

陕西省油松球果小卷蛾初步研究*

李宽胜 张玉岱 李养志 冯文启 朱兴才

(陕西省林业研究所)

摘要 油松球果小卷蛾是松类的球果及嫩梢的重要害虫之一。该虫在陕西省乔山、黄龙、秦岭、巴山等林区均有分布,已知寄主植物有油松、马尾松、华山松及白皮松等。其中以油松受害最为严重,被害的当年生球果提早枯落而不能成熟;先年生球果多干缩枯死,无子粒;当年生嫩梢常枯枝秃顶,继而干形弯曲,不能长成通直良材,这样,既严重影响森林更新及造林用种,又严重威胁树木生长发育及木材利用价值。

该虫在陕西省乔山林区年只一代,以蛹越冬。翌年4月中旬为蛾始发期,4月下旬至5月上旬达盛发期。蛾盛飞时刻在傍晚19时30分至20时30分。卵散产,主要产于先年生球果上,间或产于嫩梢及针叶上。卵期14天。幼虫始孵期在5月上旬,中旬达盛孵期,6月上、中旬幼虫始老熟,吐丝下地在枯枝落叶层及杂草丛下结茧化蛹,准备越冬。

该虫发生在海拔1,900米以下的松林内,而在1,900米以上的高寒山地尚未见其踪迹。其发生为害规律是:低海拔重于高海拔,山下部重于山中、上部,纯林重于混交林,疏林重于密林,幼、中龄林重于近、成、过熟林,结实好林分重于结实不好及未结实林分。该虫的发生期是阳坡先于阴坡,低海拔先于高海拔,并与植物物候相关,如幼虫孵化始、盛期,正是油松开花始、盛期,也是进行化学防治的大好时机。

防治措施: 营造混交林;改疏林为密林,提高林分郁闭度;人工摘除虫害果,集中处理,杀死幼虫;化学防治,可用25% DDT乳剂或50%可湿性DDT的200—400倍液,于幼虫孵化初、盛期各喷一次,灭虫保果作用显著;飞机洒药防治,以25% DDT乳剂10倍稀释液防治效果较好。

一、前 言

油松球果小卷蛾是松类的球果及嫩梢的重要害虫之一。由于它的体形较小,生活隐蔽,钻蛀性强,分布广泛而为害严重,故对于松林更新及造林用种影响极大,成为陕西省当前林业生产上亟待解决的一项关键性问题。但是,国内已往尚无研究报道。国外虽有研究,多偏重于种的记载及成虫形态描述(Barrett, 1893; Escherich, 1931; Kennel, 1908—1921; 一色周知, 1957; 井上宽, 1954),日人西口亲雄作过一些习性观察(1963),迄今尚未见有比较系统地研究和防治报道。

基于上述情况,我所从1957年(原省农林厅林业试验研究站)至1961年,在乔山建庄林区设点,对该虫进行习性观察和防治试验(张英桥、李燕贞, 1959)。1961年我省林业厅还组织有关单位,在建庄林区对于油松球果害虫进行过飞机喷粉防治,但效果不够理想。之后,我们在已往的工作基础上,继续进行此项研究。一方面定点观察虫情,另一方面,开展防治试验及面上调查工作,目的在于充分掌握其生活规律,寻找薄弱环节,探讨有效防治措施,为尽快消灭该虫害保障松树种子丰收提供科学依据。现将1962—65年有关该虫的初步研究结果整理如下。

* 承蒙中国科学院动物研究所蔡邦华教授和刘友樵同志热情指导并审阅文稿,乔山建庄林场大力协助,我所赵仁、金步先、唐国恒、王志怀、谷同斋等同志分别参加部分工作,特此志谢。

二、名称及分布

油松球果小卷蛾属鳞翅目小卷蛾科 (Olethreutidae), 根据国际命名法其学名应更正为 *Gravitar mata margarotana* Hein., 至于 *Gravitar mata retiferana* Wocke. 一名虽为许多森林昆虫学家采用, 但为异名。他如 *Retinia retiferana*, *R. margarotana*, *Rhyacionia retiferana*, *Evetria retiferana* 等也都是异名。

油松球果小卷蛾在陕西地区分布极为广泛, 北起陕北风沙沿线府谷, 南经黄龙、乔山、秦岭, 直至巴山林区均有分布, 已经查明的包括: 府谷、富县、宜川、洛川、黄龙、韩城、黄陵、宜君、铜川、旬邑、华县、蓝田、周至、留坝、洋县、宁陕、洛南、商县、南郑、镇巴、紫阳、岚皋、平利、镇坪等 24 县(市)。国外分布于西德、下奥地利、波希米亚、西里西亚、法国、苏格兰、苏联、日本等。

三、寄主及为害

根据文献记载, 该虫可为害北美五叶松 (*Pinus strobus*)、红松 (*P. koraiensis*)、短叶松 (*P. banksiana*)、云杉及冷杉的球果及嫩梢。

