

小地老虎的越冬和迁飞

中国农业科学院科技情报研究所

1982年9月

说 明

本专集是根据小地老虎科研协作组分工组织翻译整理的，系内部资料，供有关科技人员和师生参考。

目 录

国内外关于小地老虎季节性迁飞研究的进展·····	(1)
谈谈在喜马拉雅山西北罗唐山口 (ROHTANG) 雪地上发 现大批死亡的小地老虎成虫·····	(14)
小地老虎对光周期的反应与越冬的可能性·····	(21)
小地老虎在石垣岛的发生消长及其季节迁飞的推断·····	(28)
小地老虎早期世代的大发生与气象图上的特征的关系·····	(35)
小地老虎向日本北部的迁飞与气象·····	(36)
小地老虎的冲动行为与蛾令的关系·····	(37)

国内外关于小地老虎季节性迁 飞研究的进展

常 毅 胡 文 绣

小地老虎 (*Agrotis ypsilon* Rott) 是鳞翅目夜蛾科昆虫中对农、林、牧生产危害很大, 并在欧、亚、非、美、澳各洲均有所分布的一种世界性害虫。

此害虫昼伏夜出, 难以发现, 趋光性、趋化性很强。成虫羽化后需有补充营养才能正常发育。繁殖力很强, 一雌蛾可产800—2000粒卵, 其卵散产于地面土块、枯草根须、杂草及作物幼苗上。以幼虫为害。初龄幼虫体小不易发现, 在植株地上部位取食, 稍大(3龄后) 即潜土为害, 常造成缺苗断垅和毁种。

小地老虎喜温暖气候, 在低洼易涝地、水浇地发生较多。在我国各省(区)均有分布。近年来随着栽培制度的改革, 特别是由于灌溉面积的扩大, 其危害有发展和加重的趋势。如烟台地区在50年代小地老虎的危害很轻, 到60年代随着水浇地面积的扩大其危害大大加重, 到70年代即成为当地主要害虫之一了。

由于各地气候、生态条件不同, 小地老虎在各地的发生世代、种群动态变动较大, 在我国从南到北, 其发生世代随着纬度的升高而逐渐减少。在华南一年可发生6—7代, 在华中4—5代, 华北、西北的大部为3—4代, 在东北及华北与西北的北部地区只发生1—2代。

各地均以第一代为主要发生为害世代。

一、迁飞问题的提出及研究进展

早在本世纪初，印度、埃及等国即报道小地老虎有季节性失踪现象，为查明其去向及原因，长期以来国内外均对其在不同地带有无越夏、越冬或季节性远距离迁飞习性及其与气象、生态因子的关系进行了多方面的观察及研究。发现它既不在亚热带平原地区越夏，又不在温带地区越冬，但又年年在上述地带的其他季节里连续生长栖息。而且有明显的季节性突增突减现象。对此，印度的伍德豪斯（Woodhouse）等及欧洲、北美的一些科学家均先后提出小地老虎可能有春季向北，秋季向南远距离迁飞的推断，并加强了这方面的研究。

近年来，越来越多的研究表明：上述推断是存在的。尤其是我国迁飞害虫科研工作者自1979年以来通过对小地老虎成虫的标放回收，航海捕捉、高山观察等方面的观察研究，获得了小地老虎确有远距离迁飞的宝贵资料。此外，国内外特别是日本近年来对小地老虎迁飞与日照、温度的关系的研究，取得较大进展。

二、季节性迁飞现象的发现及观察

1. 成虫有明显的地区性突增突减现象

著名昆虫学家威廉斯（Williams, C. B 1957）在概括迁飞昆虫种群特征时明确指出：地区性同期突增或骤减是迁飞性昆虫种群动态的一个重要标志。小地老虎的这一特征特别明显。具体表现为：在亚热带平原地区，一到秋季其成虫就大量出现，到春末夏初即骤减，夏季完全失踪。而在温带地区则一到春季即大量出现、到秋季则骤减、到冬季即完全消失。如在埃及，据威廉斯报道，小地老

虎是严重危害埃及北部尼罗河平原地区冬季和早春作物的害虫。在这里一到秋季9—10月份其成虫即大量出现，从秋到春可发生3代，3月底和4月末越冬代成虫数量达最高峰，此时在开罗地区其成虫到处可见，但就在这成虫盛发期间却常有突然失踪现象，直到秋季到来之前找不到任何虫态。

