肥减药万亩综合示范果园。该果园以矮砧集约栽培的苹果为主，因地制宜进行苹果现代建园模式、新型农药筛选及施用技术、机械化高效施药技术、苹果园农药、化肥减施增效技术集成等内容的研发与示范，实施了苹果砧木与品种组合的优化、果园生草起垄覆盖、高光效树体构建、病虫害监测、根层养分调控、水肥一体化、机械化施药、农业废弃物液-渣-气-电综合利用等关键技术，集成创新了平地、坡地、山地等不同区域苹果化肥农药减施增效技术模式，建立了区域核心试验示范基地，形成了果园周年营养套餐和病虫害综合解决方案，为太行山—燕山区域苹果产业转型升级和可持续发展提供有力的科技支撑。通过集成双减项目组各课题的研究成果，大悲万亩示范区每年化肥折纯投入减少 30% 以上，农药折纯投入减少了 40% 以上。与会专家还参观了第一驿站正在建设中的果品分选线，冷库，包装和深加工车间，沼气发酵和发电设施。太行山第一驿站目前正在建设成为国内外最新产业技术的全产业链闭环模式，为我国苹果产业的发展树立了标杆。



图 19-2 参会专家与代表参观第一驿站

在第一驿站观摩结束后，专家们到顺平县南神南村苹果双减项目千亩示范方观摩考察，孙建设教授和曹克强教授分别介绍了南神南村苹果产业发展的历程以及对当地农民脱贫致富奔小康的科技支撑作用。该村在发展苹果产业前曾是出名的贫困村和上访村。在河北农大苹果专家们的指导下建立了河北省第一批矮化密植果园，目前全村 2000 余亩荒坡山地已经完全发展成苹果园，果农富、果乡美的目标已经实现，南神南村也摆脱了贫困村帽子，成为了周围闻名的富裕村。近年来该村农民在双减项目专家指导下逐步增加有机肥投入，减少化肥使用量，提高了高效新型农药施用比例，减少了低效农药用量。



离开南神南村千亩示范方，与会专家乘车赶赴阜平县骆驼湾村，首先参观了习近平总书记扶贫考察的“1号院”，学习领会了总书记精准脱贫的指示精神。然后来到了红草河村博嘉公司苹果千亩示范园方，孙建设教授介绍了该公司通过公司+基地+农户的经营模式，通过土地流转和博嘉公司统一经营管理，使贫困户年人均增收 14473 元，同时使用双减项目组的先进技术，使果园农药化肥折纯投入量较传统种植模式减少 50% 以上。



图 19-3 曹克强教授进行技术讲解



图 19-4 孙建设教授在田间进行项目介绍



图 19-5 王树桐教授进行防控技术讲解



图 19-6 张丽娟教授进行土肥管理方面的项目进展情况



图 19-7 李建平副教授讲解机械化方面的技术

\*\*\*\*\*

# 苹果褪绿叶斑病毒在苹果植株体内的分布

河北农业大学植物保护学院 李楠 王亚迪 杨军玉 丁丽 王亚南 曹克强

苹果褪绿叶斑病毒 (apple chlorotic leafspot virus, ACLSV) 是一种严重危害果树生长的潜隐性病毒, 几乎在所有栽培苹果的国家 and 地区均有发生。ACLSV 是纤毛病毒属 (*Trichovirus*) 的代表成员, 可通过机械接种和嫁接传播。该病毒最早于1959年在大果海棠上发现, 我国于1989年在苹果上初次发现该病毒。此后, 在河北、山东、辽宁、内蒙、甘肃等11个省及直辖市均有报道, 该病毒对果树生长及果品质量有极其严重的危害。

ACLSV 在多数苹果品种及砧木上为潜隐状态, 很难直观的从外部观察到症状。病毒在侵入植株体内完成复制后, 有一个长距离的转运和扩散过程, 以这种方式运输到植株的不同部位和组织, 在此基础上, 完成进一步的复制和增殖。在植物体内积累达到一定的量之后, 就会对植株的正常生理活动产生干扰, 因此, 详细的了解病毒在植株体内的分布规律, 是进一步揭示病毒致病机理的关键所在, 同时也对无毒苗木的繁育具有重要的指导意义。

本研究采用实时荧光定量RT-PCR方法对苹果不同生长发育时期、不同组织部位 ACLSV 相对含量进行测定, 阐明9月至翌年4月 ACLSV 在苹果植株中的时空分布, 以期为该病毒的准确诊断奠定基础。