根据我们在陕西省境内调查, 该虫为害油松 (*Pinus tabulaeformis*)、马尾松 (*P. massoniana*)、华山松 (*P. armandi*) 及白皮松 (*P. bungeana*) 的球果及嫩梢。其中以油松受害最为严重, 兹就其对油松的为害情况略述如下。

1. 当年生嫩梢: 春末夏初, 当年生嫩梢即会遭到此虫为害, 一般初孵幼虫取食叶芽基部, 受害处有流脂及黄色细粪末, 叶芽受害后逐渐枯黄以至脱落; 在油松先年生球果奇缺情况下, 幼虫可钻入嫩梢髓部蛀食, 造成枯梢现象(马尾松梢因遭此虫为害而枯折的现象最为常见, 如图 1), 对于树木生长发育具有一定的影响。

2. 当年生球果(表 1): 初孵幼虫除为害当年生嫩梢外, 同时还可加害当年生球果及雌花, 果面有流脂及幼虫排泄的黄褐色粪末, 果轴至果柄基部髓心被蛀成隧道, 因而输导组织被破坏, 养分供应被切断, 结果导致大量当年生球果提早枯落, 给来年种子产量造成了相当大的损失。

3. 先年生球果(表 1): 幼虫稍大后, 开始转移为害, 蛀入先年生球果。一般由球果下面的中部蛀入, 间或由果顶、基部蛀入, 蛀孔小, 不规则, 蛀道不光滑, 充满粪便粒, 此乃与油松球果螟害状(该虫具有与油松球果小卷蛾共居一果为害之习性, 但一般由球果下面靠果柄基部蛀入, 蛀孔大而圆, 蛀道光滑)相区别之主要标志。受害果绝大部分干缩枯死(图 2:5), 无子粒; 个别局部受害者, 因发育不够平衡而扭曲成畸形, 勉强能成熟少量劣质种子, 因而严重影响当年种子收成。

据调查分析, 得知在陕西省为害油松球果的害虫, 计有油松球果小卷蛾、油松球果螟 (*Dioryctria mendacella* Stgr.)、松梢螟 (*D. splendidella* H.-S.) 及球果瘿蚊 (*Cecidomyiidae*)

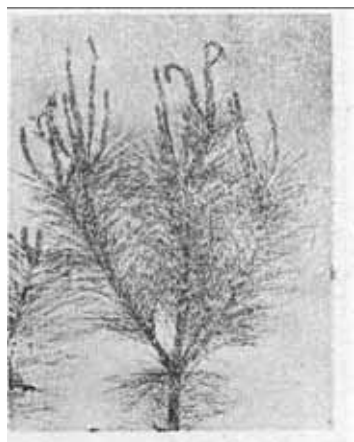


图 1 油松球果小卷蛾为害的马尾松梢

等四种,其中以油松球果小卷蛾为主要虫种,油松球果螟次之,其余两种则甚轻微(表2,3)。

表1 油松球果虫害调查

年份	林区 施业区 调查内容		乔 山						黄 龙					
			焦坪	建庄	双龙	上畛子	马栏	合计	官庄	瓦子街	圪台	北寺山	雷寺庄	合计
			调查数	被害数	被害%	调查数	被害数	被害%	调查数	被害数	被害%	调查数	被害数	被害%
1962	先年生球果	调查数	390	3,015	190	219		3,904						
		被害数	276	2,253	154	182		2,865						
		被害%	70.8	72.6	81.1	83.1		73.9						
1963	先年生球果	调查数		5,991			481	6,472	287	773	283	552	874	2,769
		被害数		4,924			238	5,162	237	492	181	188	514	1,612
		被害%		82.2			49.5	79.8	82.6	71.4	64.0	34.1	58.7	58.2
	当年生球果	调查数		3,834			314	4,148	611	588	206	195	245	1,845
		被害数		1,806			71	1,877	119	110	49	13	30	321
		被害%		47.1			22.6	45.25	19.5	19.7	23.8	6.7	12.2	17.45

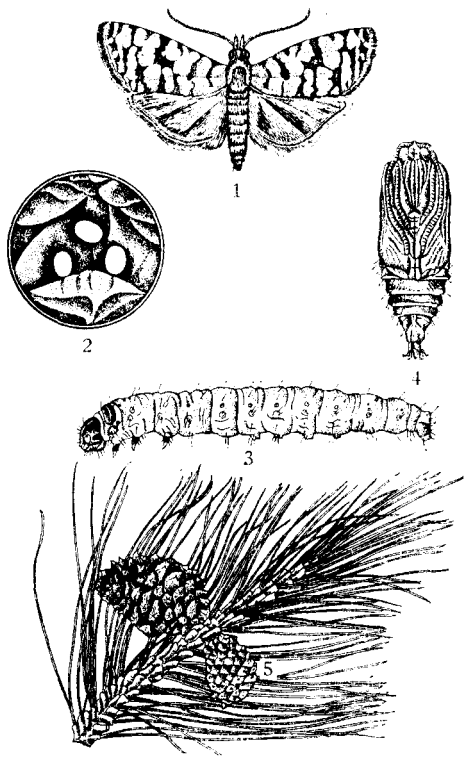


图2 油松球果小卷蛾 (*Gravitar mata margarotana* Hein.)
1.成虫; 2.卵; 3.幼虫; 4.蛹; 5.油松先年生球果被害状

