

文章编号: 1001-1498(2000) 04-0416-07

青海云杉母树林害虫天敌资源 保护利用的研究*

汪有奎¹, 尹承陇², 白志强¹, 张耀荣³, 李进军⁴, 杨全生¹

(1. 甘肃祁连山自然保护区管理局, 甘肃 张掖 734000; 2. 甘肃省林木种苗管理总站, 甘肃 兰州 730046;
3. 甘肃省森林病虫害防治检疫站, 甘肃 兰州 730050; 4. 甘肃省天祝藏族自治县林业局, 甘肃 天祝 733200)

摘要: 采集鉴定出青海云杉母树林害虫的天敌昆虫 135 种, 其中寄生性昆虫 54 种, 捕食性昆虫 81 种。查到天敌昆虫省内新记录 65 种, 查清了主要害虫天敌种类。种实害虫优势种云杉球果小卷蛾的寄生蜂 14 种, 总寄生率 10% ~ 60%, 主要为曲姬蜂、马尾姬蜂和球果平胸姬小蜂 3 种。在结实大年结合采种收集球果, 于结实小年释放寄生蜂, 可提高害虫的天敌寄生率 36.5% ~ 38.2%, 降低虫果率 55.1%。

关键词: 青海云杉; 母树林; 害虫; 天敌资源

中图分类号: S769 文献标识码: A

青海云杉(*Picea crassifolia* Kom.) 是我国西北地区的主要造林树种之一。为了满足造林育苗的需要, 许多地区在立地条件较好, 林木长势良好的天然林分中选建了面积不等的母树林。这些母树林与周边的天然林分一样, 常遭受枝干、叶部及种实害虫的危害, 影响种子的产量与品质。1993 ~ 1998 年, 对祁连山北坡林区青海云杉母树林内害虫天敌资源作了调查, 基本查清了害虫的天敌种类及其寄主; 初步查清了对主要害虫有一定控制能力的天敌种类, 在保护利用天敌控制种实害虫方面也做了初步试验, 现将调查试验结果报道如下。

1 青海云杉母树林害虫的天敌类群

调查采集的标本经鉴定, 天敌昆虫的种类达 135 种^[1-3], 其中寄生性天敌昆虫 54 种, 捕食性天敌昆虫 81 种, 其中省内新记录 65 种(见表 1、2)。此外, 林区有食虫鸟类 82 种^[4], 较常见的有大杜鹃(*Cuculus canorus* L.)、戴胜(*Upupa epops* L.)、蚊翼(*Tynx torquilla* L.)、黑啄木鸟(*Dryocopus martius* L.)、灰喜鹊(*Cyanopica cyana* (Pallas))、山雀(*Parus* sp.)、柳莺(*Phylloscopus* sp.)、凤头雀莺(*Lophobasileus elegans* (Przevlski))、花彩雀莺(*Leptopoeicea severtzovi* Severtzov)、黄鹌鸪(*Motacilla* sp.)、鹨(*Anthus* sp.)、普通旋木雀(*Certhia famularis* L.) 等。还有多种蜘蛛捕食各类昆虫, 对抑制害虫数量有一定作用。

调查还发现, 不同种类害虫均有感病死亡现象, 多为真菌寄生, 但寄生率不高。

收稿日期: 1999-04-08

基金项目: 甘肃省科委“九五”科技攻关项目“青海云杉种实害虫综合防治技术研究”部分内容

作者简介: 汪有奎(1964-), 男, 甘肃民勤人, 工程师。

* 承蒙中国林科院萧刚柔、杨忠岐先生, 中国科学院动物研究所刘友樵、孙洪国、章有为、虞佩玉、汪兴鉴、周勤、王淑芬、史永善先生, 南开大学郑乐怡先生, 甘肃省农科院植保所王长政先生鉴定标本, 谨此致谢。参加工作的还有李晓明、张元山、张玉峰、景作兰、朱高、孙小霞等同志。

