

植物检疫参考资料  
1985年第4期

# 地中海实蝇

中华人民共和国动植物检疫总所

# 编 者 的 话

深圳动植物检疫所陈志彝同志根据自己在意大利进修期间收集的材料，编译了《地中海实蝇》这个小册子，现印发各动植物检疫所、站，供植物检疫工作者及有关人员参考。

## 目 录

|                |        |
|----------------|--------|
| 第一章 概况.....    | ( 1 )  |
| 第二章 形态特征.....  | ( 3 )  |
| 第三章 生物学特性..... | ( 9 )  |
| 第四章 检疫.....    | ( 15 ) |
| 第五章 防治.....    | ( 17 ) |
| 主要参考文献.....    | ( 20 ) |

# 地中海实蝇

(*Ceratitis Capitata* (Wiedemann))

陈志彝

深圳动植物检疫所

## 第一章 概 况

危害水果的实蝇种类很多, 已知的实蝇科包括: *Anastrepha*, *Callanta*, *Carpomyia*, *Dacus*, *Ceratitis*, *Euphranta*, *Toxotrypana*, *Monacrostichus*, *Munromyia*, *Myiopardalis*, *Pseudosphenicus*, *Rhagoletis*, *Rioxa*等属, 此外 *Otitidae*科及其他科的某些害虫也危害水果。

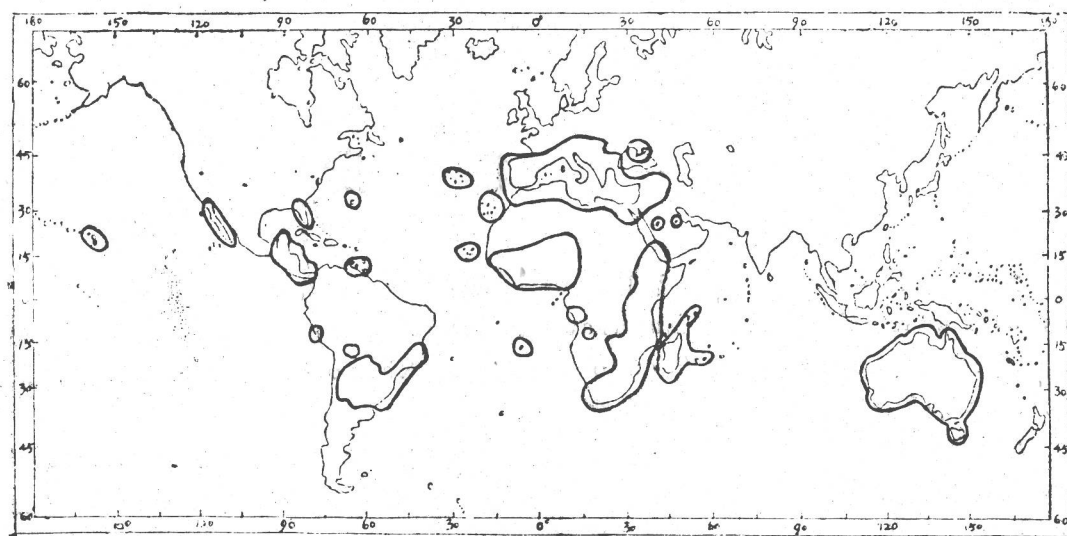
实蝇科约包括4000个种, 其中具有重要检疫意义的是 *Anastrepha*, *Ceratitis*和 *Dacus*属。这些实蝇的大多数雌成虫都在水果和蔬菜表皮组织中产卵, 幼虫在寄主植物茎、叶、果实、花卉及种子中取食成长, 危害甚大。地中海实蝇(*Ceratitis Capitata*)是危害最大的一种。

地中海实蝇在分类上属双翅目实蝇科, 除 *C. capitata* (wiedemann) 这一学名外, 还有如下异名:

*Trypeta capitata* wiedemann  
*Petalophora capitata* Mecepi  
*Trypeta citriperda* Mac Leay  
*Ceratitis citriperda* Mac Leay  
*Trypeta hispanica* de Breme  
*Ceratitis hispanica* de Breme

地中海实蝇分布很广, 据记载已有一百五十多年历史。原产非洲热带地区, 西非原始森林可能是它的原产地。随后陆续传到世界各地, 现在北纬50度地中海以北地区和南纬35度以南的南非、南美和澳大利亚等地, 都有它的分布。1842年在西班牙, 1858年在阿尔及利亚, 1863年在意大利, 1865年在百慕大群岛, 1878年在西西里岛, 1889年在南非和沃大利亚, 1890年在法国, 1901年在新西兰和巴西, 1904年在埃及、土耳其、贝鲁特和耶路撒冷, 1905年在阿根廷, 1909和1914年在非洲东南部, 先后发现此虫。檀香山于1910年发现, 至1914年传遍了整个夏威夷岛。1915年和1916年分别在马达加斯加岛和希腊出现。1955年在哥斯达黎加, 1977年在墨西哥南部Guatemala边境发现, 今天已传遍了中、南美。根据文献记载地中海实蝇的分布地区, 包括欧洲的阿尔巴尼亚、希腊、西班牙、意大利、葡萄牙、法国、南斯拉夫、奥地利、马尔他、德国、苏联、匈牙利、卢森堡、荷兰、

比利时；非洲的阿尔及利亚、刚果、埃及、摩洛哥、尼日利亚、利比亚、突尼斯、乌干达、苏丹、津巴布韦、南非、毛里求斯、马达加斯加、安哥拉、布隆迪、贝宁、埃塞俄比亚、加纳、象牙海岸、肯尼亚、利比里亚、马拉维、马里、莫桑比克、尼日尔、卢旺达、塞内加尔、坦桑尼亚、多哥、上沃尔特（布基纳法索）、喀麦隆；大洋洲和太平洋群岛的沃夫利亚、夏威夷群岛；亚洲的伊朗、叙利亚、土耳其、黎巴嫩、印度、巴基斯坦、约旦、沙特阿拉伯、巴勒斯坦、塞浦路斯、以色列。