表 2 油松先年生球果虫口密度调查(建庄)

年份	项目	调查株数	调查果数	油松球果小卷蛾		油松球果螟		松梢螟		前三种害虫		备 注
				每果平均虫口	球果被害%	每果平均虫口	球果被害%	每果平均虫口	球果被害%	每果平均虫口	球果被害%	
1962		32	1,680	0.70	42.08	0.56	36.73	0.0012	0.12	1.25	69.52	见有个别先年生球果被球果瘿蚊为害
1963		7	517	1.76	84.33	0.36	33.66			2.11	93.42	

表 3 油松当年生球果虫口密度调查(建庄)

年份	项目	调查总果数	被害果数	被害%	总虫口	油松球果小卷蛾	占总虫口%	油松球果螟	占总虫口%
1962		261	76	32.95	51	48	94.12	3	5.88
1963		744	310	41.67	146	141	96.58	5	3.42

四、生活史及习性

(一) 生活史

油松球果小卷蛾在乔山林区一年一代，以蛹在枯枝落叶层及杂草下越冬。其详细生活史历如图 3。

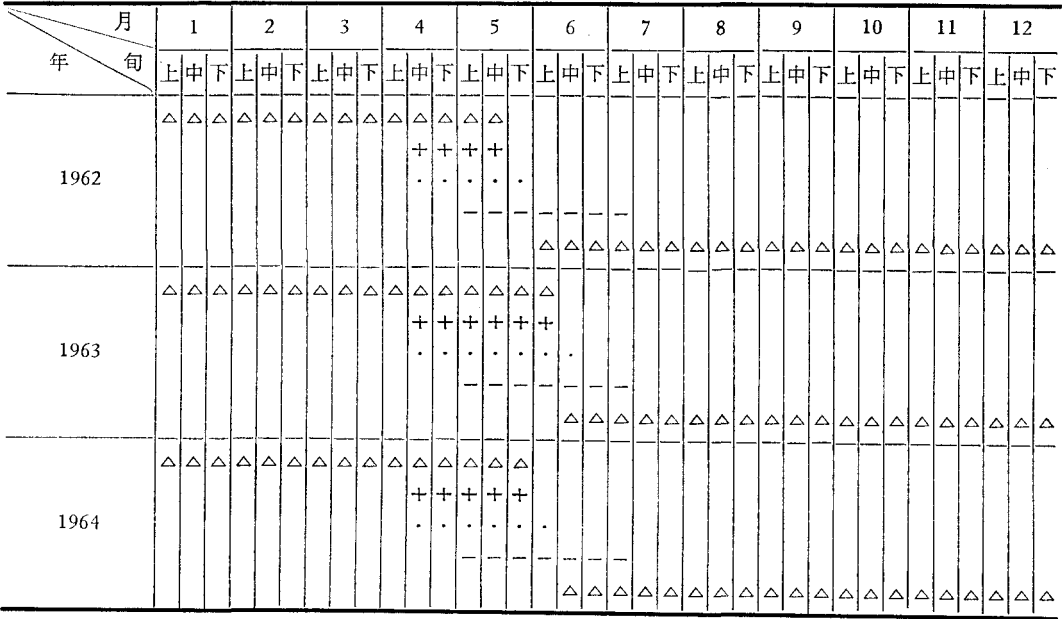


图 3 油松球果小卷蛾的生活史(乔山建庄施业区)
- 幼虫； + 成虫； · 卵； △ 蛹

(二) 习性

1. 成虫 成虫羽化时，蛹体在茧内摆动，借助于腹部的列刺将身体推出，腹部各节不时伸缩摆动，数分钟后成虫从蛹之背裂线钻出，余下半露茧外的蛹皮。初羽化的成虫翅卷

缩,静伏不动,约半小时后,前后翅全展开,合拢竖立于体背,再经约 20 分钟后,翅下放贴于腹部背面。

成虫羽化时刻多在上午 8—12 时,午后及夜间羽化很少。成虫飞翔呈波浪式,其飞翔最盛时刻一般在傍晚 19:30—20:30 之间(午夜及黎明前未观察);白天很少飞翔活动,多停息在枯枝落叶层、树干及立木针叶丛底荫处。据 1963—64 年在林内自然条件下观测,成虫飞翔活动与光照度密切相关,当光照度为 500—250 勒克司时,成虫始个别飞翔活动;250—0 勒克司,飞翔活动最盛,0 勒克司以下,飞翔活动逐渐停止。另外,风力大小对于成虫飞翔活动也有一定影响,如在微风(0.3 米/秒)或无风情况下,飞翔数量较多,风力稍大(2.2—4.0 米/秒)时,飞翔数量则较少(表 4)。成虫交尾呈“一”字形,雌、雄蛾头部各伸向一端。雌蛾卵散产,绝大部分产于先年生球果鳞片上,间或产于当年嫩梢及针叶上。一般每果有卵 2—3 粒,最多可达 19 粒。