在印度所见情况与埃及十分相似，据卡普尔报道，小地老虎是印度北部恒河比哈尔地区蔬菜及越冬作物的常发性害虫。在这里，每当雨季(6—8月)过后，洪水退去、地尚未干，即将秋播时，就有小地老虎大量飞来，并开始产卵，但一到次年3月底成虫达到最高峰时即发生骤减现象，到夏季则完全消失。但在印度北部丘陵地区(这里系山地气候，地势每升高100米，气温约下降 0.6°C)夏季却有小地老虎生长栖息。

在日本，千叶、长谷川(1972)，松浦、宫下(1977)，杉本·渥和小林·尚(1978)等人近年来分别在日本南端的石垣岛(24° — 25°N , 124°E ，在日本北纬 35° 以南为亚热带季风气候，以北为温带季风气候)和北部温带地区的石川县及东北地区，以灯光诱蛾方法对小地老虎的种群动态进行了系统观察，发现在石垣岛一到秋季9—10月就出现蛾峰，到春末夏初(4—5月)其成虫即骤减，到夏季即完全消失；而在温带地区的石川县(北纬 36°)则一到春季4—5月分即有大量成虫出现，但一到秋季9月中旬日照变为12小时以下时即骤减，到10月上旬则完全消失。连续观察了3年，结果基本一致。

类似上述情况在我国及欧洲、北美等地的相应地带也都存在。

原先人们以为此害虫在亚热带和温带地区可能分别有越夏和越冬习性。为此，早在1912年，印度的伍德豪斯等人就对其能否在印

度北部亚热带平原地区越夏做了大量调查，但未发现其任何越夏虫态。到1950年印度的辛格在试验室条件下，于夏季在杂草上成功地繁殖出了小地老虎的大量成虫。证明它是不夏眠的，其结论为：不论在何处，只要有适宜的温湿度和可供繁殖的食料、在夏季小地老虎也能生长繁殖。1952年印度又有人进一步试验证实了辛格的上述结论。

至于小地老虎能否在温带地区越冬的问题，国内外均做了大量调查研究。据我国小地老虎科研协作组多年的研究查明，它在我国秦岭、淮河以北广大温带地区难以越冬。日本的千叶、长谷川等也发现小地老虎在日本北陆及东北地区不能越冬。在此值得指出的是：以往研究小地老虎在北方（温带）地区能否越冬时，一般只注重了温度对它的不良影响，以为低温致死是使其难以越冬的主要因素，所以国内一直在从温度的角度寻找其越冬的北界。日本的千叶、长谷川和松浦、宫下等近年来的研究表明：小地老虎在温带地区冬季的失踪现象与温度关系不大，他们发现，在这里小地老虎种群骤减的时间并不是发生在严寒的冬季，而是发生在温度适宜、只是日照由长变短（12小时以下）的秋季（9月中—10月上旬）。

综上所述，可见小地老虎是既不在亚热带平原地区越夏又不在温带地区越冬，但又广泛地分布于世界各地。另外从其种群动态来看，在亚热带与温带地区间有此起彼伏，互相衔接的现象。因此，印度、欧州、北美、日本等国的研究工作者均先后提出小地老虎可能有春季向北、秋季向南远距离迁飞的推断。

2. 迁飞到沙漠地带的成虫

据威廉斯报道，在埃及首次发现小地老虎远距离迁飞的是高夫（Gough）博士。1915年4月21日白天，他在埃及北部达克拉——

卡加绿州之间，与任何可耕作区相距约40英里的沙漠地带发现有2头小地老虎成虫伏在石头下面。沙漠乃不茅之地，这足以表明这两头成虫起码来自40英里以外地方。

3. 有向高山迁飞的能力

1912年伍德豪斯和佛莱彻 (Flotcher) 曾根据印度北部平原地区一到夏季小地老虎就失踪，而北部丘陵地区夏季却有小地老虎栖息的现象，提出它可能于春末夏初有迁往北部喜马拉雅山区的能力。为证实这一推断，卡普尔 (Kapar) 博士及其同事们于1955年6月进行了高山考察，6月初他们到达罗唐山口时，曾在此处扎营4天，在采集昆虫标本时并未采到小地老虎。可是6月19日再次返回此处 ($32^{\circ}22'5''\text{N}$ 、 77.15°E ，海拔13500英尺) 时却发现大批小地老虎成虫死亡在雪地上，从死虫前翅之完好、色泽之新鲜断定这些成虫是不久前才从南方飞来的 (因死在南坡)。他们认为既然此虫能飞达如此高度，那么在较低的地方必定可飞过山去。事实上他们确曾于6月16日于海拔11000英尺高的拉霍——斯皮提峡谷北侧的恰鲁特地区发现一头小地老虎成虫粘在灯泡上。上述发现为证实伍德豪斯关于小地老虎可能有季节性迁飞习性的推断提供了依据。