图一、地中海实蝇在世界上的分布

地中海实蝇食性复杂，寄主植物很多，其中包括水果、蔬菜、坚果及花卉等二百多种。水果中最常见的寄主是梨和柑桔类。根据Karpati (1983) 记载，它的主要寄主植物有下列66种，受害严重的是桃、油桃、杏、李、樱桃、扁桃、梨、苹果、橙、桔、柚、石榴、枸橼、柠檬等14种。其他寄主植物有人心果、番荔枝、天门冬、颠茄、美果榄、海棠果、辣椒、番木瓜、假虎刺、咖啡、楹梲、柿、枇杷、番樱桃、龙眼、无花果、金柑、棉、荔枝、番茄、芒果、桑、香蕉、油橄榄、仙人掌、西番莲、茄子、可可、葡萄、越桔等等。

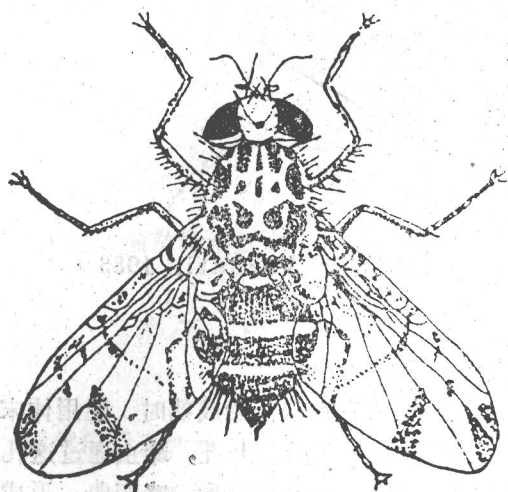
地中海实蝇在热带和亚热带地区是果树的重要害虫。地中海一些地区每年受害石榴可达100%，在希腊有50%的柑桔受害，在意大利受害的杏、苹果、橙的被害率高达80%。1956年美国佛罗里达州首次发现这虫就有70%以上水果受感染，为了消灭此虫消费了七百万美元。墨西哥的柑桔类及其他水果因地中海实蝇为害减产15~50%，损失五百万美元。在巴西除橙及其他水果外，咖啡和许多栽培植物及野生植物同样受害。1970年哥斯达黎加、巴拿马、尼加拉瓜的柑桔类生产，因实蝇为害，损失共达二百四十万美元；洪都拉斯、萨尔瓦多和危地马拉估计损失二百五十万美元。

地中海实蝇是欧洲和地中海地区各国的重要经济害虫，我国至今尚未发现，如果一旦传入，将对我国水果生产招致严重灾害。

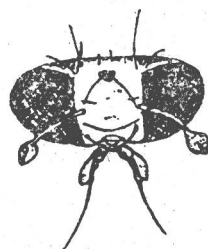
## 第二章 形态特征

根据Karpati (1983) 氏的描述和有关文献的记载地中海实蝇的形态特征如下:

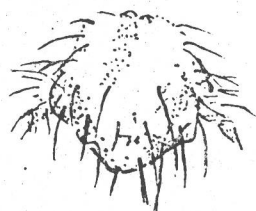
一、成虫(图二): 体形小, 约为家蝇的三分之二, 通常黄褐色。触角三节、基部二节红褐色, 第三节常为黄色, 触角刚毛黑色。



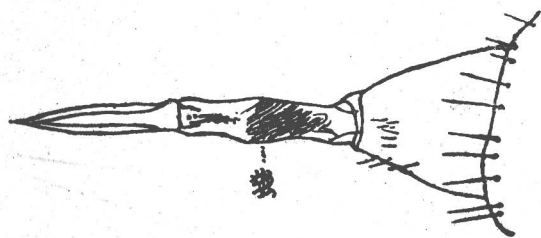
图二、地中海实蝇成虫



图二 1. 雄虫头部



图二 2. 胸背面形态



图二 3. 雌虫产卵器

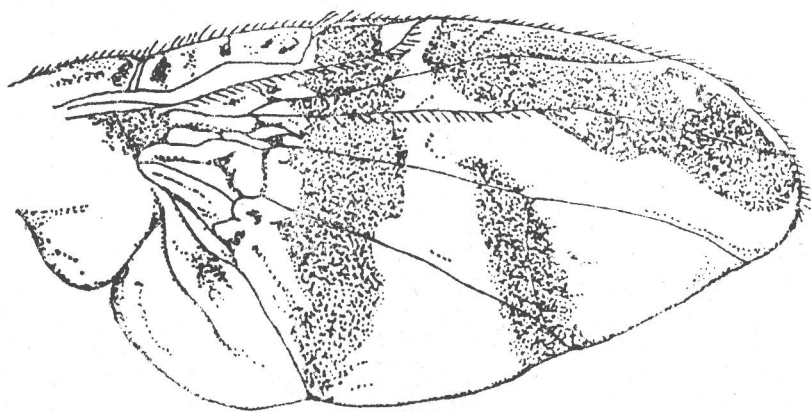


头黄色略有光泽, 两眼之间淡黄色、复眼紫红色。雄虫在眼与触角附近着生二条长而宽的平伏黑色刚毛, 末端略似钻石状(图二1)。

胸背面凸起、乳白至黄色并有黑色花斑(图二), 有光泽处密被白色细小刚毛, 黑色区着生几条黑色刚毛(图二2), 小盾片黑色有光泽。腹部卵圆形、浅黄色, 密被黑色刚毛, 第二和第四节腹背各有一条银灰色窄横带。雌虫腹末有一长产卵器(Ovipositor)、针状、红黄色, 长约是最宽处的六倍(图二3)。

翅透明、短而宽, 有黑褐色和褐黄色花斑, 但隐约不明显, 翅保持下垂姿态; 每翅中

间有一条宽而褐黄色横带起自亚缘室至臀脉附近的翅缘，此带边缘褐色。另有一褐黄色斜带穿过中肘横脉直到翅的后缘，二带之间也具一褐黄色条斑。翅基末有一褐色斑以及由黑色斑点组成的暗线翅脉（图二4）。