表 4 油松球果小卷蛾成虫飞行与风的关系(1963.V.4,建庄)

观察时刻(时)	坡向 风	迎 风 坡 (南 向)			背 风 坡 (东 北 向)		
		风向	风速(米/秒)	飞行虫数	风向	风速(米/秒)	飞行虫数
19:50		正南	2.2—4.0	2	西南	0.3	12
20:10		正南	0.3	7		无风	9

注: 飞行虫数系一分钟内所目击的数量。

成虫羽化产卵始现期,一般在 4 月中旬,4 月下旬至 5 月上旬达盛期,末期不够一致(图 4)。如 1963 年成虫羽化产卵期比 1962 年拖长了两旬时间,直至 6 月初仍见有个别新产之卵。这主要是由于气候影响所致。当年在成虫羽化产卵活动(4 月 15 日至 6 月 5 日)的 52 天当中,其中阴雨占 36 天,多云占 15 天,晴天仅 1 天;降雨量 193.1 毫米;平均气温 11.4℃,最高气温 28.4℃。而 1962 年同期,阴雨占 19 天,多云占 24 天,晴天占 9 天;

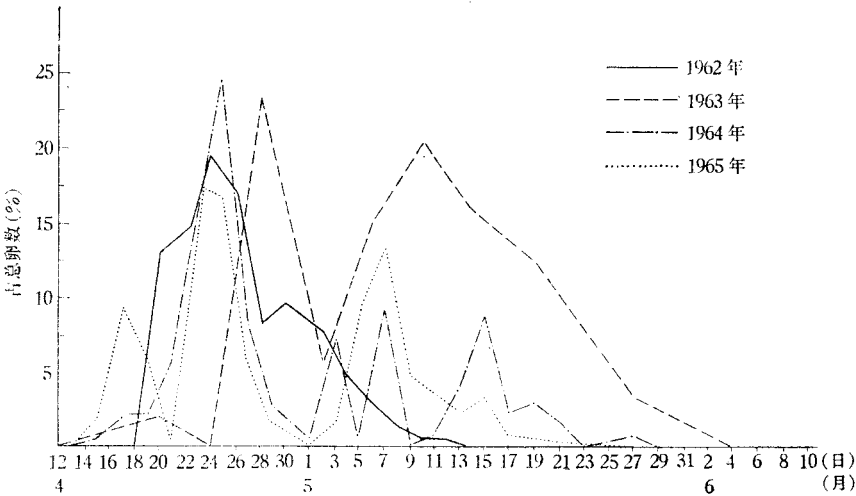


图 4 油松球果小卷蛾成虫羽化产卵曲线

降雨量 39.9 毫米;平均气温 14.9℃,最高气温 30.2℃。由此可见,成虫羽化产卵期长短受气候影响很大,一般在晴天较多,高温低湿条件下,成虫羽化产卵较集中。反之,在阴雨天较多,低温高湿条件下,成虫羽化产卵期不集中,拖延时间较长,给防治上带来一定的困难。

2. 卵 初产下为乳白色,形如小蜡滴,两天后变为乳黄色,4 天后呈米黄色,8 天后显红褐色,孵化前卵的一端呈现有黑点,即为幼虫的头部,体躯呈新月形,集中于卵之一侧。卵期最长 19 天,最短 5 天,平均为 14 天。卵期长短因坡向及产卵时期而有差异,一般是阳坡短于阴坡,后期产卵短于前期产卵(表 5)。这主要是温度影响所致,故在防治工作安排上,应遵循先阳坡后阴坡的顺序。

表 5 油松球果小卷蛾卵期长短与坡向的关系 (1962,建庄)

坡 向	产 卵 日 期	卵 数	卵 期 (天)		
			最 长	最 短	平 均
阳 坡	20/IV	5	17	17	17
	22/IV	4	19	13	15.5
	24/IV	12	19	13	15
	26/IV	4	15	13	14
	28/IV	2	13	11	12
	30/IV	9	13	5	9.2
	2/V	4	11	11	11
合 计	20/IV~2/V	40	19	5	13.35
阴 坡	20/IV	8	17	15	16.25
	22/IV	10	17	15	15.2
	24/IV	2	17	15	16
	26/IV	15	17	13	15.1
	28/IV	7	17	9	14.4
合 计	20~28/IV	42	17	9	15.28

