

地中海果蝇

MEDITERRANEAN FRUIT FLY

肯尼斯·S·哈根
威廉·W·艾伦
里查德·L·塔桑

1980年6月5日，在圣克拉拉县(Santa Clara County)的圣何塞(San Jose)的一个用来侦察虫情的罗网中发现了两只地中海果蝇(Mediterranean fruit fly *ceratitis Capitata*)的成虫。同一天，洛杉矶县(Los Angeles County)的卡诺加帕克(Canoga Park)地区也捕捉到了一只地中海果蝇的成虫。这两个分别发生在相距400英里的两个地方的事件，掀起了迄今为止美国本土上第三次最大的扑灭地中海果蝇的运动。人们从树上摘下果实，从地上喷洒马拉硫磷(一种有机磷杀虫剂)诱饵，施放数百万的不育蝇，到12月，终于把南加州病虫感染区(面积约1平方英里)的虫害消灭了。但圣克拉拉河谷地区的虫害仍然猖獗，对加州农业仍是个现实而紧迫的威胁。

地中海果蝇以前也在美国本土出现过几次。每次都运用不断改进的措施加以扑灭了。了解一下前几次消灭果蝇的方案以及地中海果蝇的生活习性，对认识目前圣克拉拉地区虫害的发展以及制止今后虫害对加州和其它州的入侵会有一些启发。

美国前几次的虫害

第一次有记载的地中海果蝇对美国的侵犯发生在1929年的佛罗里达州中部。当时人们把果实从树上摘下，喷洒含砷的糖蜜作诱饵，从大约12万英亩(188平方英里)的土地上消灭了这种害虫。前后为期两年，耗资700万美元，有6千多名州和联邦的工作人员参加。

第二次在1956年，是由于在迈阿密地区不慎引进果蝇引起的，造成了对美国本土的最大一次侵犯，蔓

延达1000平方英里。在这次虫害中，成功地运用了飞机喷洒含马拉硫磷的蛋白质诱饵的方法，使用了600万磅以上的蛋白质诱饵和300万磅马拉硫磷，为时19个月，耗费为1000万美元。经鉴定，有害的副作用仅是一些浅水中的热带鱼死亡，以及在汽车的抛光表面因没有及时洗去喷药而留下一些漆状斑点。

1962年和1963年在佛罗里达，1966年在得克萨斯发生的较小面积的地中海果蝇的传染，也是用飞机喷洒含马拉硫磷的蛋白质诱饵来扑灭的。

在加利福尼亚，以前也实行过对果蝇的入境检疫，但1975年在洛杉矶郊区100平方英里的面积上仍发生了虫害，运用施放不育蝇及从地上喷洒马拉硫磷诱饵的方法扑灭了。化费了150万美元。

圣克拉拉谷地的虫情

圣克拉拉河谷的地中海果蝇传染已达400平方英里以上，而且已蔓延到阿拉米达县(Alameda County)的弗里蒙特(Fremont)和圣马特欧县(San Mateo County)的伯林厄姆(Burlingame)。为了消灭北加州这些可怕的果蝇，加州食品和农业部以及美国农业部所用的主要方法是施放夏威夷、墨西哥、哥斯达黎加和秘鲁所培养的不育果蝇成虫。在此同时，对受传染的树木喷洒马拉硫磷和诱饵，树下的土壤用杀虫剂倍硫磷(Fenthion或称Baytex)处理。

1980年12月末，要求该地区的住户摘除他们树上的果实。布郎州长动员了600多位加州自然资源保护团的工作人员，在来自其它州、县机构人员的协助下，帮助中心灾区的居民摘除果实。到1月下旬，摘除果

实的方案看来进展顺利。

果蝇的生活习性

地中海果蝇成虫同虻差不多大小，但它的下垂的翅膀上有略黄的橙色斑点，背上有黑色斑点。略带黄色的肚皮上有浅灰色条纹。它虽然能飞行1英里以远，但它从土壤中的蛹里孵化出来之后，多半留在附近的树丛里。