表1 青海云杉母树林害虫寄生性天敌昆虫名录

天敌昆虫	寄主	数量	分布
1 兜姬蜂* <i>Dolichomitus</i> sp.	云杉梢斑螟, 云杉小卷蛾	+	天祝, 肃南, 古浪
2 卷蛾都姬蜂 <i>Dusona</i> sp.	云杉黄卷蛾等蛹	++	天祝
3 黑茧姬蜂* <i>Exetastes</i> sp.	蛾类蛹	+	天祝, 肃南
4 雕背姬蜂* <i>Glypta</i> sp.	小蛾蛹	+	天祝
5 弯尾姬蜂* <i>Diadegama</i> sp.	云杉球果小卷蛾蛹	+	天祝
6 黄瘤姬蜂* <i>Flopopimpla</i> sp.	云杉球果小卷蛾, 云杉超小卷蛾蛹	++	祁连山
7 黄瘤姬蜂* <i>Flopopimpla</i> sp.	云杉球果小卷蛾, 云杉超小卷蛾蛹	+	祁连山
8 舞毒蛾黑瘤姬蜂 <i>Coccygomimus disparis</i> (Viereck)	云杉黄卷蛾, 云杉梢斑螟蛹	+	天祝, 肃南
9 喜马拉雅聚瘤姬蜂 <i>Iseropus himalayensis</i> (Cameron)	云杉梢斑螟等蛾类幼虫、蛹	+	天祝
10 桑黄聚瘤姬蜂 <i>I. kuananae</i> (Viereck)	蛾类蛹	+++	天祝
11 螟蛉埃姬蜂* <i>Itoplectis naranya</i> (Ashmaed)	螟蛾、卷蛾幼虫	+	天祝(夏玛)
12 缺沟姬蜂 <i>Lissonota</i> sp.	球果小卷蛾, 云杉梢斑螟	++	天祝
13 月斑马尾姬蜂 <i>Megarhyssa lunator</i> (Fabricius)	云杉天牛, 云杉树蜂幼虫	+	天祝
14 大须姬蜂* <i>Megastylus</i> sp.	蛾类蛹	+	肃南(西水)
15 基凹姬蜂* <i>Mesoleius</i> sp.	蛾类蛹	+	肃南(西水)
16 超齿姬蜂* <i>Netelia (Apatagium)</i> sp.	多种蝶蛾蛹	+	天祝(古城)
17 林姬蜂* <i>N. (Bessobates)</i> sp.	蝶蛾类蛹	+	永昌, 肃南
18 夜蛾瘦姬蜂* <i>Ophion luteus</i> (L.)	夜蛾, 天蚕蛾蛹	++	祁连山
19 拱脸姬蜂 <i>Orthocentrus</i> sp.	小蛾类	+	天祝
20 帽凸脸姬蜂* <i>Exochus mitratus</i> Grav	多种蛾类蛹	+	天祝(古城)
21 强姬蜂* <i>Cratichneumon</i> sp.	小蛾类蛹	+	天祝(夏玛)
22 姬蜂* <i>Ichneumon</i> sp.	蛾类蛹	++	祁连山
23 乍姬蜂* <i>Javva</i> sp.	蝶蛾类蛹	+	天祝, 肃南
24 苏姬蜂* <i>Sussada</i> sp.	蛾类蛹	+	天祝(华隆)
25 卷蛾瘦姬蜂 <i>Phobocampe</i> sp.	灰翅小卷蛾蛹	+	天祝
26 皱背姬蜂 <i>Rhyssa</i> sp.	云杉梢斑螟, 树蜂幼虫	+	天祝
27 短梳姬蜂* <i>Phytodietus</i> sp.	蛾类蛹	+	天祝, 肃南
28 特姬蜂 <i>Teleutaea</i> sp.	松点卷蛾幼虫	+++	天祝
29 曲姬蜂* <i>Scambus</i> sp.	球果小卷蛾蛹, 云杉超小卷蛾幼虫	+++	祁连山
30 色姬蜂* <i>Syzectus</i> sp.	鳞翅目幼虫	+	肃南(祁丰)
31 截唇姬蜂* <i>Setanta</i> sp.	鳞翅目	+	祁连山
32 马尾姬蜂 <i>Megarhyssa</i> sp.	云杉球果小卷蛾蛹	+	天祝
33 尺蛾绒茧蜂 <i>Apanteles</i> sp.	云杉尺蛾蛹、幼虫	++	天祝
34 卷蛾绒茧蜂 <i>Apanteles</i> sp.	松点卷蛾蛹	+	天祝
35 毛虫绒茧蜂 <i>Apanteles</i> sp.	云杉小毛虫	+	天祝
36 杉果肿腹茧蜂* <i>Blacus</i> sp.	云杉瘦蚊, 球果小卷蛾	+	天祝
37 黑茧蜂 <i>Bracon</i> sp.	云杉梢斑螟	+	天祝
38 甲腹茧蜂 <i>Chelonus</i> sp.	小蛾类	+	天祝
39 红腹马尾茧蜂 <i>Euurobracon</i> sp.	云杉天牛幼虫	+	天祝
40 酱色齿足茧蜂 <i>Zombrus sjostedti</i> (Fahringer)	天牛幼虫	+	天祝
41 黑青小蜂 <i>Dibrachys cavus</i> (Walker)	云杉梢斑螟, 小蛾等	+++	天祝, 昌岭山
42 小蛾跳小蜂 <i>Copidosoma</i> sp.	云杉菜蛾	+	天祝(祁连)
43 卷蛾点缘跳小蜂* <i>Copidosoma</i> sp.	云杉球果小卷蛾蛹	+	天祝
44 球果棒角金小蜂* <i>Anogmus piceae</i> Ruschk a	球果瘦蚊, 球果小卷蛾	+	天祝
45 奇异长尾金小蜂 <i>Roptrocerus mirus</i> (Walker)	小蠹虫	++	祁连山
46 木小蠹长尾金小蜂 <i>R. xylophagorum</i> (Ratz)	小蠹虫	+	祁连山
47 云杉小蠹狄金小蜂 <i>Dinotiscus piceae</i> Yang	小蠹虫	+	肃南

