

刺槐尺蠖生物学特性及防治的研究

陕西省果树研究所 眉 县 林 场
眉县南寨大队研究室 眉 县 园 林 站

摘要 刺槐尺蠖是陕西省眉县地区刺槐林的主要害虫。经初步调查,其寄主植物包括林木、农作物和果树等34种,其中刺槐、苹果和梨受害最重。该虫一年发生一代,以结茧蛹在土中过冬。翌年2月下旬开始羽化,3月中旬至4月上旬为盛期,末期于4月中旬。成虫雌雄异型。雄蛾有翅善飞,有趋光性。雌蛾无翅,仅能缓慢爬行。雌蛾一般羽化、交尾和产卵一日内完成。卵多产于一年生枝梢端部阴面,卵粒排列成行,数行或数十行成一卵块,卵块平均有卵462粒。初孵幼虫有吐丝下垂、随风飘荡扩散的习性。幼虫为害期在4月上旬至5月上旬,老熟幼虫于5月中旬开始下树。

根据此虫生物学特性,以地面喷、撒六六六粉消灭成虫效果最好,幼虫幼龄阶段实行树上喷六六六粉也是可行的防治措施。

在1958年前后,陕西省眉县人民遵照毛主席关于“绿化祖国”的教导,在秦岭北麓发展刺槐和苹果树,经过十多年的精心抚育,现已陆续成材,并开始为国家提供大量果品。

刺槐尺蠖(*Apocheima* sp.)是近十余年来眉县地区刺槐林的主要害虫,为害严重。据1974年调查,一般15年生的刺槐树平均有卵块22.8块,约含卵一万多粒。每年虽经防治,仍有整坡、整沟的刺槐林树叶被吃光,严重影响刺槐林的生长与发展。

刺槐尺蠖食性杂,初孵化幼虫又有吐丝下垂、随风飘荡扩散的习性。因此刺槐林附近的农作物、苹果树也年年遭受为害,成为眉县沿山的一个重要农林虫害。1971—73年我们对此虫的生活习性作了初步观察,1974年对其发生期和防治方法又进行了观察和研究。

一、寄主植物

据1973—74年初步调查,此虫寄主植物种类很多,包括刺槐、紫穗槐、香椿、臭椿、黄栌、漆树、杜仲、银杏、苦楝、皂荚、白蜡树、栎、榉、榆、楸、杨、苹果、梨、杏、桃、山桃、梅、枣、酸枣、板栗、毛栗、核桃、山莓、金银花、玉米、小麦、高粱、豌豆、油菜等34种林木、农作物和果树,其中以刺槐、苹果、梨受害最重。

二、形态描述

成虫 雄成虫体长14—17毫米。翅展33—42毫米。触角羽状,灰白色,羽毛褐色。前翅黄褐色,外横线和内横线黑色弯曲,两线外侧各有白色线,两线之间为暗褐色。中室上有一长点形黑斑。后翅淡褐色,间有黑色散点,有两条黑横纹,中室上有一黑色斑(图版I图1)。

雌成虫体长13—19毫米。无翅,触角丝状。体被有暗褐色或淡黑色鳞毛(图版I图2)。

卵 圆筒形,暗褐色,近孵化时黑褐色。卵壳质地坚硬,表面光滑。卵高0.8—0.9毫

米,顶部直径 0.5—0.6 毫米,底部稍小。卵粒排列成行,数行或数十行成一卵块(图版 I 图 3)。

幼虫 初孵幼虫体长 3 毫米左右,头壳橙黄色,单眼黑色。体暗绿色。老熟幼虫体长约 45 毫米。头深黄色,颅侧区有四列倒八字形黑斑,其间还有大小不等、排列不规则的黑斑。虫体淡黄色,背线、亚背线、气门上线、气门下线和亚腹线灰褐色或紫褐色,各线边缘为淡黑色。气门线黄白色,腹线淡黄色。气门黑色。腹部第 8 节背面有一对深黄色突起(图版 I 图 4)。

茧 土色。椭圆形,长径 15—22 毫米,短径 10—15 毫米(图版 I 图 6)。

蛹 棕褐色。纺锤形(图版 I 图 7)。各体节上半部密布圆形刻点,下半部平滑。尾节棕黑色,向背面突出。臀棘末端并列二刺向腹面斜伸。雄蛹长 12—16 毫米,翅芽明显鼓起,色泽较蛹体为深,呈棕黑色。雌蛹长 13—18 毫米,翅芽平滑,色泽与蛹体近似。