## ACLSV在苹果树体中的分布情况

2016年4月中旬, 对苹果花期的一年生枝皮、二年生枝皮、花蕾、叶和芽5种不同部位的苹果组织进行采集和RNA提取, 以苹果的nad-5基因作为内参基因, 测定和分析了 ACLSV 在不同组织部位的相对含量。由图19-8可知, ACLSV 在不同组织部位存在较大差异, ACLSV 在花中的相对含量显著高于其它部位, 芽中的相对含量最低, ACLSV 在花中的相对含量约是芽的5倍; 在二年生枝皮组织的相对含量高于一年生枝皮组织; 在叶中的相对含量介于一年生和二年生枝皮组织之间。4月中旬, ACLSV 在苹果植株中的相对含量由高到低依次为: 花、二年生枝皮、叶、一年生枝皮、芽。

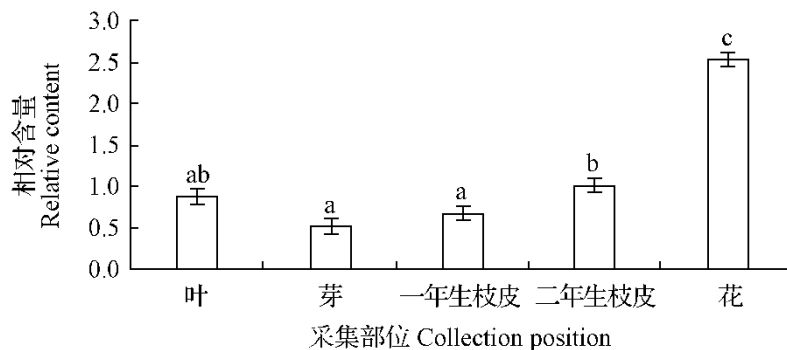


图19-8 4月中旬ACLSV在苹果树不同组织部位中的相对含量

注: 不同小写字母表示处理间0.05水平差异显著 (下同)

### 苹果不同树体方位ACLSV相对含量的差异

2015年9月中旬至2016年4月中旬，对树体东、南、西、北4个方位的一年生枝皮组织进行采集和RNA提取，以苹果的nad-5 基因作为内参基因，测定和分析了ACLSV在树体不同方位的相对含量。由图19-9可知，8个月中ACLSV的相对含量除4月外均是以南向最高，西向最低，位于西向与北向的较为接近，但同时又低于东向的相对含量。通过显著性差异分析，从2015年9月中旬至翌年4月中旬8个月中，南向的病毒相对含量显著高于西、北2个方向。

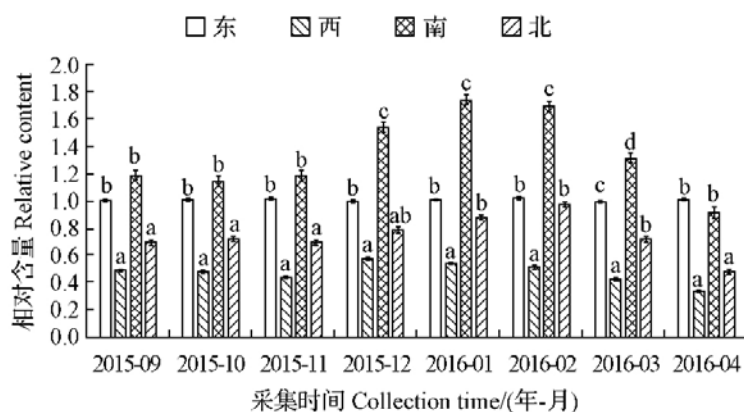


图19-9 苹果树体4个方位一年生枝条树皮组织中ACLSV的相对含量

### 不同生长发育期一年生枝皮ACLSV的相对含量变化

2015年9月至2016年4月，每月中旬对苹果不同发育时期的一年生枝皮组织进行采集和RNA提取，测定和分析了不同生长发育时期ACLSV的相对含量，结果如图19-10所示，以9月中旬ACLSV的相对含量基准，病毒相对含量的变化趋势是先升高，后降低，再升高。从9月中旬至10月中旬呈大幅上升趋势，10月ACLSV的相对含量最高，达到病毒相对含量的最高峰；此后病毒相对含量下降，从12月至翌年2月ACLSV相对含量变化较小，即相对含量变化相对平缓，1月中旬相对含量最低，10月中旬的相对含量约是1月中旬相对含量的5-6倍；3月起呈上升趋势。