果蝇会被蚜虫、介壳虫和褐软介壳虫分泌的蜜汁所吸引，并以此为食。雌虫要有食物才能成活，在高气温(24℃以上)时，大约一星期之后即成熟，产卵，这时便寻找有果实的树或灌木。雄虫也靠蜜汁生活，孵化后几天即性成熟并被吸引到有果实的植物上。它们同雌虫早晨在树叶或果实上相遇，此时，如温度在18℃以上便进行交尾。

交尾之后，雌虫寻找开始成熟的果实，在果皮上钻一个小孔，在皮下做一个巢穴，在其中产下2到6颗卵。雌虫每天能产卵40个之多。在有利条件下，在它一生的60天内可产1000多个卵。在夏天的田野里，一只雌虫也许能在一个月内存产300到500个卵，然后死去。在7℃以下雌虫停止进食，17℃以下停止产卵。

果蝇成虫在温和的冬季气候中可活三个月以上。但在-1℃恒温下，100小时内便死亡，它们在7℃以下的气温里很少能活12天以上。十分炎热的天气也能杀死成虫。如保持40℃恒温，很少果蝇能活8小时；43℃时，2小时就死去。

水果中小小的白色发亮的卵在26℃温度下，两、三天即能孵化，但在12℃以下并不发育成长。小小的奶油色幼虫是一种典型的无腿蛆，它钻入果内，使它们啃食的地方染上细菌。一个大的果实，可以长出100多条幼虫。在24℃至26℃条件下，6到11天内即长到1/3英寸(8毫米)长，但在11—17℃温度下，则要用24到50天时间，在10℃以下便停止成长。寄主果实不同，幼虫的成长速度也大不一样：在苹果中最慢，在梨、桃、无花果中依次递增。将从果实中取出的幼虫放在光滑平面上，它可跳6英寸(15厘米)高。

当果实仍在树上或掉落到地上时，成熟的幼虫离开果实。它留在土壤中向上钻出。蛹的阶段在26℃温度时可短至6天，但在24.5℃时长达9到11天。这是果蝇一生中最有抵抗力的时期，它可在蛹壳内渡过寒冷的冬天。蛹内的果蝇大约在10℃时停止发育，在寒冷环境里，可能需要60天才能从蛹内钻出。把蛹放在-2℃环境中，通常可经30小时将它杀死；0℃以下的环境中经4天，5.5℃以下经10天，死亡率很高。

从卵到成虫的整个成长时间，在最有利的实验室条件下可短达18天。在野外，一代果蝇的最短时间是一个月左右。在檀香山每年可繁殖11到13代，在罗马6到7代，在巴黎为2代。

在圣克拉拉县，果蝇每年大约可繁殖3到3.5代。

有人根据总共621天的温度记录，以12.5℃为下限，设计了一个计算机模型。根据这个模型，在1979年9月1日产下的卵将变成一个能在1979年10月中旬产卵的新成虫；11月1日产的卵，将变成一个在1980年4月下旬产卵的果蝇；1980年3月1日产的卵，会变成在1980年6月中产卵的果蝇。

据报道，卵、幼虫和蛹在4.4℃温度下三、四小时之后多数将会死去。在圣何塞地区，12月份有五天温度在4.4℃以下的时间超过了三小时，但后来在圣克拉拉县的水果中仍发现了活的蛹。所以，要消灭未成熟阶段的果蝇，看来需要更低的温度(图见本期彩色页)。

果蝇在世界上的分布

地中海果蝇起源于西非热带地区，逐渐蔓延到非洲南部和北部，1942年侵入西班牙，后又蔓延到法国、意大利、希腊和中东。1893年，地中海果蝇出现在澳大利亚，1901年出现在南美，1907年出现在夏威夷，1955年出现在哥斯达黎加，并通过中美洲向南蔓延到南美西部，最后在1972年向北侵入墨西哥南部。

在不很寒冷的冬季和温和的夏天，欧洲中部会发生地中海果蝇的虫灾。在1955年欧洲的一次普遍虫灾中，联邦德国、瑞士、法国和意大利北部的桃树受害特别严重。有些昆虫学家认为地中海果蝇已在联邦德国、瑞士和其它中欧国家落户，对较冷的地区已经适应。另一些人则认为北方发生的虫灾是果蝇的反复入侵造成的。