(续表1)

天敌昆虫	寄主	数量	分布
48 张掖普路金小蜂 <i>Plutothrix zhangyieensis</i> Yang	小型昆虫	+	肃南
49 平背罗葩金小蜂 <i>Rhaphitelus quadratus</i> (Ratzeburg)	小型昆虫	+	全区
50 球果平胸姬小蜂* <i>Hysosopus nigritulus</i> (Zetter)	云杉球果小卷蛾蛹	+	天祝
51 黄跗姬小蜂 <i>Pediobius</i> sp.	云杉梢斑螟	+	古浪(昌岭山)
52 祁连山丽旋小蜂 <i>Calosota qilianshanensis</i> Yang	云杉吉丁虫幼虫	+	肃南
53 青海云杉丽旋小蜂 <i>Eusandalum crassifoliae</i> Yang	云杉天牛幼虫	+	肃南
54 青海云杉枝附瘦蜂 <i>Ibalia yunshae</i> Yang et Liu	云杉树蜂	+	肃南

注: “+”表示寄生率为10%以下, “+ +”表示寄生率为11%~30%, “+ + +”表示寄生率为30%以上;中名后加*者为省内新记录种。

表2 青海云杉母树林害虫捕食性天敌昆虫名录

中名	学名	数量	分布
1 红蚂蚁	<i>Formica</i> sp.	常见	天祝
2 红腹细腰泥蜂	<i>Ammophila</i> sp.	常见	天祝, 武威
3 柔毛沙泥蜂*	<i>A. pubescens</i> Curtie	少见	天祝
4 红腹泥蜂*	<i>Sphecodes</i> sp.	少见	祁连山
5 安氏长足泥蜂*	<i>Pododonia andrei</i> Merauitz	少见	肃南
6 德国黄胡蜂	<i>Vesulla germanica</i> (Fabricius)	罕见	天祝
7 黄衣	<i>Pantala flavescens</i> Fabricius	少见	祁连山
8 赤率*	<i>Crocotemis serwillia</i> Drury	少见	古浪, 天祝, 肃南
9 宽尾蜓*	<i>Aeschna juncea</i> (L.)	少见	肃南
10 褐蜓	<i>Anax nigroasiatus</i> Oguma	少见	天祝
11 绿蜓	<i>A. parthenope</i> Selys	少见	天祝
12 薄翅螳螂	<i>Mantis religiosa</i> L.	罕见	肃南
13 日本蠼螋	<i>Labidura japonica</i> De Haan	少见	祁连山
14 华姬猎蝽	<i>Nabis siniferus</i> Hsiao	常见	肃南, 天祝, 古浪
15 蒙新原花蝽*	<i>Anthocoris pilosus</i> (Takalev)	少见	肃南
16 微小花蝽	<i>Orius minutus</i> (L.)	常见	天祝, 肃南, 古浪
17 丽齿股花蝽*	<i>Scoloposcelis pulchella</i> (Zttew)	少见	寺大隆
18 茶翅蝽*	<i>Halyomorpha halys</i> (Stål)	少见	天祝(古城)
20 绸纹虎甲	<i>Cincinnatiella eltsae</i> Mots	少见	古浪
21 双狭虎甲	<i>C. gracilis</i> Pallas	少见	肃南(马蹄)
22 多型虎甲红翅亚种	<i>C. hybrida nitida</i> Lichtenstein	常见	祁连山区
23 多型虎甲铜翅亚种	<i>C. hybrida transbaicalica</i> Mots	常见	祁连山区
24 星斑虎甲*	<i>C. kalea</i> Bates	少见	天祝, 永昌
25 桦太虎甲*	<i>C. sachalinensis</i> Morawitz	少见	张掖, 肃南
26 散纹虎甲	<i>C. specularis</i> Chaudoir	少见	肃南
27 三色虎甲	<i>C. tricolor</i> Adams	少见	肃南
28 细颈步甲*	<i>Agonum</i> sp.	少见	天祝(华隆)
29 暗步甲*	<i>A. mava</i> sp.	少见	祁连山区
30 锥须步甲	<i>Bembidion</i> sp.	常见	天祝
31 赤胸步甲	<i>Calathus halensis</i> Schaller	常见	肃南
32 杼步甲*	<i>Calathus</i> sp.	少见	肃南(西水)
33 中华广肩步甲	<i>Calosoma maderae chinense</i> Kirby	少见	肃南, 古浪
34 粒步甲	<i>Calosoma</i> sp.	常见	天祝
35 毛青步甲	<i>Chlatnius pallipes</i> Gebler	少见	肃南, 古浪
36 短胸步甲*	<i>Curtonotus</i> sp.	少见	天祝
37 谷婪步甲*	<i>Harpalus cakeatus</i> Dufes	少见	肃南, 天祝

(续表 2)