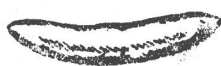


图二 4.成虫翅

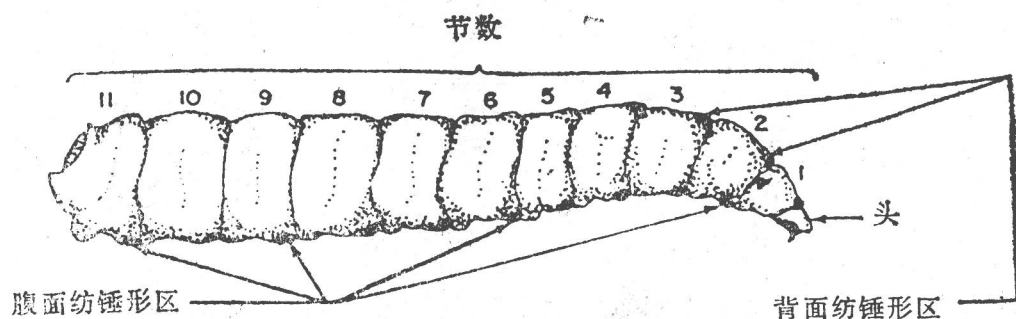
（仿J.F.karpati, 1983）

雌虫体长平均5.47mm（包括产卵器），雄虫体长约4.84mm。

二、卵：地中海实蝇雌成虫在水果开始成熟时、能用体末端锋利的产卵器刺入果皮成一微小针孔或刺孔，雌虫通过这孔产下白色至浅黄色的卵块。卵有光泽、椭圆形，略弯曲，形成腹面凹入，背面凸起，长0.9~1.1mm，宽0.2~0.5mm，卵前端瘤状（图三1）。



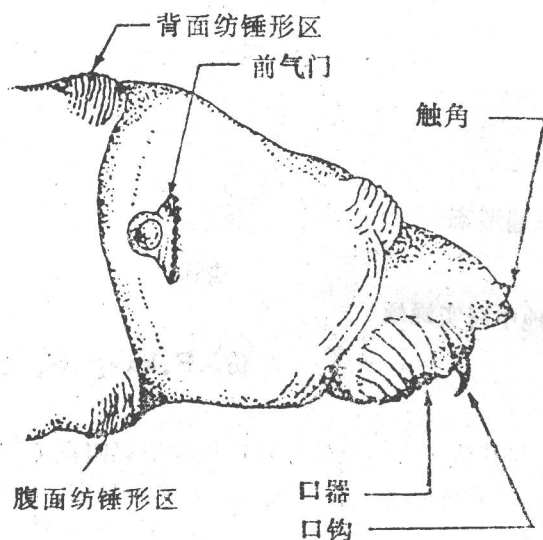
图三1、地中海实蝇卵



图三2.地中海实蝇幼虫

三、幼虫（图三2—4）：幼虫白色或乳白色。胴体十一节（头部除外），前部圆锥形，后部圆柱形，头梯形，老熟幼虫常弯曲成钩形。口器前端不发达，具黑色骨化口钩。触角二节，基节粗短，端节较细长，端部圆钝状（图三3）。一龄幼虫初期长约1mm，口钩0.04mm，当成长至2~2.2mm长时前气门仍然缺乏。二龄幼虫4~5mm长。三龄幼虫

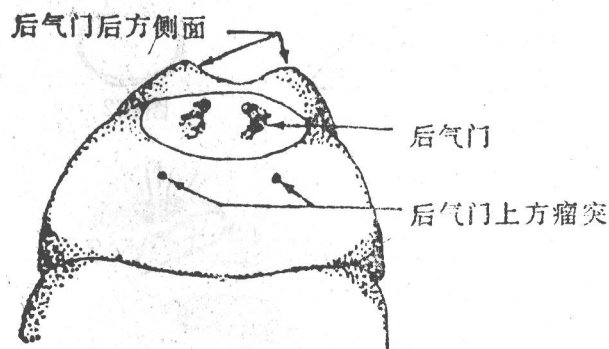
8~10mm长, 1~2mm宽, 口钩长0.27mm, 具前气门。



图三3、幼虫头部形态

第一节前缘具一小刺带, 第一和第二节及第二和第三节间也有窄小刺带。第八腹节的纺锤形区小而窄、长形、通常肉眼可见。所有纺锤形区都具微小弯曲刺。前气门指突7~1个, 典型的9~10个。后气门板上有三对裂孔。

四、蛹: 老熟幼虫离果后、便钻入土中, 一般2~5cm, 最深达10cm, 或在地面隐蔽物上化蛹。蛹椭圆型(图三5), 黄至黑褐色, 初时黄色、随蛹龄的增长颜色从黄逐渐变为褐色, 最后为黑褐色。蛹平均长4.38mm, 宽2.02mm。二前气门间凸起(其他实蝇为凹入), 二后气门间凸起并呈现一条黄色带。

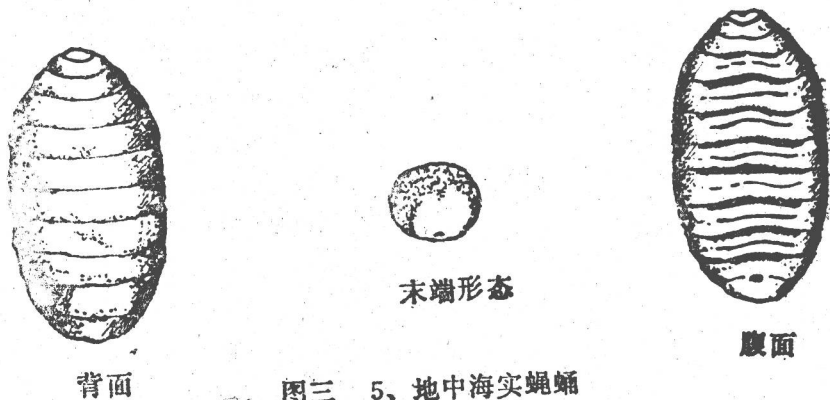


图三 4、幼虫末端背面形态

(仿J.F.karpati, 1983)

水果的输送是广泛传播地中海实蝇的主要途径。水果传带的虫态多为卵和幼虫, 特别是幼虫。因此, 实蝇幼虫的鉴别, 在植物检疫工作中有极其重要的意义。根据V.T. Phillips (1946) 的描述, 地中海实蝇幼虫的主要特征是:

- (一)、胴部第一节前缘、第一、二、和第三、四节之间有窄小刺带;
- (二)、前气门末端边缘平坦;
- (三)中间瘤着生七个小突起, 密集成一列。

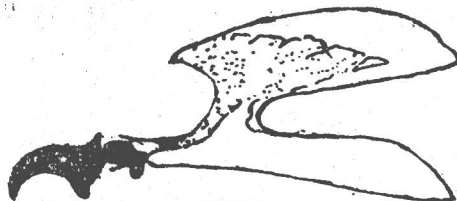


图三 5、地中海实蝇蛹

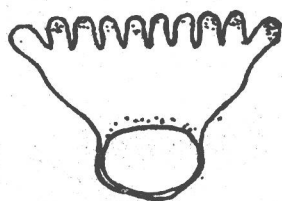
(仿J.F.karpati, 1983)

Phillips氏提出,地中海实蝇幼虫与其他实蝇幼虫的鉴别特征有下列四点(图四);  
1.地中海实蝇的头咽骨(图四)大、翼背和咽片阔,口钩大,末端长且窄、背后端突角拉长;下口缘长是深的二倍多,是口钩长的三分之二。

2.前气门(图四2)为扇形,末端边缘平行,外区深是气门室的六倍。网状结构成矩形,每边有13~14个交叉网孔。指突9~10个,其长度约是气门外部的三分之一,末端略为膨大,开口边缘平坦。



图四1

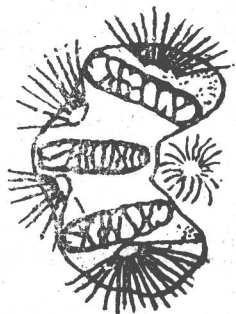


图四2

3.尾部侧面粗糙(图四3),具明显的瘤及许多乳突,可见后气门在中上方,臀板微凸,几乎平行,离腹端较远,在离气门板较远处有背



图四3



图四4

瘤(dorsal tubercles)各一对,瘤末端分叉或乳突二个,在背、面中央也有乳突一对。通常腹部具瘤及乳突,中间瘤(intermediate tubercle)完侧全独立,每边背缘着生约7个微突(minor extensions)密集成一列,每一端部具乳突(Papilla)一个。

4.后气门片(图四4)大,腔长略为宽的五倍,腔壁着生许多不规则横杆并有少量齿左边二腹腔平行,气门室端壁大且长形,网状结构,网孔六角形,其中四或五个在最宽处交叉。气门间基片明显,大量隆起,并具针形放射性粗刚毛四组,每组8~16条,弯曲,少数分枝。

Phillips(1946)对于常见的45种实蝇幼虫制定了检索表作为分类依据,译述如下:

|                                          |                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. 幼虫前气门成孔状、孔环硬化及略近圆形、类似后气门外形.....       | 2                                      |
| 前气门指突排列成近似扇形.....                        | 3                                      |
| 2. 背面有黑褐色斑、下口缘极厚.....                    | <i>Procecidochares australistralis</i> |
| 背面无黑褐色斑、头咽骨纤细、下口缘长而窄.....                | <i>Procecidochares atra</i>            |
| 3. 前气门指突十个以下.....                        | 4                                      |
| 前气门指突十个以上.....                           | 15                                     |
| 4. 尾节中央有一大黑斑.....                        | 5                                      |
| 尾节无黑斑.....                               | 6                                      |
| 5. 每一气门间有4~5个披针形指头微突.....                | <i>Trypeta florescentiae</i>           |
| 每一气门间有8~9个树干形、针形及略似枝状突起.....             | <i>xanthaciura insecta</i>             |
| 6. 幼虫明显成桶形.....                          | 7                                      |
| 幼虫不成桶形、有时中部略扩大.....                      | 9                                      |
| 7. 后气门腔长、窄、气门间由许多针状杆组成、突起.....           | <i>Paracantha culta</i>                |
| 气门腔短、阔、成椭圆形, 气门间不突起.....                 | 8                                      |
| 8. 前气门具五瘤、尾节气门轮廓成三角室.....                | <i>Eurosta Solidaginis</i>             |
| 前气门具6~7瘤、尾节气门区成椭圆形.....                  | <i>Eurosta comma</i>                   |
| 9. 气门间具指突五个、不成枝状突起, 有时边缘呈锯齿状.....        | 10                                     |
| 气门间成枝状、有时仅小量突起.....                      | 12                                     |
| 10. 气门间指突宽、成矛状隆起, 有时第五指突成槽形, 尾节无小刺.....  | <i>Tephritis finalis</i>               |
| 气门间指突隆起、但末端无槽形.....                      | 11                                     |
| 11. 后气门腔椭圆形、具横杆、壁极大.....                 | <i>Neaspilota albidipennis</i>         |
| 后气门腔卵形、无横杆、也不具齿伸入腔里, 但腔内缘微具不规则齿.....     | <i>Paroxyna picciola</i>               |
| 12. 后气门腔具横杆及齿伸入腔里.....                   | <i>Trupanea abstersea</i>              |
| 后气门腔无横杆.....                             | 13                                     |
| 13. 后气门腔长而窄、长是宽的三倍, 腔壁几乎平行.....          | <i>Trupanea subpura</i>                |
| 后气门腔短、长是宽的二倍.....                        | 14                                     |
| 14. 尾节后端有小刺呈现.....                       | <i>Neaspilota achilleae</i>            |
| 尾节后端无小刺.....                             | <i>Trupanea actinibola</i>             |
| 15. 前气门上端表面密布40~60个指突, 下端表面平坦.....       | <i>Straussia longipennis</i>           |
| 前气门指突通常沿边缘一线排列, 有时三个一串, 但指突最多不超过35个..... | 16                                     |
| 16. 气门腔无横杆亦无尖齿伸入腔内.....                  | <i>Euaresta aequalis</i>               |
| 后气门腔有许多横杆及尖齿.....                        | 17                                     |
| 17. 后气门腔壁略似阔裂缝.....                      | <i>Trupanea jonesi</i>                 |