3. 幼虫及蛹 幼虫的整个生活过程,大致可分为裸露、隐蔽、裸露、隐蔽等四个阶段。初孵幼虫先营裸露性生活,取食当年生球果及当年嫩梢,裸露时间为两天左右,最长 5 天,最短只 1 天。幼虫始孵期在 5 月上旬,中旬达盛孵期,5 月下旬至 6 月初为末孵期(图 5)。幼虫稍大后,蛀入先年生球果(如遇非种子年也有蛀入当年嫩梢的)营隐蔽性生活,取食鳞片基部及种子,继续生长发育至老熟阶段。幼虫老熟后即离果坠地(再裸露),在枯枝落叶层及杂草丛中吐丝结茧(最后又隐蔽),2—3 天后茧结成,6—14 天后才化为蛹。幼虫由孵出至老熟下地共历期 30 天左右。蛹期最长,长达十个多月(约 310 天)。

老熟幼虫下地时刻都集中在白天,以 12—16 时下地数量最多,晚上没有见到下地的

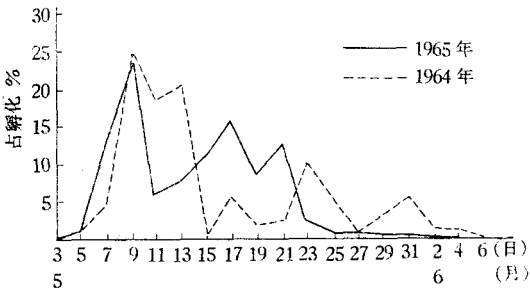


图 5 油松球果小卷蛾幼虫孵化期

(表 6)。可见幼虫下地数量是依温度为转移的, 温度升高下地数量增多, 温度降低, 下地数量减少或不下地。老熟幼虫下地期: 6月上旬为初期, 6月中、下旬达盛期, 6月底7月初为末期(图 6)。

表 6 油松球果小卷蛾幼虫下地时刻观察(建庄施业区)

调查时间	项 目	下地时刻 (小时)											
		0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
1962.VI.17—20	温度(℃)			11.2	17.6	26.1	29.6	29.5	27.8	26.6	21.4		
	下地虫数	0	0	0	0	1	8	69	70	14	2	0	0
	占总虫口%					0.61	4.88	42.07	42.68	8.54	1.22		
1964.VI.17—21	温度(℃)			9.5	16.3	23.6	25.6	26.4	26.6	24.8	18.2		
	下地虫数	0	0	0	0	0	11	178	230	164	42	0	0
	占总虫口%						1.76	28.48	36.80	26.24	6.72		

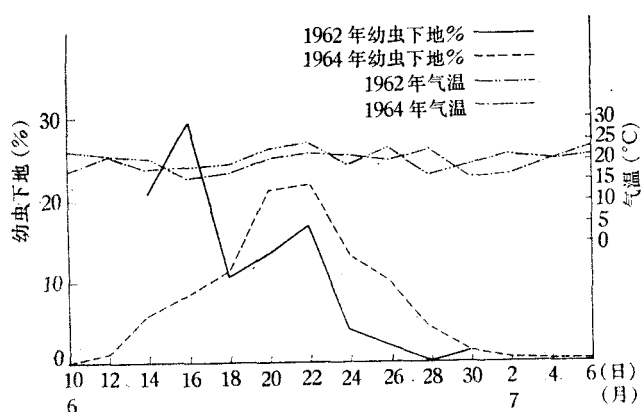


图 6 油松球果小卷蛾幼虫下地期

当我们掌握了幼虫习性之后, 在进行化学防治时, 便应抓紧初孵幼虫期及老熟幼虫下地期这两个裸露的生活环节进行防治, 特别要抓紧初孵幼虫期防治, 因为此期虫体裸露, 龄期较小, 抗药力弱, 容易中毒死亡, 并可把害虫消灭在为害以前。劳力许可时, 还可在幼虫为害先年生球果期间, 摘除被害果, 消灭幼虫。

五、发生与环境条件的关系

(一) 与海拔、树种的关系

油松球果小卷蛾的发生为害因海拔高低而有所不同, 马尾松先年生球果被害情况: 海拔 660—840 米为 66.1%, 1,200—1,300 米为 28.1%; 油松先年生球果被害情况: 海拔 1,200—1,300 米为 53.9%, 1,400—1,660 米为 49.1%; 华山松先年生球果被害情况: 1,400—1,660 米为 32.2%, 1,890 米仅为 2.9%。海拔 1,970—2,550 米的华山松林及油松林尚无为害迹象(表 7)。上述情况表明, 海拔愈低, 受害愈重, 海拔愈高受害愈轻或不受害。其垂直分布范围约在 1,900 米以下。

从表 7 还可看出, 树种不同, 受害程度亦有差异, 其中以马尾松、油松受害较重, 华山松较轻。1963 年在黄龙林区对白皮松调查, 发现受害亦很轻微, 先年生球果被害一般在 10% 以下。当我们摸清了上述情况之后, 便为今后的防治工作指明了主攻对象和范围。

表 7 油松球果小卷蛾发生与海拔的关系

海拔(米)	树 种	株 数	先 年 生 球 果		
			总果数	害果数	害果%
660~840	马 尾 松	7	348	230	66.1
1,200~1,300	马 尾 松	3	598	168	28.1
	油 松	4	419	225	53.7
1,400~1,660	油 松	8	595	292	49.1
	华 山 松	6	556	179	32.2
1,890	华 山 松	5	138	4	2.9
1,970~2,550	油 松	2	189	0	0
	华 山 松	20	884	0	0