三、生活习性

(一) **成虫** 雌雄异型。雄蛾有翅善飞,羽化后 2—3 小时方能振翅求偶,白天静止在树干上或草丛间,傍晚到 22 时最活跃,有趋光性。雌蛾无翅,腹部膨大,充满卵粒,仅能缓慢爬行。成虫羽化时间一般自 14 时开始,以 17—18 时最盛,羽化后于当晚 19 时至深夜在树干部位交尾。雌蛾产卵前期极短,交尾后数小时即开始产卵,一般当晚产完。卵多产在刺槐一年生枝梢端部阴面,在苹果树上偶然发现卵块也产于一年生枝梢端部或较粗枝条的树皮上。

成虫羽化及数量消长: 根据雌成虫无翅、体形笨重的特点,于刺槐林中坡(海拔 900 米)固定 15 株刺槐,在离地表 30 厘米树干部,绑一条 5 厘米宽的塑料薄膜带,将雌成虫阻止在塑料薄膜下方,每三日上午捕捉雌成虫(包括已产卵与未产卵雌成虫)一次。从历次捕到总虫数,计算每次捕到雌成虫百分数(图 1)。

从图 1 可以看出,雌成虫于 2 月下旬开始羽化,3 月中旬至 4 月上旬为羽化盛期,末期于 4 月中旬,发蛾期约 50 天。成虫羽化数量消长受气温影响较大。如 3 月 13 日和 25 日气温下降,成虫羽化数量随之减少。由于不同海拔高度和坡向的林内气温差异,高山或阴坡林间成虫羽化末期一直可以延续到 4 月下旬。

成虫雌雄比例: 从两年剖茧检查结果得知,雌雄性比为 2.1—2.4:1。

成虫寿命与雄成虫交尾次数: 雌成虫一般交尾一次,交尾后当晚即产卵,产完卵仍能活 3—5 天,但对繁殖作用毫无意义。因此在观察成虫寿命和交尾次数时,仅对雄成虫作

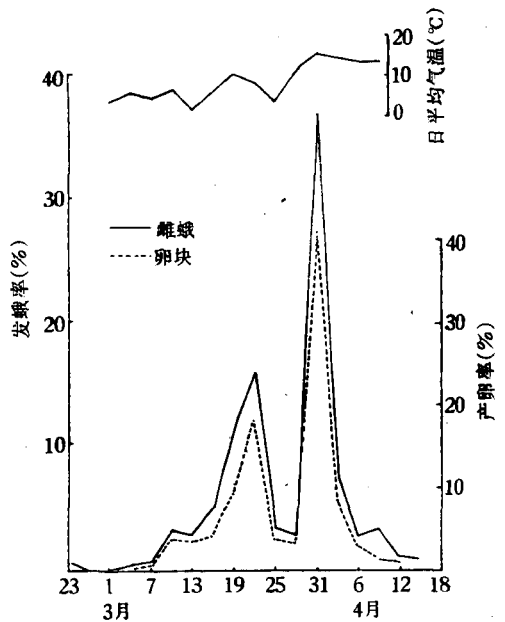


图 1 刺槐尺蠖雌成虫、卵块数量消长

了观察。采用高18厘米、宽20厘米方形纸盒,每盒放雄成虫1头,雌成虫10—15头,重复25次,每日检查一次,当发现雄成虫死亡后,镜检雌成虫交配囊形态,统计出雄成虫交尾次数(表1)。

表1 刺槐尺蠖雄成虫寿命和交尾次数

观察日期	观察虫数	寿命(天数)			交尾次数		
		最短	最长	平均	最少	最多	平均
3/III—1/IV	8	7	29	15.5	3	8	5.1
3/III—24/III	7	9	16	14.4	2	7	5.5
3/III—1/IV	10	6	16	9.6	0	11	6.1

雄成虫寿命6—29天,一般均在10天以上,但在观察中发现有交尾能力的寿命仅为3—4天。雄成虫平均交尾次数5.1—6.1次,多者可达11次。交尾次数多的雄成虫,寿命有缩短的趋势。