|                                                           |                               |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 后气门腔壁极薄 .....                                             | 18                            |
| 18. 中间区复瘤从单基 (Single base) 伸出七乳突 .....                    | <i>Ceratitis capitata</i>     |
| 中间区瘤无二裂 .....                                             | 19                            |
| 19. 尾节臀隆起 (anal elevation) 处着生小刺 .....                    | <i>Anastrepha serpentina</i>  |
| 尾节无小刺 .....                                               | 20                            |
| 20. 头咽骨极小、细长, 下口缘长是深的七倍 .....                             | <i>Acidia fratria</i>         |
| 下口缘长无深的七倍 .....                                           | 21                            |
| 21. 尾节刻点略下陷或菱形凹陷 .....                                    | 22                            |
| 尾节刻点若出现凹陷均为细长, 多于线或皱纹状 .....                              | 23                            |
| 22. 尾端菱形凹陷刻点约十二个规则排列 (背面4个、每侧4个), 尾节不具瘤状也无乳突 .....        | <i>Trypeta palposa</i>        |
| 腹瘤和中间瘤密被凹陷刻点。有许多乳突 .....                                  | <i>Zonosemata electa</i>      |
| 23. 头咽骨背翼极短、后部裂开似叉状 .....                                 | <i>Dacus oleae</i>            |
| 头咽骨背翼不明显缩短 .....                                          | 24                            |
| 24. 中间瘤分叉或成对 .....                                        | 25                            |
| 中间瘤单独 .....                                               | 36                            |
| 25. 气门间 (interspiracular) 隆起、无枝状指突 .....                  |                               |
| .....                                                     | <i>Rhagoletis juniperinus</i> |
| 气门间隆起、有枝状指突 .....                                         | 26                            |
| 26. 气门间隆起、指突2~5个 .....                                    | 27                            |
| 气门间隆起、指突5个以上 .....                                        | 29                            |
| 27. 指突极短、无气门腔 (respiracular slits) 相应长度的四分之一 .....        |                               |
| .....                                                     | <i>Anastrepha Pallens</i>     |
| 指突至少有气门腔的一半长 .....                                        | 28                            |
| 28. 前气门指突约十个, 外廓端部呈园形 .....                               | <i>Rhagoletis berberis</i>    |
| 前气门指突约十五个, 外廓张开并向外弯 .....                                 | <i>Rhagoletis ribicola</i>    |
| 29. 尾端乳突稀小, 背、腹各具一个, 中间两侧各具一对 .....                       | <i>Dacus ferrugineus</i>      |
| 尾端许多乳突 .....                                              | 30                            |
| 30. 中间内乳突 (innerintermediate Papilla) 二裂形、但在尖端薄脊处拉长 ..... |                               |
| .....                                                     | 31                            |
| 中间内乳突无脊状 .....                                            | 32                            |
| 31. 前气门室 (Anterior respiratory organs) 长而窄、指突约十七个 .....   |                               |
| .....                                                     | <i>Rhagoletis cingulata</i>   |
| 前气门室长而阔、指突约二十五个 .....                                     | <i>Rhagoletis Suavis</i>      |
| 32. 下口缘侧面成直角形、长是深的二倍 .....                                | 33                            |
| 下口缘侧面成三角形、长略比深大 .....                                     | <i>Anastrepha ludens</i>      |
| 33. 气门间着生9~12个枝状突起 .....                                  | <i>Zonosemata Setoas</i>      |
| 气门间着生15~31个枝状突起 .....                                     | 34                            |

|                                                   |                                 |    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|----|
| 34. 尾节具瘤9对.....                                   | <i>Rhagoletis Symphoricarpi</i> |    |
| 尾节具瘤 6 对.....                                     |                                 | 35 |
| 35. 通常在苹果或山楂上出现.....                              | <i>Rhagoletis Pomonella</i>     |    |
| 通常在越桔上出现.....                                     | <i>Rhagoletis menda</i>         |    |
| 36. 气门间具15~33枝状突起.....                            |                                 | 40 |
| 气门间枝状突起不超过12个.....                                |                                 | 37 |
| 37. 气门间无枝状突起(个别具1~2个)、多为矛形直立.....                 | <i>Zonosemata Sp.</i>           |    |
| 气门间许多枝状突起.....                                    |                                 | 38 |
| 38. 气门间隆起高度是气门腔相应长度的一半以上.....                     | <i>Rhagoletis cerasi</i>        |    |
| 气门间隆起仅是腔长的一半.....                                 |                                 | 39 |
| 39. 尾节具许多瘤.....                                   | <i>Epochra canadensis</i>       |    |
| 尾节末端极光滑, 仅有几对(通常二对)乳突.....                        |                                 |    |
| .....                                             | <i>Toxotrypana curvicauda</i>   |    |
| 40. 气门间隆起不到气门腔长的一半.....                           |                                 | 41 |
| 气门间隆起是腔长的一半以上.....                                |                                 | 43 |
| 41. 前气门外廓似鹿角形, 中间凹入, 两边为不同长度和形状的高指突 .....         |                                 |    |
| .....                                             | <i>Myoleya limata</i>           |    |
| 前气门外廓不似鹿角形.....                                   |                                 | 42 |
| 42. 下口缘约是口钩的等长, 下口缘与口钩的合长是头咽骨背翼的一半.....           |                                 |    |
| .....                                             | <i>Rhagoletise compieta</i>     |    |
| 下口缘是口钩长的一半, 下口缘与口钩的合长不到头咽骨背翼的三分之一.....            |                                 |    |
| .....                                             | <i>Bactrocera cucurbitae</i>    |    |
| 43. 头咽骨背翼突起, 在背拱处高出下口缘, 并向侧气门(Parastomals)伸凸..... |                                 | 44 |
| 头咽骨背翼拱极小, 不向侧气门伸凸.....                            | <i>Rhagoletis juglandis</i>     |    |
| 44. 幼虫在野樱桃出现, 成虫翅型与下一种极不相似 .....                  |                                 |    |
| .....                                             | <i>Rhagoletia indifferens</i>   |    |
| 幼虫在栽培樱桃出现.....                                    | <i>Rhagoletis fausta</i>        |    |