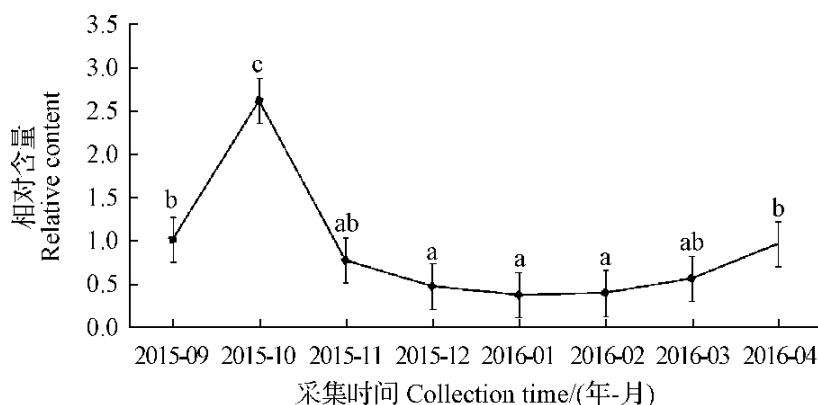


图19-10 苹果不同生长发育时期一年生枝皮组织ACLSV RNA的相对含量



本研究经过检测发现苹果盛花期，ACLSV在花中相对含量最高，约是幼芽的5倍，二年生枝皮中病毒相对含量高于一年生枝皮，病毒在叶与芽中的病毒相对含量低于枝皮组织。9月至翌年4月苹果一年生枝皮中的相对含量呈先升高、后降低、再升高的趋势，10月相对含量达到整个采集时期的最高峰。通过对不同方位的ACLSV进行检测，发现在整个检测时段内，树体南向的病毒相对含量最高，研究结果为ACLSV的准确检测与诊断提供了理论依据。

\*\*\*\*\*

## 国家苹果产业技术体系研究进展选登

### 轮纹病菌子囊孢子形成条件

轮纹病菌子囊孢子的形成需要淋雨。7月份，将接种2周形成干腐病斑及子实体的枝条，在自然条件下淋水2d就能诱发病菌形成子囊壳和子囊孢子，淋水后在自然条件下（7-8月份）再培养一周病斑上就可检测到子囊壳和子囊孢子，此后子囊孢子和子囊壳在淋水枝条上继续形成；淋水时间越长，子囊孢子形成的数量越多，发病枝条连续淋水1周后，能产生大量子囊孢子；淋水天数相同时，交替淋水比连续淋水产生的孢子数量多。没有淋水的发病枝条，包括100%湿度、浸泡、自然湿度处理，都不能产生子囊孢子。在20℃和25℃下淋水的枝条都能产生子囊孢子，但15℃和30℃下淋水的枝条，培养3周后仍未产生子囊孢子。活体苹果枝条产生子囊孢子的数量。6、7、8月份发病的枝条，经淋水均可产生子囊孢子，其中7月份发病的枝条经淋水后，产生子囊孢子数量最多，在子实体中所占的比例最高，达60%以上；9月份接种发病的枝条，连续淋水7d，再经3周的培养，未发现子囊壳产生。（李保华）

### 不同品种免疫诱抗剂防治苹果类病毒病害的田间研究

在陕西省乾县薛录镇县支坊村富士品种、旬邑县咸阳苹果试验站C20，洛川苹果试验站秦蜜和秦脆对上年标记花脸病的果树，进行新型植物免疫诱抗剂（6%寡糖·链蛋白）药剂防治试验。结果显示，乾县病树未处理病果率为49.8%，处理树为5.3%，防效为87.3%；洛川未处理病果率为77.3%，处理树为17.4%，防效为72.3%；旬邑县7月24日调查（果实已成熟）未处理100%，处理为5.9%，但在8月24日调查（已过采收期）处理病果率也达到100%。乾县及洛川试验点在采收前均未出现这种现象。（孙广宇）