寄主瓜果

根据纪录，有253种瓜果，干果和蔬菜被果蝇当作寄主。其中许多是热带植物，除了检疫方面的原因以外，我们对它们兴趣不大。在253种寄主中，有40种被认为是“严重或普遍受传染”的。其中对加州农业有重要意义的，按季节的次序排列是：柑桔、枇杷、樱桃、杏、桃、梅、榲桲、梨、苹果、无花果、柿和番石榴。在13种“偶尔受传染”的植物中，加州生长的有鳄梨，柿椒(bell pepper)、番茄、胡桃、葡萄和棉花。有趣的是，在意大利和法国的虫害防治手册中，并未提到后面这些寄主曾受果蝇侵犯。在南非，大葡萄有时受果蝇侵染；在联邦德国，长在桃树附近的草莓曾受果蝇之害。被列为“很少受传染”的24种寄主中包括：北美蔓莢(fox grape)、黄葡萄、茄子、黑莓、紫粒黑莓(Youngberry)、石榴、香蕉、矮种香蕉(dwarf banana)等。另有153种寄主并未列出受传染的程度，其中加州生长的有霸王树梨状果、柳叶石楠(toyon)、火棘(Pyracantha)、油橄榄、黄瓜、罗马甜瓜、古巴葫芦(Hubbard squash)、南瓜和草莓。在意大利的虫害防治手册中，地中海果蝇对油橄榄、甜瓜、西葫芦、黄瓜或草莓无害。

最近在圣克拉拉河谷，在加州土生土长的丹桂树

的浆果里发现了果蝇的幼虫。

控制虫害的方法

耕作防除 清除树上和地上的一切果实，消除寄主瓜果可以切断虫害传染的环节，但必须干净彻底。同时，要设法消灭土壤中已有的蛹。

化学防治 喷洒含有马拉硫磷或其它杀虫剂的蛋白质水解物诱饵，是抑制果蝇繁殖最有效的方法。蛋白质诱饵模拟蜜汁吸引远处的果蝇，当果蝇接触或吸入药滴后，马拉硫磷便将它杀死。要使诱饵喷雾剂生效，气温必须适合于果蝇活动，在这期间每周至少喷洒一次。受传染的树下的土地可用倍硫磷喷洒，它能杀死进入土壤的幼虫和土中钻出的果蝇。此种方法能否杀死蛹本身尚不清楚。

遗传控制 这个方法是用伽玛射线使处在蛹阶段的雄果蝇失去生育力。伽玛射线使果蝇不再产生新的精子，但是已充分发育的精子仍能存活，但是不会繁殖。当不育的雄蝇同野生雌蝇交尾之后，精子进入卵中使之发育中断，于是卵不能孵化。雄蝇常交尾不止一次，但雌蝇不是这样。运用这种方法时，同时也可施放不育的雌蝇，因为要分离雌雄蝇很昂贵。

在圣克拉拉和弗里蒙特地区已施放16亿只不育蝇，还在计划进一步施放。理想的目标是，在任何一个特定的地区，对每一只野蝇要施放100只不育蝇。

生物防治 目前加州的防治运动还没有采取引进和施放果蝇的天敌办法，但万一果蝇在加州站住脚跟，那么早就引入夏威夷的寄生蜂可以在加州一试。在夏威夷，这种寄生蜂在寄生天敌中占百分之四十以上，它减轻了虫害，但是对易受侵害的瓜果仍需用杀虫剂。

在加州，有一种寄生蜂能侵害土壤中的胡桃壳蝇，这种寄生蜂(学名 *Coptera occidentalis*)最近被送到希腊和捷克斯洛伐克，成功地寄生于果蝇的蛹。所以，在加州有一种现成的寄生蜂，必要的话也可以引进其它寄生蜂。天敌不可能完全灭绝虫害，但可减少果蝇数量，使它们更易对付。

对经济的影响

地中海果蝇万一在加州站住脚，全州居民将会感受到它对经济的影响。某些经济学家预测它对加州经济会造成高达150亿美元的损失。单是农业方面的消耗估计就有4.13亿美元，其中1.46亿美元用来增加控制虫害的费用，2.07亿美元是直接的收成损失，0.6亿美元用于薰蒸运往州外的瓜果蔬菜。此外，经营果园菜地的家庭为了保护瓜果蔬菜要用诱饵喷雾剂和包果实的纸袋，估计每户要为此化费16美元。