## 第三章 生物学特性

### 一、生活史

据有关文献记载,)地中海实蝇在较寒冷地区以蛹或成虫越冬, 在常年有果的温暖地区、可以终年活动。法国(巴黎北部边界地区)一年发生2代, 在突尼斯每年发生3~4代, 在巴勒斯坦(耶路撒冷)和阿尔及利亚每年发生5代, 在意大利(罗马)每年发生5~6代, 在埃及(开罗)每年发生9代, 在印度每年发生12代, 在夏威夷每年发生11~16代。在希腊、大多数以蛹越冬, 但南部地区也有以幼虫在水果中越冬(主要是酸橙(bitter Orange))、以成虫在树叶中越冬, 终年活动。因此, 在冬、春季果园及零星果树上的

残余酸橙及其他余留水果便是地中海实蝇最好的过渡寄主。

在希腊，地中海实蝇第一代成虫〔是从过冬蛹（在土壤中）或从寄主水果（主要是酸橙）中正常发育的蛹羽化成长〕在春季四月间出现。随气候条件的改善，尤其是温度的升高和寄主果的出现，雌蝇进入产卵期。如希腊的巴特拉斯（Patras）地区，雌蝇最先在五月上旬产卵；但辽勒顶（Leonidion）和可应司（Korinth）地区要到五月中旬雌蝇才在各种早熟杏上产卵。

第二代成虫约在六月中旬羽化，随后危害各种早熟梨和桃，或各种迟熟杏及其他水果。夏、秋二季由于寄主种类多和温度高，每月约发生一代。成虫羽化时间延续，形成世代重叠现象。

在典型的发育周期中，雌成虫在合适寄主的表皮下产卵，特别是正在成熟或已经成熟的果实中，幼虫摄食和生长过程中脱皮两次；第三龄结束时，幼虫的皮变硬而形成蛹壳，壳中为不活动的第四龄幼虫。最后蛹壳中的幼虫脱皮而成为蛹。化蛹通常在土壤中进行。羽化为成虫后大约需要数天到一个星期或更多天数达到性成熟，然后交配，于是又开始一个新的周期。

## 二、成虫习性：

成虫羽化时，由土壤内向上爬出土面，当土壤坚硬结实不能垂直向上爬出时，能利用通往地面的隙缝出来。成虫具有趋光性、常在树冠光亮处活动，很少飞到园地荫处栖息，因此，在密植果园中，园边果树通常受害较严重。

成虫羽化后经过一段时间开始交尾产卵。夏季一般3~13天、秋季6~26天。在26~27℃下经4~5天即开始产卵。产卵期的长短主要受温度的影响。前产期一般2~163天、随温度的降低而延长，或随温度的升高而缩短，甚至在爆日下只有几个小时；温度低于15℃时雌蝇停止产卵。

雌蝇产卵一般寻找成熟水果，在果皮柔软或伤害处，将锋利的产卵器刺入果皮深约1mm的空腔。产卵其中。每次产卵1~9粒，最多达22粒。雌蝇一生能产800个或更多的卵粒、雌蝇能在原产卵腔重复产卵并扩大卵腔可深达4mm，在同一卵腔或果瓢里出现较多的卵粒或幼虫。

在一般情况下，水果开始成熟至完全成熟期是产卵的好时节。由于这时果皮硬度变软及其颜色变化。果皮出现的黄或红色能吸引雌蝇的产卵。如桃和杏在开始成熟时果皮转现红色，李转为黄青色。产卵孔外表为圆形，周围颜色不一。由于果皮受到产卵器的刺激作用，周围有柔软现象（尤其是橙、梨及苹果等），如用手轻压便有小点汁液被压出。

地中海实蝇的雄蝇在开始向雌求偶时发生一种强烈的特殊气味（Back和Pember-ton），在14.4℃以下时雄蝇不交配也不会发出这种特殊气味。

成虫以果汁、植物汁液或昆虫蜜露等为食料，寿命较长，夏季能活1~2个月，冬季可达3~7个月。一般说来，成虫在25℃下具备一定食料时能活2个月，如在有利条件（包括水果、蜜露、植物汁液、水及温度等）下，能活一年或更长时间。在水果缺乏季节，咖啡成为它的最好过渡寄主。

### 三、卵期

卵的胚胎发育过渡都在果皮里的卵腔内进行。决定孵化时间的主要因素有二：一是雌蝇产卵后的环境（小环境）湿度，其次是温度条件。

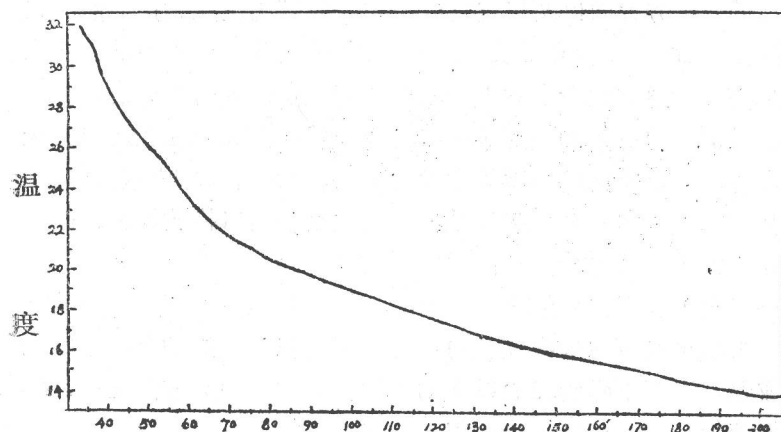
（一）湿度：一九五二年莎坎铁力斯（Sacantanis）发现卵的胚胎发育或孵化过程要求75%以上湿度（在实验室条件下），而卵发育的最高湿度条件是大气的饱和点。果皮湿度直接关系到卵的发育和死亡，在超出一定范围内、湿度越低其死亡率就越高。由于气候干燥、植物蒸腾作用加速，果皮的蒸腾也相对增加（表1）。果皮卵腔的饱和湿度受到破坏，果皮便失水。

表1 不同湿度条件与果皮蒸腾的关系<sup>(4)</sup>

| 湿 度<br>% | 新鲜果皮重<br>(克) | 四天后果皮重<br>(克) <sup>†</sup> | 失 量<br>% |
|----------|--------------|----------------------------|----------|
| 100      | 182          | 171                        | 6        |
| 98.2     | 204          | 163                        | 20.1     |
| 94.5     | 193.5        | 94                         | 51.3     |
| 90.4     | 219.5        | 83                         | 62.7     |
| 86.8     | 222          | 72                         | 67.5     |
| 81.5     | 202          | 63                         | 68.8     |
| 75       | 216          | 62                         | 71.3     |