该虫发生期也与海拔有关，如建庄(1,250 米)1961 年 4 月 26 日幼虫孵化率为 8%，5 月 10 日为 92%；而玉华(1,400 米)在同年 4 月 26 日未见孵化，5 月 10 日孵化率仅有 69%。这说明低海拔害虫发生期早于高海拔。因此在防治顺序上应该是先低海拔，后高海拔。

(二) 与山的部位的关系

随着山的部位的不同，该虫害亦有明显差异，如球果被害率山下部 68.79%，山中部 48.13%，山上部 36.65%(表 8)。显然，山下部既重于山中部，更重于山上部。这是因为油松林多分布在阴坡或半阳坡，山下部光照条件较差，结实较少，加之成虫飞翔力较弱，盛飞时刻(傍晚)多为下山风，成虫常被风吹至山的中、下部产卵，故山下部球果被害也就相应地提高。

表 8 油松球果小卷蛾发生与山部位的关系

山的部位	标准地数	标准木数	调查果数	为害果数	为害%
上 部	2	6	622	228	36.65
中 部	4	11	1,263	608	48.13
下 部	2	4	266	183	68.79

但是从球果被害绝对数来看，往往是山上部高于山的中、下部。因此，山上部的害虫防治工作不但不能有所忽视，而且还应划为重点防治区。

(三) 与林木组成的关系

在林木组成中，油松占 7 成以上的林分称纯林，油松占 4—6 成的针阔叶混交林称混

表 9 油松球果小卷蛾发生与林木组成的关系

林 木 组 成	标准地数	标准木数	调查果数	为害果数	为害%
混交林(油松 6 成以下)	3	7	705	288	40.85
纯 林(油松 7 成以上)	4	12	1,608	563	52.71

交林。调查结果表明：该虫在不同林木组成中的发生情况是纯林重于混交林，如油松先年生球果被害率：纯林 52.71%，混交林 40.85%（表 9）。由此可见，营造混交林对于抑制该虫害具有重要意义。

（四）与郁闭度的关系

林分郁闭度不同，球果遭此虫为害亦有所不同，其发生的总趋势是：郁闭度小的重于郁闭度大的林分（表 10），这是因为郁闭度小比郁闭度大林分光照条件好，温度高，湿度小，结实多，有利于该虫发生。因此在营林措施中，可适当地提高林分郁闭度，创造不利于该虫发生的环境条件，抑制其发生发展。

表 10 油松球果小卷蛾发生与郁闭度的关系

郁 闭 度	标准地数	标准木数	调查果数	为害果数	为害%
0.4 以下	6	19	2,748	1,932	70.70
0.5~0.6	7	27	2,481	1,608	64.81
0.7 以上	2	8	540	271	50.19

（五）与树龄的关系

根据调查资料分析，得知油松球果小卷蛾的发生为害与树龄密切相关，在十年生以上的结实油松上，其总的发生趋势是：树龄愈小，虫口密度愈大，球果被害愈重；反之，树龄愈大，虫口密度愈小，球果被害愈轻（表 11，12）。由此看来，该虫的发源地是在幼、中龄

表 11 油松球果小卷蛾等害虫幼虫分布与树龄关系

害虫 种类	龄组 龄级 项目		幼 龄 林			中 龄 林			近 熟 林			成、过熟林		
			20 年以下			20~40 年			40~50 年			50 年以上		
			总虫口	各虫口	%	总虫口	各虫口	%	总虫口	各虫口	%	总虫口	各虫口	%
油松球果小卷蛾			313	300	96.15	1,611	1,097	68.09	365	193	52.87	697	271	38.88
油 松 球 果 螟				12	3.85		510	31.65		172	47.13		425	60.98
松 梢 螟							4	0.26					1	0.14

表 12 油松球果小卷蛾等害虫对先年生果危害与树龄关系

害虫 种类	龄组 龄级 项目		幼 龄 林			中 龄 林			近 熟 林			成、过熟林		
			20 年以下			20~40 年			40~50 年			50 年以上		
			调查果数	被害果数	%	调查果数	被害果数	%	调查果数	被害果数	%	调查果数	被害果数	%
油松球果小卷蛾			261	179	68.60	1,707	887	51.96	837	330	39.43	670	230	34.33
油 松 球 果 螟				12	4.60		513	30.05		366	43.73		292	43.58
松 梢 螟				1	0.40		24	1.41		11	1.31		1	0.15