产卵量:雌成虫腹卵于上年10月间在蛹态时即形成。于不同受害程度的刺槐林中采得蛹,经室内个体饲养,检查每卵块卵粒数,两年结果表明,一头雌成虫最少产卵191粒,最长达920粒,平均为462.5粒。

(二) 卵 卵发生期与数量消长:定期调查结果见图1。由于雌成虫产卵前期极短,因此在图1中表现出雌成虫与卵的发生期,除始期稍晚外,基本一致;即3月上旬开始产卵,3月中旬至4月上旬为产卵盛期,末期在4月中旬。

卵期、孵化期与孵化率:刺槐尺蠖的卵期较整齐,同一卵块于一、二日内全部卵粒即可孵化完了。以卵块中少量卵孵化为标准,计算卵历期(表2)。

表2 刺槐尺蠖卵历期

观察日期	观察卵块数	历 期 (天)			卵期日平均气温 (°C)
		最短	最长	平均	
10/III—12/IV	12	30	33	31.0	10.2
13/III—12/IV	7	27	30	29.1	10.8
20/III—12/IV	2	23	—	23.0	12.2
31/III—15/IV	184	13	16	15.5	16.0

卵期受温度影响较大。如早期(3月10日)产的卵,处于低温(10.2°C)条件下,其平均卵期为31天,后期(3月31日)产的卵,平均气温较高(16°C),则平均卵期缩短至15.5天,先后相差一倍,因而田间卵孵化期较成虫的和卵的发生期大为缩短。从定点调查结果看,4月上旬开始孵化,中旬即进入孵化盛期,4月下旬全部孵化完了,先后只经历20天。

刺槐尺蠖卵的孵化率较高,一般均在95—100%。

(三) 幼虫 初孵幼虫除有吐丝下垂、随风扩散的习性外,并具有相当强的耐饥能力。据观察,在不给食料情况下,可存活48小时以上。初孵幼虫为害叶片呈不规则穿孔,或沿叶子边缘蚕食成小缺刻(图版1图5)。大幼虫为害叶片仅留主脉或全部食尽,并能啃食苹果、梨的花和幼果果皮。幼虫日夜取食,如受惊动则坠落地面,过后又沿树干爬行上树。

幼虫老熟后吐丝下垂落地或直接掉落,从土缝或疏松土钻入土中结茧化蛹。

幼虫期: 取同日孵化的幼虫饲养于小称量瓶中,每瓶一头。分别喂以刺槐叶和苹果叶,每日换新鲜饲料,检查各龄头壳出现日期,并随机取量 20 个头壳宽度(表 3、4)。

表 3 刺槐尺蠖幼虫历期

食料	供试虫数	龄期 (平均天数)						幼虫期 (天数)		
		一龄	二龄	三龄	四龄	五龄	六龄*	最短	最长	平均
苹果叶	24	6.1	2.0	3.1	2.9	3.0	6.4	16	25	23.5
刺槐叶	23	6.4	3.5	3.3	3.7	5.4	7.8	29	33	31.1

* 第六龄龄期是根据第五次蜕皮后至开始停食时计算,不包括前蛹期。

表 4 刺槐尺蠖各龄幼虫头壳宽度(毫米)

龄别 头壳宽度	第一龄	第二龄	第三龄	第四龄	第五龄	第六龄	备注
最小	0.48	0.76	1.10	1.60	2.40	3.40	第六龄头壳宽度为12个头壳平均数
最大	0.54	0.82	1.20	1.70	2.80	4.00	
平均	0.514	0.791	1.155	1.630	2.580	3.733	

幼虫共 6 龄,取食不同饲料者,幼虫期有显著差异。取食苹果叶者长得快,幼虫期短,平均 23.5 天;取食刺槐叶的长得慢,幼虫期长,平均 31.1 天。两种饲料饲养的幼虫均以第一、六龄为最长,平均超过 6 天,两龄龄期分别占幼虫期的 53.2%(苹果叶)和 45.6%(刺槐叶)。幼虫前 3 龄食量较小,进入第四龄后食量大增,以第六龄食量为最大。

老熟幼虫下树期: 观察方法系在刺槐林中松土 2 平方米,上铺杂草,每 5 天过筛检查幼虫数和茧数(表 5)。

表 5 刺槐尺蠖老熟幼虫下树数量消长

调查日期	五 月				六 月		
	15	20	25	30	4	9	14
老熟幼虫和茧数	0	4	41	137	4	0	0
下树率(%)	0	2.15	22.64	73.56	2.15	0	0