注：所有材料是柑桔皮，保持温度20℃

（二）温度：温度对卵的胚胎发育或孵化也极为重要。McBride (1935) 观察卵发育在32℃下为最适，孵化迅速，产后38小时便孵化。Bodenheimer (1951) 报导卵发育的最低温度为10.5℃。Rivnay (1962) 发现这种实蝇的发育（卵、幼虫及蛹）最低温度是9~



图五、温度对幼虫孵化的效应

11℃。Messenger和Flitter (1958) 在夏威夷调查实蝇科的三个种：桔小实蝇 (*Dacus dorsalis*)、瓜实蝇 (*Dacus cucurbitae*) 和地中海实蝇卵的最低发育温度是11.7℃，最高发育温度为35.5℃。

据试验地中海实蝇卵在30℃下产后38小时孵化；在32℃下34½小时孵化

而延长，形成一条曲线形（图五）。

表2 不同温度条件下卵的孵化时间<sup>(4)</sup>

| 温 度(℃) | 孵 化 时 间 |        |        |
|--------|---------|--------|--------|
|        | 最低(小时)  | 平均(小时) | 最高(小时) |
| 19     | 96      | 97.45' | 105    |
| 20     |         | 86     | 93     |
| 21     | 74.15'  |        |        |
| 22     | 63.30'  | 66.45' | 68     |
| 23     |         |        |        |
| 24     | 56      | 57.45' | 62     |
| 25     |         | 53     | 56     |
| 26.5   |         | 48     | 50.30' |
| 27     |         |        |        |
| 27.5   | 43      | 44.30' | 47     |
| 28     |         | 42.45' |        |
| 29     |         | 40.45' |        |
| 30     |         | 38     |        |
| 31     |         | 36.30' |        |
| 32     |         | 34.30' |        |

注：不育卵除外

#### 四、幼虫

通常孵化后的幼虫立即进入果实内，在果瓢中发育。但柑桔类果实中，一产卵腔先孵化的幼虫常由于油胞腺被咬伤后放出芳香油以及果皮的机械抗力使其大量死亡；后孵化的幼虫继续咬食把虫道咬通，才进入果瓢中取食和成长。因此，柑桔果实单位面积中油胞腺的多寡、果皮的厚度和结构常是决定其感受性大小的因素，是选育抗虫品种的指标之一。

幼虫期的进食和运动都在果瓢中进行，幼虫开始脱皮时运动减少，甚至在脱皮时完全不动。当遇到不适宜的小环境时，幼虫能跳跃移动相当大的距离。幼虫在实现这个动作时，拱起身体并用口钩钩住其身体后端的一个细凹陷内，肌肉拉紧、当口钩放松时，一下可使幼虫弹出几英寸。幼虫在果瓢里活动也受生态因子的影响。

(一)、温度：温度是决定幼虫发育快慢的主要因素，甚至在超出一定范围时能直接关系到幼虫的成活。24~30℃为幼虫在寄主果中发育的最适温度；在桃上的幼虫，于24℃下8~9天，于30℃下6~7天成熟。温度下降到23℃以下幼虫发育至少需十天才能完成，36℃以上或10℃以下幼虫停止发育<sup>(4)</sup>。

(二)、寄主果：不同的寄主果对幼虫发育有不同的效应。Rivnay (1950) 发现地

(表2)。从表2可见, 卵的孵化时间在一定范围内随温度的升高而缩短, 随温度的降低中海实蝇幼虫期在无花果、桃、梨及苹果中的发育时间29℃下分别是6、10、12和16天, 他假设幼虫的发育比率依赖于寄主果的含糖量和物理性质。

据Sacantanis (1956) 观察幼虫发育最迅速的寄主果是香蕉, 其次是桃、梨和苹果。在夏威夷, 地中海实蝇幼虫在胡萝卜培养基和番木瓜中饲养于22.8°~33.3℃大约6~7天。Back和Pemberton (1918) 在番木瓜(*Carica papaya*)上观察在25.2℃幼虫期为5.5天, 在桃子上25.4℃下6天。

有的专家认为地中海实蝇幼虫在夏季成熟水果的虫期较短(二个星期或更少), 在冬季水果中要几个月才能完成其发育。此外地中海实蝇在容易腐烂的水果里老熟较快, 因为液态果肉可以通过整个体壁来吸收。决定这些现象的是: ①、水果品种间化学成分和机械结构的相差(表3)。从表中可见在水果中幼虫成熟的天数, 苹果(14天)与橙(7天)相差一半时间, 其原因是苹果的固体含量、果胶物比橙多, 且汁少。相比之下幼虫在橙中无论进食、运动或体壁吸收都比苹果强。

表3 寄主果的化学成分与幼虫发育关系<sup>(4)</sup>

| 寄主果 | 含固体<br>量 % | 含 糖<br>量 % | 果 胶 物 %   |           | 鲜 果<br>PH 值 | 幼虫发<br>育天数 |
|-----|------------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|
|     |            |            | 总 量       | 可 溶 性     |             |            |
| 桃   | 11.94      | 7.99       | 0.66~0.69 | 0.32~0.56 | 3.73        | 6.5        |
| 杏   | 12.57      | 6.05       | 0.71~1.32 |           | 3.36        | 8          |
| 梨   | 16.48      | 9.95       | 0.5~0.7   |           | 4.30        | 9          |
| 番茄  | 6.80       | 2.80       | 0.12~0.25 | 0.05~0.06 | 4.12        | 6          |
| 桔   | 13.06      | 9.15       |           |           | 3.77        | 6.5        |
| 苹果  | 15.79      | 11.57      | 0.82      |           | 3.52        | 14         |
| 橙   | 12.98      | 7.88       |           |           | 3.68        | 7          |
| 欧楂  |            |            |           |           |             | 9.8        |
| 樱桃  | 14.69      | 9.41       | 0.24~0.54 |           | 3.96        | 7          |
| 香蕉  | 26.4       | 18.0       |           |           | 4.71        | 9          |
| 酸橙  | 13.49      | 5.49       |           |           | 2.77        | 9          |
| 辣椒  |            |            |           |           |             | 6.5        |
| 椴梓  |            |            |           |           |             | 15         |