林,并有向近、成、过熟林发展蔓延之趋势。故在防治时,应将幼、中龄林划为重点防治区。

(六) 与结实(指先年生球果)的关系

由于先年生球果是油松球果小卷蛾的主要食料来源及其生长发育的物质基础,因此它的数量多少或有无,就极大地影响到该虫的发生。以建庄虎沟油松种子林为例,1962 年因无先年生球果,故很难找到该虫及其新侵害状,而 1963 年随着先年生球果的增多,该虫害相应地严重发生,球果被害达 78%。1965 年乔山林区油松在各地结实普遍不良,尤其在建庄、新村一带,先年生球果极为罕见,因而虫口密度特别集中,球果被害格外严重(表 13)。上述情况表明,该虫对于先年生球果有着明显的偏嗜性,因此在今后的防治工作中,必须预先查清结实及虫害情况,进行选治。

表 13 油松球果小卷蛾发生与结实(先年生球果)的关系 (1965,乔山)

调查地点	结 实 情 况	卵 的 感 染 情 况				幼 虫 食 害 情 况			
		调查株数	调查果数	感染%	每果平均产卵数(粒)	调查株数	调查果数	每果平均虫口(头)	虫害%
焦 坪	结实株率在 20% 左右	10	150	82.00	3.67	27	2,870	1.97	79.85
新 村	结实株率在 1% 以下	15	150	93.33	5.10	7	84	5.43	88.00

值得重视的一个问题,我们不但要在结实好年份进行防治,争取种子丰收,而且也要在结实不良的年份进行防治,因为该虫食料缺乏,虫口密度相对集中,可以花费较少的人力物力,消灭大量害虫。收到事半功倍之效。

(七) 与物候的关系

据近年来观察,油松球果小卷蛾各虫态发生期与植物物候具有一定的相关性(表14),幼虫孵化始、盛期(5 月上、中旬),正是油松、核桃、黄蔷薇开花初、盛期;老熟幼虫下地期正是洋槐花盛开期及小麦灌浆期。这样,我们便可以把当地这些乔灌木及农作物作为指示植物,根据它们的物候期,来测报该虫发生期,为适时防治提供依据。

表 14 油松球果小卷蛾各虫态发生期与物候的关系 (1962—65,乔山)

时 间 (旬/月)	节 气	油松球果小 卷 蛾 虫 态	物 候 观 察
中/IV	清明后 谷雨前	成虫羽化 产卵始期	杜梨、黄蔷薇叶始展开,山桃、连翘花盛开
下/IV	谷雨后 立夏前	成虫羽化 产卵盛期	杜梨、丁香花始开
上/V	立 夏	成虫羽化产卵盛 期,幼虫初孵期	杜梨、丁香花盛开,油松、核桃、黄蔷薇、绣线菊花始开
中/V	立夏后 小满前	成虫羽化产卵末 期,幼虫盛孵期	油松、核桃、黄蔷薇、绣线菊花盛开,马蹄针花始开,油松幼果始形成,四月红果始成熟
下/V	小满后 芒种前	幼虫末孵期	油松幼果形成达盛期,核桃果形成,马蹄针花盛开,洋槐花始开,小麦抽穗扬花
上/VI	芒 种	老熟幼虫始下地	洋槐花盛开,小麦灌浆期,马铃薯现蕾
中/VI	芒种后 夏至前	老熟幼虫 下地盛期	洋槐、马蹄针幼荚果形成,桑椹、山樱桃始成熟,小麦乳熟期,马铃薯花始开
下/VI	夏至后 小暑前	老熟幼虫 下地末期	桑椹、山樱桃盛熟期,小麦黄熟期,马铃薯花盛开

六、防 治 试 验

为了探讨该虫的有效防治药剂种类和使用量，几年来我们在室内外进行过多次化学防治试验，现仅将在室外自然条件下所进行的一部分试验结果列述如下。

(一) 化学防治试验

1. 幼虫孵化始、盛期,应用 25 % DDT 乳剂或 50 % 可湿性 DDT 的 200—400 倍液,喷洒二、三次,灭虫保果作用显著, 好果率可达 70 % 以上,并有兼治油松球果螟及松梢螟的作用(表 15)。

表 15 三种液剂对油松球果害虫防治效果 (1963)

检查日期 检查效果 重 喷 剂 剂 日期 期 及 浓度			6 月 24 日							
			检查果数	虫 口 变 化 情 况				虫 害 情 况		
				小卷蛾	球果螟	松梢螟	小 计	虫害果数	为害%	好果%
5 月 30 日	6 月 8 日	25%DDT乳剂* 1:200	100	5	1		6	15	15.0	85.0
		25%DDT乳剂* 1:400	100	14	3	1	18	29	29.0	71.0
		50%可湿性DDT 1:200	100	4	2		6	30	30.0	70.0
		50%可湿性DDT 1:400	100	6	5		11	34	34.0	66.0
		6%可湿性666 1:200	100	46	6		52	56	56.0	44.0
		6%可湿性666 1:400	100	89	9		98	78	78.0	22.0
		对照清水	100	97	4		101	78	78.0	22.0

* 于 4 月 25 日多喷了一次药。

2. 老熟幼虫下地始、盛期,使用 1 % 666 粉进行地面喷粉, 共喷两次, 每次每亩用量 2—3 公斤,毒杀力高达 70.2—89.3 % (表 16)。

表 16 1% 666 粉对油松球果小卷蛾下地老熟幼虫防治效果(1964)