\*\*\*\*\*

## 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19-1和表19-2分别列出了近期的日最高温度和降水情况。

表19-1 全国26个综合试验站所在县2019年10月上中旬日最高温度

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
30	26	18	29	29	28	27	28	30	22	24	31	29	31	26	25	28	27	29	30	29	26	29	32	28	23	22
1	29	17	26	29	26	27	29	25	17	20	30	29	29	20	19	21	20	21	30	28	25	27	31	25	26	23
2	28	15	22	26	27	25	29	29	18	19	29	30	30	24	23	27	23	27	30	29	24	23	32	28	24	24
3	18	18	20	25	23	20	28	22	19	23	24	31	32	17	18	20	20	22	32	30	26	27	33	21	27	23
4	6	11	19	14	10	10	19	19	15	17	16	23	24	15	14	17	18	19	23	21	19	19	25	18	22	21
5	13	20	23	19	18	16	18	14	15	18	20	20	18	13	12	13	13	17	19	19	17	17	18	13	20	18
6	18	22	23	16	19	16	12	11	13	16	20	18	16	11	9	9	12	14	15	19	19	19	14	11	24	18
7	20	24	22	18	25	20	20	20	14	16	22	25	26	16	15	20	17	20	17	20	18	19	20	18	24	20
8	13	20	23	21	20	16	22	21	16	16	21	21	21	19	18	19	16	18	23	22	17	17	26	22	24	20
9	21	18	20	18	24	20	17	16	12	15	23	23	21	11	10	14	14	13	21	24	22	23	17	14	25	22
10	22	13	20	21	25	20	21	21	19	19	20	19	22	20	19	20	20	21	17	16	19	18	21	19	16	21
11	15	18	20	23	19	18	21	21	20	23	19	20	20	19	18	18	21	19	21	19	22	21	21	19	15	24
12	12	12	18	20	18	17	19	22	20	23	19	18	17	20	19	20	19	21	22	23	22	20	18	20	16	23
13	6	14	14	14	9	8	20	23	12	15	13	16	17	19	18	19	17	20	25	24	22	20	25	21	15	21
14	9	16	19	7	13	11	10	17	18	17	15	15	15	15	16	14	19	20	17	16	13	12	19	16	13	21
15	11	11	18	6	16	13	10	13	10	13	18	17	16	9	9	10	10	11	17	17	14	15	17	11	19	20
积温	1493	1261	2295	1968	1956	2079	2062	2523	1209	1887	2241	2441	2801	1658	1463	2093	2044	2352	2626	2423	2307	2310	2881	1922	1942	1588

积温：10℃以上有效积温

根据表 19-1 可以看出，近日气温较 2019 年 9 月下旬有明显的下降趋势，部分试验站已出现 10℃以下的日最高气温，尤其 10 月中旬下降较为明显。与去年同期相比，气温相对较低。

表 19-2 全国 26 个综合试验站所在县 2019 年 9 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	胶州	威海	烟台	民权	三门峡	昭通	盐源
30	0	13.2	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8.4	0	0	0	0	0.1	0.2	7.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0.2	0
2	0	2.3	0	0	0	0	0	0	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	1.4
3	0	0.8	2.1	0	0	0.1	0	12.9	2.6	0.6	0	0	0	42.6	7.2	12.9	8.6	8.3	0	0	0	0	0	18.7	0	0
4	1.8	0	0	0	0	0	2.8	0.1	3.5	1	0	9.1	10.3	0.4	0.6	0.3	1.1	0.3	0	0	0	0	0	4.1	0	0
5	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0.6	0.1	0.2	0	0	0	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0	0	0	0	0.2	0.4	0.3	0.1
6	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0	2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0.3	0.3	2.1	0.1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.3	0.5
8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	1.1	0	0	0	0	0	0.9	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0.4	15.4	0.6	1.2	0	0	0	7.4	7.9	17.5	8.7	11.6	13.5	1.1	0	0	11.3	31.4	0	0
10	0	17.4	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	9.8	0	2.4	1.2	0.1	0	0
11	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0.1	0	0	0	0
12	0	2.5	0	0	0	0	3.2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	7.8	0
13	0	0	3.2	0.1	0.6	0.8	2.6	0	3.4	4.2	0	4	1.4	0	0.1	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0.4	1.7	0
14	0	0	0	2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.3	2.1	0.2	0	0	0	0	0	0	9.8	7.1	0
15	0.1	0	0	0.8	0	0	5.1	15.6	16.4	9.5	0	0	0	21.9	24	15.8	21.2	14	0	0	0	0	0	12.2	3.6	0.4

从表 19-2 降水情况来看，与 2019 年 9 月下旬相比，大部分试验站降水日数及降水总量有一定程度的增加，其中三门峡试验站和洛川试验站降水量相对较多，分别为 78.3 mm 和 75 mm。