另外我国四川省昭觉凉山州农科所旷昌炽等人于1980—1981年在贡嘎山雪山的主峰—夏诺多季峰对小地老虎的分布进行了系统诱蛾观察，结果：1月份在山下及附近地区的各种生态条件均未查到越冬虫态。但于春季 (4—5月) 和秋季 (8—10月)，在海拔4320米和4530米处均诱到了小地老虎成虫。而且其雌蛾卵巢发育为2级。他们还发现当时600毫巴大气层风向基本是南风 (西南或东南) 这表明此害虫垂直迁飞能力是很强的。

4. 有成群迁飞的现象

1924—1926年威廉斯等人在埃及对小地老虎的迁飞进行了专门研究,发现每当4—5月当地西风盛行时(这里系地中海式气候,春季盛行西风)即有小地老虎沿尼罗河谷和红海成群迁飞的现象。

5.小地老虎与粘虫的蛾峰期有明显的同步关系

国内外均发现小地老虎和粘虫的蛾峰期非常接近。即在同一地区它们的蛾峰几乎同时出现和终止。据我国河南省农业科学院植保所(1979年)报道,该省新野县1975—1979年五年中小地老虎共有28个蛾日,其中与粘虫蛾峰日完全一致的有22个,仅差1—2天的有3个,而这种差别仅仅是蛾量的不同,在趋势上则完全一致;在西平县1974年—1978年五年中这两种蛾峰完全相同的有23个,相差1天的有3个;在方城县1971—1978年八年中小地老虎共有41个蛾峰日,其中与粘虫蛾峰完全同步的有36个,相差1天的只有4个;在郑州北郊1979年这两种蛾子虽然数量都不大,但它们的7个蛾峰日却完全同日。

另外,日本的千叶等人通过分析1971—1975年六年间小地老虎和粘虫蛾峰出现前的气象图特征发现;每当位于中国华中地区产生的低压气流东移到日本北部及东北地区遇下沉气流时即有这两种害虫的蛾峰出现。

粘虫系远距离迁飞性害虫,这早在60年代即为我国粘虫科研协作组的研究所证实。既然小地老虎与粘虫蛾峰有明显的同步关系,这表明它们可能不仅有相同的虫源地,而且其发育进度也是相当一致的,从而有同一气象条件下一起迁飞到同一地区的现象。

6.雌蛾卵巢发育状态有地区性、季节性的变化

大量研究证明:远距离迁飞昆虫,迁飞时其雌蛾卵巢都是未发育成熟的,所以生殖滞育是迁飞昆虫生理上的一个重要特征。因此,

系统观察雌蛾卵巢发育状态及季节变化就成了判断飞行昆虫有无远距离迁飞习性，鉴别飞行昆虫是居留型还是迁飞型的常用方法。

千叶、长谷川（1972），松浦、宫下（1977）和杉本、渥及小林·尚等近年来分别在亚热带及温带地区对小地老虎雌蛾卵巢发育状态及季节性变化进行了系统观察。结果发现，在亚热带地区一到春末夏初（4—5月）成虫骤减时所诱雌蛾卵巢个体发育率甚低，即大都呈迁飞型（迁出型），而在温带地区此时正值成虫突增期，所见雌蛾卵巢个体发育率很高，即定居型（迁入型）。但到秋季（9—10月）时，两地所见情况则与上述情况正好相反。连续观察三年，结果基本一致。由此可见小地老虎在亚热带与温带地区间，其种群动态、卵巢发育状态存在着明显的季节性异地相关式续承现象，这表明它在这两个地带间有季节性往返迁飞习性，也就是两地互为其虫源地。