防治日期 (日/月)	处理面积 (m ²)	每亩用量 (公斤)	重喷日期 (日/月)	检查样方 (m ²)	防 治 区			对 照 区		
					下地虫口	死亡虫口	%	下地虫口	死亡虫口	%
22/VI	69.96	2	26/VI	0.75	47	33	70.2	6	0	0.0
	78.16	3		0.75	47	42	89.3	19	0	0.0

(二) 飞机喷药防治试验

1965 年在焦坪林区 2,713 亩的面积上,进行了飞机喷液防治试验, 结果表明, 在油松球果小卷蛾幼虫孵化始、盛期, 混合使用 4、5 号喷嘴各半, 喷洒药剂为 25 % DDT 乳剂的 10 倍稀释液, 每亩喷洒稀释液 15 公斤(第一次 5 公斤, 第二次 10 公斤)的防治效果较好, 当年生球果好果率 85.5 %, 先年生球果好果率 69.4 %, 分别比对照提高 1—3 倍以上, 当年

种子产量比对照提高 3.9 倍以上。

七、防治措施

由于该虫体形较小、生活隐蔽、分布面广, 为害严重, 加之多发生在山陡坡突、林大树高、气候多变、劳力奇缺、交通不便的地区, 因此, 在防治工作中必须全面规划, 因时因地制宜, 选用适宜的防治方法。

(一) **预防措施** 如以经营用材林为目的林分, 可营造混交林, 加大林分郁闭度, 创造不利于该虫生活的环境, 抑制其发生发展。

(二) **歼灭措施** 以采种为目的的种子林, 应大力加强经营管理, 进行重点防治。面积大、连片、结实良好的林分, 用飞机喷药防治; 面积小、零散、结实不良林分, 用地面喷药防治或人工防治。水源方便的地方用液剂, 缺水地区用粉剂。在防治顺序上应该是: 先虫害严重地区, 后虫害轻地区; 先低海拔, 后高海拔; 先阳坡, 后阴坡; 先幼、中龄林, 后近、成、过熟林。

1. 飞机喷药防治: 5 月上、中旬, 幼虫孵化初、盛期, 将 25% DDT 乳剂稀释为 10 倍液, 防治两次(幼虫初孵期喷一次, 每亩喷洒稀释液 5 公斤; 隔十天后至幼虫盛孵期再喷一次, 每亩喷洒稀释液 10 公斤), 灭虫保果效果显著, 并有兼治油松球果螟及松梢螟的作用。

2. 人工喷液防治: 幼虫孵化初、盛期, 用 25% DDT 乳剂或 50% 可湿性 DDT 的 200—400 倍液, 喷洒二、三次, 均可收到良好效果。

3. 地面喷粉防治: 于 6 月上、中旬, 老熟幼虫下地始、盛期, 地面喷 1% 666 粉两次, 每次每亩用量 2—3 公斤, 亦可收到较好效果。

4. 摘除虫害果: 劳力许可时, 可于 5 月中、下旬幼虫为害盛期, 摘除虫害果, 集中处理, 杀死幼虫。

参 考 文 献

- 李宽胜、张玉岱、李养志 1964 三种油松球果害虫的鉴别。昆虫知识 8 (5): 211—3。
张英桥、李燕贞 1959 建庄林区油松球果害虫生活习性和防治方法的观察研究。陕西农业科学 (6): 253—4。
巴甫洛夫斯基主编(陈常铭译) 1957 森林有害动物便览(上卷)。第 79 页, 科学出版社。
西口親雄 1963 北海道におけるストローアツ球果, 新条の害虫マツトビマダラシムシの生活史。日本林学会志 45 (4): 107—13。
Barrett, C. G. 1893 The Lepidoptera of the British Islands. Vol. 1. London.
Kennel, J. 1908—21 Die Palaearktischen Tortriciden. Zoologica, Stuttgart, 21 (heft 54), 742pp.
Escherich, K. 1914—41 Forest-insekten Mitteleuropas. Bd. I—IV. Berlin.

A PRELIMINARY STUDY ON *GRAVITARMATA MARGAROTANA* HEIN. (LEPIDOPTERA: OLETHREUTIDAE) IN SHENSI PROVINCE

LEE KUAN-SHENG CHANG YU-DAI LEE YANG-CHIH

FENG WEN-CHI CHU HSING-TSAI

(Shensi Institute of Forestry)

Gravitarmata margarotana Hein. is an important forest insect pest of Shensi. It attacks four species of pine and especially prefers *Pinus tabulaeformis* which is sometimes severely injured.

According to field observation, this insect has one generation a year in North Shensi with pupae hibernating in cocoons. The moths begin to appear in mid-April and are most abundant in late April and early May. The larvae attack host plants from early May to early June, being most serious in the middle part of May. A number of available insecticides were tested against the young larvae. Results showed that 25% DDT emulsion and 50% wettable DDT (: 200—400) are more effective.