从表 5 看出,老熟幼虫下树期较为集中,前后约 20 天。5 月中旬后半期开始下树,下旬前半期进入盛期,下旬后半期为下树高峰,至 6 月上旬即告结束。

(四) 蛹 老熟幼虫下树后,寻找土缝或疏松土钻入土中结茧。茧的深度随土壤疏松而异,一般以 3—6 厘米处最多。茧的平面分布以树干一尺半径的范围内较多,有愈近树干愈多的趋势。幼虫结茧至化蛹,需经过 40 多天的前蛹期。调查结果表明,于 7 月下旬全部进入蛹态,并继续发育,至 10 月上中旬雌蛹腹卵即开始形成。蛹期约历经 8 个月。

(五) 刺槐尺蠖年生活史 一年发生一代,以结茧蛹在土中过冬。根据各虫态发生消长规律,年生活史如图 2。

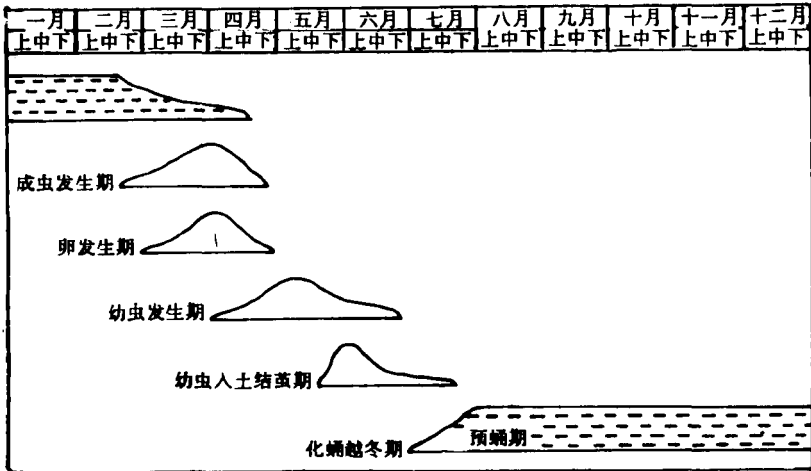


图2 刺槐尺蠖生活史

四、天 敌

刺槐尺蠖的天敌,经初步调查,卵期仅发现一种寄生蜂。幼虫阶段天敌种类较多。鸟类有画眉、杜鹃、麻雀等;昆虫类有蚂蚁、寄生蜂、寄生蝇、黑广肩步甲 (*Calosoma maximo-vicse* Mor.) 和食虫蜂象等;真菌类有白僵菌等。其中步甲的捕食量最大,它能捕食刚下树的老熟幼虫、茧内幼虫和蛹。据 1972 年调查,单从被捕食的空茧计算,捕食率即达 21%。其次为真菌类寄生,寄生率占 5%。

五、防治试验

为了探讨苹果园防治刺槐尺蠖的有效途径,1974 年春于两个常年遭受刺槐尺蠖为害的苹果园中,固定 32 株树,采用塑料薄膜带阻隔雌成虫上树方法,调查果园中越冬虫口基数,结果表明,在整个成虫发生期内,均未发现卵块和成虫。但在 4 月下旬,固定调查树上却普遍发生刺槐尺蠖为害,据此证明,为害苹果树的刺槐尺蠖主要来源于刺槐林,因此解决苹果园中的防治问题,必须从消灭刺槐林中虫源入手。

过去在刺槐上防治此虫,采用树上喷布六六六粉防治幼虫的方法,但由于树高、坡陡、操作不便,喷粉质量不易保证,加之防治过晚,刺槐林已遭受为害,因此防治效果不好。为了提高防治效果,进行如下试验。

(一) 塑料薄膜带阻隔雌成虫上树产卵试验 1973 年试用树干绑塑料薄膜带,阻隔雌成虫上树产卵,取得明显效果。1974 年扩大试验,共绑带 1,200 株,产卵结束后,抽查其中 15 株树的塑料薄膜带下方共有卵块 345 块,平均每株有卵块 23 块,最多一株达 50 块。在成虫产卵结束至孵化前将卵砸死,即可达到集中消灭的目的。按每卵块含有 460 粒卵计算,每株树相当消灭了 10,580 头幼虫。