中 名	学 名	数量	分布
38 黄缘步甲	<i>Nebr ia livida</i> Li	少见	肃南
39 多彩通步甲*	<i>Pterio stichus p dychr omus</i> Tschit	少见	肃南
40 扁尸葬甲	<i>Silp ha jap onica</i> Mots.	少见	天祝
41 侧脊亡葬甲*	<i>Thano top hilus later icarinatus</i> Motsch.	少见	肃南
42 花蚤*	<i>Mordella</i> sp.	少见	肃南
43 黑角蚁形甲*	<i>Noxus</i> sp.	罕见	天祝
44 亚纹郭公虫	<i>Thanasi mus subotriatus</i> Gebber	少见	肃南
45 全北褐蛉*	<i>Hemer obius humuli</i> L.	少见	天祝
46 黄花蝶角蛉	<i>Ascalap hus sibi cus</i> Evermann	少见	肃南
47 螳蛉*	<i>Mantispa</i> sp.	少见	肃南(寺大隆)
48 丽草蛉	<i>Chrysopa formosa</i> Brauer	常见	肃南, 古浪, 天祝
49 叶色草蛉	<i>C. phyllochroma</i> Wesmael	少见	肃南, 天祝, 古浪
50 大草蛉	<i>C. septempunctata</i> Wesmael	常见	祁连山区
51 中华草蛉	<i>C. sinica</i> (Tieeder)	常见	祁连山区
52 白线草蛉*	<i>Cunctochrysa albolineata</i> (Killington)	少见	肃南(寺大隆)
53 褐纹树蚁蛉*	<i>Dendro beon pantherius</i> Fabricius	少见	肃南(寺大隆)
54 条斑次蚁蛉	<i>Deutoleon lineatus</i> (Fabricius)	少见	祁连山区
55 中华东蚁蛉	<i>Euroleon sinicus</i> (Navas)	少见	祁连山区
56 追击大蚁蛉	<i>Heoclisia japonica</i> (MacLachlan)	少见	肃南(寺大隆)
57 角石蛾	<i>Nothopsyche</i> sp.	少见	肃南(寺大隆)
58 肿宽跳食虫虻	<i>Astochia virgatipes</i> Coquillett	常见	天祝
59 残低颜食虫虻*	<i>Cendistus debilis</i> Becker	少见	天祝
60 赤尾食虫虻	<i>Coleomyia</i> sp.	常见	天祝
61 梅斜角食虫虻*	<i>Cyrtopogon meyerduerui</i> Mik	少见	马蹄
62 驼斜角食虫虻*	<i>C. lama</i> Speiser	少见	天祝
63 菲斜角食虫虻*	<i>C. pyrenaicus</i> Villeneuve	少见	天祝
64 饰斜角食虫虻*	<i>C. ornatus</i> Oldroyd	少见	祁连山区
65 赤足食虫虻	<i>Epholkiolaphria</i> sp.	常见	天祝
66 毛突食虫虻*	<i>Eutolmus</i> sp.	少见	天祝
67 寡腹食虫虻	<i>Laphystia</i> sp.	少见	天祝
68 食虫虻	<i>Machimus</i> sp.	常见	天祝