这一暗淡的前景是根据下列假定得出的预测，即果蝇能在整个加州产瓜果蔬菜的地区扎下根，而且所列出的全部寄主都受到侵害。实际上，这两个假定都不能完全成立。但是，即使我们假定果蝇能在州内四分之一产瓜果的地区活下来，它对经济和生态的影响

仍然是破坏性的。设法完全扑灭它们确实是十分必要的，尽管要付出几百万美元的代价。

消灭果蝇的措施对受传染地区的居民会有一些不便，但当地居民的支持和合作对这个计划很重要。公民的一项怎么强调也不算过分的义务是遵守检疫法。将受传染地区的水果带出会造成严重后果，因为这是把果蝇传布到州内其它地区最容易的一条途径。

(注：加州食品和农业部已在1981年2月初停止使用倍硫磷，因为对它的效果有疑问。)

(华新民 译)

□

(上接第83页)

自以为是。不过据作者近年来视察，一般孩子都能有自知之明，很少有显著的自以为是或自高自大现象。看来积极地鼓励对孩子的学习好处较大。

由于从小即主张自由发展，学生思想不易僵化。更不会象欧洲或日本那样前途决定于几次考试，结果是青少年终日为准备考试而努力；一旦考不过去，不但身心都受损害，而且还无法适应社会生活。

另一方面，由于学生在高中能选择的太多，而时间有限，学习深度自然就受影响。美国的青少年一般都有极丰富的常识，应付社会生活中的一般问题并不困难，但严格的学术水平是要差些。这也许是美国过去的社会价值观所致。美国虽然农业极为发达，但农业人口很少，不足以影响社会。近代美国整个社会的主流是商业，因此中小学教育对算学的要求只要能应付日常生活中的计算或者能做商店经理就够了。近年来科技发展很快，而美国的传统市场受到了其他国家的严重挑战，这才注意到中小学教育必须在算学与科学方面加强。

还有一个特点是对少数民族的教育。美国是一个移民国家，少数民族不少。美国政府拨专款为少数民族的学童设双语教育。具体的做法是，对低年级学生用其母语启蒙，教他们学习美国的社会形态，使他们能与一般美国孩子沟通。经过半年或一年，顶多二年，就能与普通孩子同班上课而无隔阂，这样就很自然地使各族人民融合成一个大社会。多年来美国虽然常发生少数民族问题，但全部是社会问题而从未听说过有离心现象。所以如果说美国也有民族政策的话，他们的政策就是提高他们文化与教育水平，使他们能够与大多数人一样分散在全国各地阶层正常工作而没有经济条件的差异。

十三、志谢

本文承威廉斯维尔中心学区各主管负责人及有关学校校长充分合作，答复问题，并且无保留地提供全面资料，作者特在此表示深切谢意。

□



声发射法监听著名
的美国自由钟的裂纹

声发射 测试法



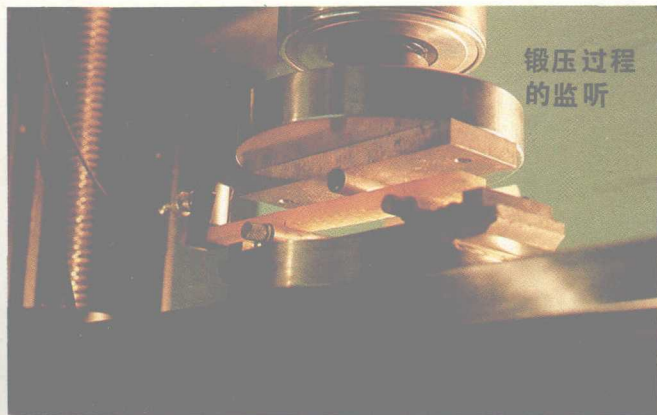
登尼根研究应用部外景



石油化工设备的监听



焊接过程监听



锻压过程
的监听



高压容器验收检验

地中海果蝇



成熟幼虫所作圆形出孔

受果蝇为害的李子由于细菌感染而溃烂。



果蝇幼
虫或蛹

果蝇所作
形下卵穿刺



果蝇成虫

果蝇蛹