幼虫孵化后,采用摇树震落法,在绑塑料薄膜带处理区和不绑塑料薄膜带对照区各抽查 10 株刺槐树上的幼虫数,两者相差悬殊,其比值接近 1:10,防治效果显著。但由于刺

槐林地条件复杂,同一林地大小树参差不齐,加之绑塑料薄膜带后还需要灭卵,因此就防治该虫而言,此法只能作为一种辅助措施。

为了节省砸卵用工和提高杀卵效果,进行了室内涂药杀卵试验(表6)。

表6 不同药剂杀刺槐尺蠖卵的效果(1974年4月15日处理)

处 理 药 剂	稀 释 倍 数	供试卵块数	卵 粒 数	死 卵 数	死 卵 率(%)
25% 杀虫脍水剂	100	5	3,298	3,296	99.9
	50	5	3,172	3,162	99.6
	20	4	1,842	1,841	99.9
50% 对硫磷乳剂	500	5	2,829	2,047	72.3
	200	4	2,096	1,967	93.8
	100	4	1,913	1,890	98.7
25% 滴滴涕乳剂	100	5	2,130	1,512	70.9
	50	4	1,884	1,845	97.9
	20	5	2,674	2,620	97.9
对 照	—	5	3,678	95	2.6

从表6结果表明,25%杀虫脍水剂100倍液、对硫磷200倍液和滴滴涕乳剂50倍液均有良好的杀卵作用。

(二) 喷、撒六六六粉毒杀出土成虫试验 在成虫出土盛期前(3月19日)进行地面喷、撒6%六六六粉,毒杀出土成虫的试验。施药方法分为全面喷粉和树干基部撒粉两种。每亩用药量4—5斤,试验区面积各80亩。从固定树上查到卵块数(表7)来看,以树干基部撒粉效果较好,同时撒粉不需要任何器械,便于发动群众,加快防治进度。

表7 两种施药方法防治刺槐尺蠖的效果

区 别	调 查 株 数	卵 块 数	平均每株卵块	防 治 效 果
撒 粉 区	10	8	0.8	94.7
喷 粉 区	10	27	2.7	82.2
对 照 区	4	61	15.2	—

(三) 树上喷六六六防治幼龄幼虫试验 1974年大面积防治工作仍以树上喷6%六六六粉和施放六六六烟雾剂为主,将施药时间提前于1—2龄幼虫阶段进行。由于虫体小,抗药性低,防治效果较好。南寨大队所属队和眉县林场所属国有林受害面积比上年显著减少,严重受害面积仅为上年的6%左右。

根据该虫生活史和习性的研究,防治方法有:(1)成虫出土始期地面喷、撒六六六粉是高效、省工、切实可行的防治措施;(2)树上喷六六六粉,防治幼龄幼虫效果好,但需要高射程喷粉器;(3)树干绑塑料薄膜带阻隔成虫上树产卵的方法,可作为一种辅助措施;(4)针对该虫雄成虫有趋光性,可采用黑光灯诱杀。如能综合运用上述几种防治方法,即可收到良好的效果。

STUDIES ON THE BIONOMICS OF THE LOCUST GEOMETRID *APOCHEIMA* SP. AND ITS CONTROL

INSTITUTE OF POMOLOGY, SHENSI PROVINCE
RESEARCH LABORATORY OF NAN-CHAI BRIGADE, MEI COUNTY
THE NURSERY OF MEI COUNTY
THE FORESTRY STATION OF MEI COUNTY

The geometrid *Apocheima* sp. is one of the worst pest of the locust tree in Mei County. It apparently prefers the locust tree, but also devastates the near-by apple and pear trees. This paper reports the results of our studies on the bionomics and control measures of this insect from 1971 to 1974.

This insect has only one generation a year in Shensi Province and overwinters as a pupa encased in a thick cocoon under the ground. The adult emerges in late February the next year and lays eggs on the top of the locust tree. Larvae hatch in early April and they have the habit of spinning silk threads hanging down from the tree and spreading to another tree by wind. The full-grown larvae move downward to dig into the ground in late May and after 40 days of pre-pupal stage they pupate under ground in thick cocoons in late July.

The results of our study show that the most effective control measure is to dust BHC over the ground surface at the beginning of emerging stage of the adults.