69 大食虫虻	<i>Misrostylus</i> sp.	少见	天祝
70 白头小食虫虻	<i>Philonicus dbiceps</i> Meigen	常见	天祝
71 煤窄额食虫虻*	<i>Stenopogon coracinus carbonaris</i> Engel	少见	古浪, 肃南
72 瘦窄额食虫虻*	<i>S. macilentus</i> Loew	少见	古浪, 肃南
73 胼窄额食虫虻*	<i>S. callosus</i> Wiedemann	少见	肃南
74 卡氏窄额食虫虻*	<i>S. katenbachi</i> Engel	少见	肃南
75 鸢窄额食虫虻*	<i>S. laevigatus milvoides</i> Eng	常见	肃南, 民乐
76 三叉食虫虻*	<i>Trichomachimus</i> sp.	少见	祁连山
77 准卵蜂虻	<i>Anthrax anthrax</i> (Schronk)	少见	肃南
78 星蜂虻	<i>A. aygulus</i> Fabr.	少见	天祝
79 大蜂虻*	<i>Bombylius major</i> L.	少见	祁连山
80 黑异蜂虻*	<i>Hemipenthes hamiferus</i> (Low.)	少见	祁连山
81 土耳其斯坦棘角蜂虻*	<i>Exoprosopa turkestanica</i> Paramonov	少见	民乐

注: 带* 号者为省内新记录种; 分布区中祁连山区含天祝、古浪、武威、肃南、山丹、民乐、永昌县。部分标本于 1991 ~ 1994 年祁连山自然保护区森林病虫害普查时采到。

2 害虫的天敌种类

祁连山区青海云杉的害虫种类很多,大多数害虫在天敌的控制下,种群数量很低,有虫不成灾,发生危害的只是少数种类。现将发生危害的种类及其主要天敌分述如下。

2.1 嫩梢害虫及其主要天敌

危害青海云杉嫩梢的害虫有 75 种^[5],近年来发生的主要为云杉梢斑螟(*Dioryctiria schutzeella* Fuchs)、松点卷蛾(*Lozotaenia coniferana* (Issiki)、异色卷蛾(*Choristoneura diversana* Hübener),这几种小蛾各虫态的个体均有大量天敌,仅寄生蜂类就有 30 种。

云杉梢斑螟(*Dioryctiria schutzeella* Fuchs) 蛹期天敌有黑青小蜂和 1 种金小蜂,一般每蛹有蜂 27~34 头,总寄生率 12.0%~17.5%。蛹期还有 1 种都姬蜂和兜姬蜂,寄生率较低。

松点卷蛾(*Lozotaenia coniferana* (Issiki)) 幼虫期有 1 种绒茧蜂和 1 种特姬蜂寄生,特姬蜂寄生率 38.6%,有明显抑制作用。蛹期有 2 种姬蜂寄生。

异色卷蛾(*Choristoneura diversana* Hübener) 幼虫期天敌有绒茧蜂,蛹期有拱脸姬蜂,寄生率较低。

2.2 叶部害虫及其主要天敌

叶部害虫的发生种类主要为云杉阿扁叶蜂(*Acantholyda piceicola* Xiao et Zhou)和云杉尺蛾(*Erannis yunshanuora* Yang) 2 种。云杉阿扁叶蜂成虫期被三叉食虫虻、窄额食虫虻和其它食虫虻类捕食,预蛹和蛹期感染白僵菌,死亡率平均 6.6%,潮湿林地中感病死亡率高达 28.2%^[6]。云杉尺蛾幼虫期天敌有绒茧蜂,寄生率 20% 左右。