7. 海上捕蛾获得成功

海上捕捉昆虫是近年来研究飞行昆虫有无远距离迁飞的一个可靠方法。上海星火农场植保站的宋焕增等人1979年8月22—11月5日乘船沿上海——大连航线对稻纵卷叶螟的回迁进行了海上捕捉，结果不仅捕到369头稻纵卷叶螟，而且捕到7头小地老虎和68头早已证实确有迁飞习性的粘虫。船距海岸最远点为300多公里，最近点17公里。当时海上盛行东北风，据分析所捕成虫可能是从日本、朝鲜及我国东北地区迁飞来的。

8. 成虫标放回收获得成功

标放回收是研究昆虫远距离迁飞的能力、路径及其与风的关系的一个好方法。这已为粘虫的标放回收所证实。1979年3月19—31日甘肃农科院在天水东泉公社红色标记释放小地老虎成虫14.062

头，结果于3月26日在中滩收到1头，在甘谷收到4头；3月27日在兰洲附近的榆中收到1头标放蛾。以上各地与标放地直线距离分别为22、60、240公里。迁飞方向为东南—西北，与当时的风向一致。

1980年3月19日至4月11日四川省昭觉凉山州农科所标放小地老虎537头，于3月27日在该省武隆县收到1头标记蛾，两地直线距离490公里多。1981年3月18日日山东聊城地区植保站又成功地回收到了全国小地老虎科研协作组于3月中旬在广东省曲江标放的两头红色蛾（小地老虎成虫）两地直线距离长达1344公里，这些成果的获得为确认小地老虎系远距离迁飞性害虫提供了直接的科学依据。这是我国迁飞害虫科研工作中取得的又一重大成果（根据1981年秦皇岛小地老虎科研协作组会议资料摘录）。

三、小地老虎远距离迁飞基本特征有关问题的剖析

由于多年来对小地老虎远距离迁飞现象的发现、观察和研究，可以初步看出，小地老虎有远距离迁飞能力，且有以下特征：

1. 小地老虎具有较强的迁飞能力

从田间诱蛾、高山考察，海捕和标放回收的结果都表明，小地老虎有较强的迁飞能力。特别要指出的是：水平迁飞可达1300多公里；垂直迁飞可达13,500英尺高度；从田间诱蛾高峰看越冬代成虫在3/下至4/中羽化，这时，不仅在我国北部地区均能诱到小地老虎成虫，而且据日本报道，日本冬季未见有虫越冬，但4/下—5/初在水稻旱直播地黑光灯下能诱集到小地老虎成虫。说明它可以越过海洋远飞到日本岛上，越过高山高飞到海拔万呎以上，是一种飞翔能力较强的昆虫。为了更全面准确地摸清小地老虎远距离迁飞的

规律：（1）要进一步地广泛收集全国和相邻国家小地老虎诱集和调查的资料，并作认真分析，找出相关地区；（2）标记回收地区不能局限在本省或本区内，要组织全国广泛回收，在条件许可下积极开展国际科研合作。这将对小地老虎发生趋势准确地预报具有重要意义。

2. 小地老虎有垂直迁飞的特性

从标记回收的试验成功，可以看出小地老虎有水平迁飞的特性，而国外的资料又充分说明，小地老虎不仅有水平迁飞的能力，且有高空垂直迁飞的能力，并在恰特鲁地区海拔6000公尺的马铃薯及其他作物田，发现了幼虫和蛹。可见，小地老虎适应能力很强，在如此高度上仍可生存繁殖。那么高山地区的虫源又来自何方？羽化出来的成虫又去向何方？高山小地老虎发生区是常发区还是偶发区？为此：（1）要摸清垂直迁飞的规律与气象、作物、虫源地和地形地势的关系；（2）要摸清在高山生存繁殖与地面害虫生存繁殖之间的关系，这对进一步摸清小地老虎的越冬迁飞与虫源地之间的关系是相当重要的。

3. 小地老虎迁飞型的形成与日照有关

国外学者通过大量的试验和观察发现，小地老虎所以有远迁的能力，与幼虫期长日照条件有关。在长日照条件下幼虫、蛹和卵巢发育进度延长，这对形成迁飞型具有重要意义。如日本松浦博一等人比较了9月中、下旬气温与一代幼虫数量增长期的5月中、下旬气温状况发现，9月中、下旬的气温高于5月中、下旬，理应9月份的幼虫数量比5月份高，可是实际调查发现，9月中、下旬幼虫数量的增长不如5月中、下旬。因此，作者认为气温与幼虫数量的消长关系不大。从日照条件看，5月中、下旬日照每天在14小时以