预计未来 10 天（10 月 16 日-25 日），降水主要位于西北地区东南部、江汉西部、西南地区东部等地，累计降水量一般有 15~30 毫米，部分地区有 40~90 毫米；上述地区降水量较常年同期偏多 3~7 成，局部偏多 1 倍以上。除东北地区东部平均气温较常年同期偏高 1℃左右外，我国其余大部地区气温接近常年同期或偏低，其中内蒙古西部、青藏高原东部部分地区偏低 2~3℃。



16-17 日，西南地区、华北和西北地区东部等地有阴雨天气，其中四川盆地南部、云南等地的部分地区有中到大雨，局地暴雨。18-20 日，将有中等强度冷空气自西向东影响我国北方地区，新疆北部地区将有 4~6℃降温，北疆大部分地区降温幅度可达 6~10℃。新疆北部的部分地区有中到大雨或雨夹雪、高山地区有大到暴雪，并伴有 5~6 级风、山口地区风力 8~10 级。华北北部、东北地区、西南地区有小雨。22-24 日，将有较强冷空气影响我国中东部地区。

(刘霏霏 整理)

\*\*\*\*\*

## 加利福尼亚无人机公司投放益虫

【美】Stephen Kloosterman

无人机和昆虫有很多共同之处：细长的足、嗡嗡的噪音、飞行——以及对水果和蔬菜作物产生重大影响的能力。加州的一家初创公司正在将两者配对，作为一种面向高价值作物种植者的服务。

无人飞行器智能化公司 (UAV-IQ) 将使用无人机在整个农场投放昆虫，益虫是特种作物农业的前沿技术和正在成长的一部分，特别是对有机种植者来说。曾参与“全球鹰”计划的美国空军老兵、首席执行官 Andreas Neuman 说，对于有益昆虫的释放无人机可以比手工操作更精确和更高效。

Neuman 说，UAV-IQ 已经在高价值作物上测试了它的设备。“我们希望在坚果和水果方面做更多的工作，”他补充说。



图19-11 无人机在草莓田投放益虫 (图片来源: UAV-IQ)

他说，益虫本身是最大的成本，无人机的服务每英亩要额外花费大约20美元。

这些益虫是由荷兰 Koppert 公司的美国分公司提供的，Koppert 公司在密歇根州的 Howell 以及加利福尼亚州的 Oxnard 都设有办事处。Koppert 销售广泛的授粉和有益昆虫，用于各种包括苹果、黑莓、蓝莓、草莓和蔓越莓等水果作物。



图19-12 一台具有益虫装载器无人机等待起飞

Koppert营销专家Martin Walasek说，草莓种植者会对空投益虫的潜力感到最兴奋。Koppert的Spidex产品由捕食性螨类组成，它们吞食二斑叶螨及其卵。

“他们喜欢那些东西，”Walasek说。“他们降落在植物上，感觉出来，找到二斑叶螨，然后顺利完成任务。”Spidex是由Koppert的创始人——荷兰的一个黄瓜种植者于1967年开发的首批产品之一。Walasek说，该公司最近研究了应用无人机释放Spidex的飞行模式和最佳散布速度。

据加州大学全州害虫综合治理计划的网页显示，作为一种害虫，二斑叶螨在草莓叶片和花萼取食，被害部位通常表现为斑点、疤痕或褐色。该害螨尤其在夏季和秋季草莓苗移植后的头两个月到五个月内危害严重，通常在春季果实采收高峰后达到最大种群数量。

Neuman说，为了准备这项服务，种植者应该让植保部门上门调查，这通常是免费的。

一旦制定了针对该田块的治理计划，就可以安排上门调查时间，通常是提前大约一周。客户可以使用在线工具圈出他的田块中可能需要重点关注的区域。

在投放的当天早晨，UAV-IQ公司装载昆虫并在早上6:30-8:00到达现场。

“我们真正需要的是来到田块，”Neuman说。草莓管理工人在投放期间不能在田块内作业，但在一天的工作过程中，无人机操作员可以在管理工人周围穿插作业。投放过程可以持续一个上午到一整天。

他说：“我们已经用一架无人机取代了10人的人工释放团队。”一架无人机在一天内可以覆盖多达150英亩的土地。

本季的服务主要在加利福尼亚州提供，但Neuman表示，他计划明年年初将在州外提供这项服务。

他说：“在加州以外，我们已经获得了相当多的关注。”

(郑雪晴译, 胡同乐校)

来源:

<https://fruitgrowersnews.com/article/california-drone-company-releases-beneficial-insects/>

\*\*\*\*\*

**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](mailto: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