注: 温度26~27℃、湿度60~65%、

②、开始成熟的水果能使果中营养价值增高。开始成熟的水果, 细胞内的淀粉显著减少, 充分成熟的水果, 细胞内的淀粉完全消失转化为糖。相反未成熟的水果、其细胞内充满淀粉粒, 构成果实坚硬。由此可见未成熟的水果无论幼虫的进食、营养及运动上都比成熟水果差(表4)。此外, 幼虫发育与水果中的蛋白质、脂肪及维生素等有关, 水果的这些物质增加, 幼虫的发育也会相应加速。

表4 寄主果成熟度与幼虫发育的关系<sup>(4)</sup>

| 寄 主 果 |        | 幼虫发育天数 | 备 注                   |
|-------|--------|--------|-----------------------|
| 番 茄   | 成 熟    | 6      | 幼虫孵化后即置入果中, 保持温度27.5℃ |
|       | 未成熟(青) | 7~8    |                       |
| 桃     | 成 熟    | 6      |                       |
|       | 未成熟    | 8      |                       |
| 杏     | 成 熟    | 8      |                       |
|       | 未成熟    | 10     |                       |
| 欧 楂   | 成 熟    | 9      |                       |
|       | 未成熟    | 11     |                       |

## 五、蛹期

受害水果通常发育不正常, 失去生长平衡, 器官的生理过程受到扰乱, 使其中形成的生长素减少, 导致离层, 发生落果。但接近成熟时受感染的果实及某些耐虫品种也不一定落果。落果时, 果内的幼虫多已老熟, 它会从落果中陆续爬出, 然后钻入不同深度的土中化蛹, 一般2~5cm、最深达10cm。也有在土面蔽藏物中化蛹。幼虫化蛹前停止取食, 随后进入静止期, 化成长椭圆形的蛹。而充分成长的幼虫离开果实后片刻即进入蛹期。

在热带高温地区的冬季, 地中海实蝇能以各种虫态过冬。在寒带低温地区, 多以休眠蛹过冬。显然, 蛹具有特殊的抗寒及抵抗其他不利因子的能力。温度、湿度是决定蛹期长短的主要因素。Sacantanis(1956)发现幼虫期用香蕉、桃、梨和苹果饲养, 化蛹期间保持温度25~26℃和相对湿度60~70%结果蛹期分别出现8、9、10和12天。据 Back 和 pemberton(1918), 群集蛹在24.5℃下, 蛹期6~13天, 最高羽化率是第十和第十一天, 此外蛹期还与幼虫期的寄主果有关见表5。

表5 幼虫期的寄主果与蛹期的关系<sup>(4)</sup>

| 寄主果        | 产卵至蛹期天数 | 蛹期至羽化天数 | 总 天 数 |
|------------|---------|---------|-------|
| 番茄(Tomato) | 8       | 9       | 17    |
| 辣椒(Pepper) | 8       | 9       | 17    |
| 欧楂(Medlar) | 11.8    | 11      | 22.8  |
| 樱桃(Cherry) | 9.4     | 11      | 20.4  |
| 杏(Apricot) | 10      | 11      | 21    |
| 香蕉(Banana) | 10.3    | 11      | 21.3  |

|                      |           |      |      |      |
|----------------------|-----------|------|------|------|
| 桃 ( Peach )          |           | 7.8  | 9    | 16.8 |
| 梨<br>( Pear )        | Sacharata | 12   | 11   | 23   |
|                      | Kontoula  | 11.5 | 11   | 22.5 |
|                      | Moschata  | 11.5 | 11   | 22.5 |
|                      | Krystalli | 12.4 | 11   | 23.4 |
|                      | Vassilika | 11.7 | 11   | 22.7 |
| 苹果 ( Apple ) Belfort |           | 16.5 | 10.5 | 27   |
| 桔 ( Mandarin )       |           | 8.5  | 9    | 17.5 |
| 橙 ( Orange )         |           | 9    | 9.5  | 18.5 |

注：①、寄主果是成熟时期，②、温度保持26和28℃

## 第四章 检疫

地中海实蝇的成虫具有一定的飞翔能力，顺风时可飞达1.5里或更远的距离。但跨州越海作远距离传播，主要是由于人为因素，成虫、卵、幼虫或蛹随水果、蔬菜等农产品及其包装物和苗木携带的土壤中传播各地。我国植物检疫法令规定，凡进口水果、蔬菜要执行检疫，禁止旅客携带水果入境，如有发现，一律没收处理；外贸经营的大宗水果、蔬菜（限蕃茄、茄子、辣椒）以及民航、宾馆等单位需要进口的少量水果、蔬菜必须事先报经检疫主管部门批准，限从非疫区进口。经审查批准的，进口时要经口岸检疫机关检验，符合规定的方可进口。经检验发现实蝇或可疑感染实蝇时要作除虫处理。处理的方法可用低温法（0℃处理15天或-10℃以下处理2~3天）或药剂熏蒸法（每立方尺用二溴乙烷350~400克二小时，或用磷化铝每立方米15克熏蒸72小时）处理。对包装物作销毁处理。对于装载工具用上述熏蒸法或喷施杀虫剂如乐果、敌敌畏等有效杀虫剂处理。果苗带土的不准进口。

地中海实蝇的检验方法概述如下：

### （一）、检查水果

地中海实蝇卵和幼虫都在寄主果中生活，在果实上检查是否有产卵孔是水果检疫的第一步检验工作。实蝇的产卵孔在各类果皮上表现不同，在柑桔属青果上，产卵孔周围通常呈现黄斑，枇杷果实上产卵孔周围仍遗留绿色，在桃或梨上，受害处下陷但不退色，仅在果实成熟时才发展成褐色腐斑；而橙表皮柔软，呈现浅褐色斑点。产卵孔起初症状不明显，随后可见周围有退色迹象。在感染果中，由于受到幼虫的取食、排泄及运动，以及收