上，而9月下旬则在12小时以下，似乎可以看到9月份幼虫数量不如5月份的原因是与12小时的短日照条件有关。

从温度和光照对发育进度的影响发现，在短日照情况下(10L—14D)，温度为26°C幼虫从孵化至化蛹，其发育天数可缩短若干小时至5天。又如千叶等人(1974年)报道，幼虫期在短光照条件下饲养要比在长光照条件下饲养的其羽化出来的成虫发育进度可短3天。即在长日照条件下产卵前期比短日照条件长1倍(6天)，这是成虫远距离迁飞前在生理上的形质准备。可见，迁飞害虫与幼虫期的发育有密切的关系。所以，日照对小地老虎迁飞型的形成与否其关系是：短日照——可以缩短幼虫的发育时间，卵巢发育亦可大大缩短，影响繁殖力，减少幼虫的发生量。由于在短日照条件下发育很快，没有条件可作远距离迁飞，因此，短日照往往较多的发育为定居型的成虫。长日照——由于发育慢，特别是卵巢成熟前期比短日照长，为迁飞创造了必要的基本条件。因此，长日照条件下发育的小地老虎，往往是迁飞型成虫。由此可以初步明确，小地老虎的迁飞与长日照有关，长日照是形成迁飞型的主导因素，也是种群消长的重要条件之一。

4. 较强的性冲动是迫使降落的自身因素

在研究、探讨和分析迁飞现象和机制时发现，迁飞型害虫的共同特征是在卵巢发育未成熟的时期，即产卵前期，也就是幼嫩前期是迁飞的关键时期。过去，在起飞、迁移和降落的分析中往往以环境气候条件下沉气流来解释降落的原因，但其自身因素是什么呢？从美国斯坦利R斯维尔等人在研究小地老虎的性冲动行为与蛾龄的关系时发现：蛾龄为1—4日的雌蛾性冲动行为的百分比分别是20%，33%，91%和95%。说明第四天的雌成虫性冲动行为最强，此外，

蛾龄为4天的雌虫的冲动期的总持续时间最长,平均每头177分钟。冲动次数也明显地随蛾龄而改变,蛾龄为4天的雌虫冲动最经常,每夜为21次。说明卵巢发育和性成熟是在成虫4天蛾龄时发生,亦是排出性激素最盛、最适宜引诱雄虫的时期,亦是成虫交配盛期。因此,可以认为环境中的下沉气流是迫使害虫降落的外界条件,而强烈的性冲动却是迫使害虫降落的生理因素,因而在卵巢成熟时不再进行远距离的迁移活动,落在大地区范围内交配产卵。即当迁飞害虫适逢性冲动时又遇下沉气流就在当地降落,就地交配产卵;如迁飞害虫性未成熟又不是较强的性冲动时期就是降落也仅为过宿而非降落定居。为此,较强的性冲动是降落的自身原因。

四、导致季节迁飞的关键因子

迁飞和滞育是迁飞性昆虫逃避不良外界环境的影响,实现易地生殖,确保其世代得以生存的生态适应性。前述表明小地老虎在亚热带与温带地区有春季向北(越夏),秋季向南(越冬)的迁飞习性。那么导致其迁飞的关键因子是什么呢?据研究,高温是亚热带平原地区引起迁飞性昆虫迁飞的重要因子。如褐飞虱、稻纵卷叶螟都是在 29°C — 30°C 高温条件下因卵巢发育受到明显抑制而迁飞的。

小地老虎在亚热带地区平均气温为 29°C 时仍不休眠(千叶、长谷川1971,松浦、宫下1971),但是当亚热带地区进入到 30°C 以上高温的盛夏它就不能生存(威廉士1925;利芙奈1964;费赫梅等等1974)。在日本亚热带的石垣岛4—10月份超过 30°C 以上最高温日数有114天,主要集中在6—8月间,在这里小地老虎种群骤减、卵巢发育停滞的时间是春末夏初(4—5月)即正值高温即将到来,南风开始盛吹的时候,可见高温和季风是其北迁的

重要因子。

在日本北部及东北温带地区从3月末到9月中、下旬，均为长日照条件，而9月中、下旬以后为短日照条件（12小时以下），而秋末冬初又正是北风开始盛吹的时候，所以千叶等人认为长日照和北风是小地老虎越冬迁飞的重要因子。

五、迁飞路径及大发生世代的异地测报

迁飞昆虫远距离迁飞是靠风运载的（Jaylor 1958）。因此只要搞清其虫源地、种群密度、发育进度以及有气流变化规律即可预报有关地区的发生趋势。

东亚地区有夏季向北、冬季向南盛吹的季风，春、秋季为其交替期。国内外均发现粘虫和小地老虎的北迁、南回与东亚低层大气环流的季节变化性密切相关。如：

据日本千叶武胜，布施报道，小地老虎在日本北陆至东北地方不能越冬，其成虫是从暖地迁飞而来的，千叶武胜等通过分析历年早期世代大发生的气象图特征发现：每当4—6月份位于中国大陆华中地区（ $25-30^{\circ}\text{N}$ ）产生的低压气流东移到达日本北部及东部地区遇下沉气流即有小地老虎大发生。杉本、渥等人在石岛观察发现小地老虎种群骤减时正值春末夏初南风开始盛吹的时候，而秋季成虫突增时又正是北风开始盛吹季节，并发现突增现象出现的早晚与北风即寒流到来的时间密切相关，如1973年寒流南下较晚，8月底到9月上旬南风一直很盛，所以石垣岛一直诱不到小地老虎成虫，但自9月14日北风开始盛吹时，小地老虎随之出现。而1974年寒流南下较早，8月下旬寒流就南下，所以8月25日就诱到了小地老虎成虫。可见迁飞的方向与季风关系相当密切。

近年来，我国对小地老虎在各地的迁飞情况及其与气象条件特别是与气流的关系也进行了研究，也发现其迁飞与季风关系密切。另外还发现蛾峰与粘虫蛾峰有明显的同步关系。而粘虫在我国各地特别是在东部地区的北迁与南回规律已基本搞清，并成功地进行了异地测报。如1972年河北省就根据东北地区粘虫的发生程度及发育进度准确地预报了华北地区三代粘虫的发生趋势，有力地推动了防治工作的开展。同样黑龙江省也曾根据福建、广东等地的粘虫发生情况准确地预报了粘虫在该省的发生趋势。既然国内外均发现小地老虎和粘虫一代蛾峰期有同步关系，那么小地老虎的迁飞路径就可以根据粘虫异地测报办法来弄清小地老虎同期发育进度和发生时期，找出相关地区，并根据相关地区害虫的发育进度，发生数量，分布范围，生物学特性和生态因素作出异地测报的假设，逐年逐代，尤其是小地老虎在我国均是早春第一代发生要认真验证和积累资料，制定出小地老虎有效的测报办法。

谈谈在喜马拉雅山西北罗唐山口 (ROHTANG)雪地上发现大批 死亡的小地老虎成虫

导 言

据欧洲、非洲、北印度、中国、日本、爪哇、澳大利亚、新西兰、美洲（乌拉圭的哈得孙湾）和夏威夷群岛各地区的记载，小地老虎几乎在世界范围内都有所分布。正如在世界其它几个地区一样，这种昆虫在印度也是蔬菜以及各种越冬作物的习惯性害虫。因为这种昆虫长像似地老虎，并有咬断植物幼株的习性，所以人们通指它们为“地老虎”。在印度北部平原，人们发现越冬作物被毁坏了。而在丘陵地区，这些作物夏季却生长得很好。

在位于比哈尔的沿恒河西岸，莫卡梅的tal地区每年小地老虎作为一种危害严重的害虫经常出现。而且，它一直是诸如伍德豪斯和佛莱彻（1912），伍德豪斯和杜特（1913）以及佛莱彻（1925）等各科研人员调研的课题。在6—8月的雨季，这一方圆约40平方英里的地区常遭受洪水侵袭。当洪水退去后，土地还没干透，人们就很快翻地准备耕种了。这时，小地老虎的成虫便出现在这一地区并开始产卵，它们在植株上繁殖一直至三月底，到三月底便形成了数量相当的大群体，而4月份它们就开始消失了。在对这一地区是否遭受侵扰的仔细调研中，发现在夏季几个月中的任何时期，它们都没有出现，因为根据佛莱彻1925年的发现，在5月至7月间可以接连不断地获得成虫的卵。但培养室中的培养试验也没有发现它们在这一