2.3 枝干害虫及其主要天敌

母树林内引起危害的枝干害虫主要有光臀八齿小蠹(*Ips nitidus* Eggers)、云杉四眼小蠹(*Polygraphus polygraphus* L.)、家茸天牛(*Trichoferus compestris* Faldermann)、光胸幽天牛(*Tetropium castaneum* L.)、云杉树蜂(*Sirex piceus* Xiao et Wu)、中华树蜂(*S. sinicus* Maa)。小蠹虫的天敌主要有啄木鸟(*Dryocopus* sp.)、郭公虫(*Thanasimus lewisi* Jacobson)、拟步甲(*Misolampidius* sp.) 等捕食性天敌和云杉小蠹狄金小蜂、奇异长尾金小蜂、木小蠹长尾金小蜂几种寄生蜂。家茸天牛幼虫期天敌有酱色齿足茧蜂,寄生率达 40% 以上。光胸幽天牛有青海云杉丽旋小蜂、红腹马尾茧蜂寄生。云杉树蜂和中华树蜂有云杉枝跗瘦蜂、月斑马尾姬蜂寄生。

2.4 种实害虫及其主要天敌

种实害虫是母树林和种子园防治的主要对象。直接危害球果、球花的害虫有 14 种,主要种类有云杉球果小卷蛾(*Pseudotomides strobibellus* L.)、云杉梢斑螟、云杉超小卷蛾(*Pammea ochsenheimeriana* Zeller)、球果长尾小蜂(*Torymus condatus* Boheman) 等 4 种。云杉球果小卷蛾为优势种,一个世代只有成虫期和部分卵暴露在外界,其它虫期和大部分卵在球果内存存。因此,捕食性天敌对其种群的控制作用较小,幼虫和蛹期的寄生蜂具有一定抑制作用。现查清的寄生蜂有 14 种,其中球果平胸姬小蜂^[7]、球果棒角金小蜂、卷蛾点缘跳小蜂、杉果肿腹茧蜂为 4 种省内新记录。从表 3 可知,寄生性天敌的总寄生率为 10%~54%,平均 23.9%。主要种类为曲姬蜂、马尾姬蜂和球果平胸姬小蜂,前两种为单寄生,后一种为多寄生。不同的寄生蜂在不同林区的寄生率变幅较大。与云杉球果小卷蛾一样,几种主要寄生蜂也可在球果髓心中滞留

2~3 a。

表3 云杉球果小卷蛾天敌寄生状况调查(1996年)

地点	时间 (月-日)	害虫总 数/头	活害虫		病死害虫		曲姬蜂寄生		马尾姬蜂寄生		其他寄蜂寄生		总寄生 率/%
			虫数/ 头	比率/ %	虫数/ 头	比率/ %	虫数/ 头	比率/ %	虫数/ 头	比率/ %	虫数/ 头	比率/ %	
哈溪流金台	04-24	570	446	78.2			122	21.4	1	0.2	1	0.2	21.8
夏玛石头沟	05-14	307	271	88.3			20	6.5	11	3.6	5	1.6	11.7
	05-04	152	122	80.3	1	0.6	12	7.9	10	6.6	7	4.6	19.1
	05-09	26	22	84.6			1	3.85	1	3.8	2	7.7	15.4
	05-29	33	10	30.3	3	9.1	9	27.3	8	24.2	3	9.1	60.6
	05-29	11	5	45.4			3	27.3	3	27.3			54.6
	07-28	24	20	83.3			2	8.3	2	8.3			16.4
小计(平均)		553	450	81.4	4	0.7	47	8.5	35	6.3	17	3.1	17.9
哈溪流金台	04-24	570	446	78.2			122	21.4	1	0.2	1	0.2	21.8
	05-23	187	76	40.6	61	32.6	6	3.2	44	23.5			26.7
	05-23	106	56	52.8	11	10.4	13	12.3	26	24.5			36.8
	06-05	122	78	63.9	6	4.9	19	15.6	9	7.4	10	8.2	31.2
	07-28	64	39	60.9	4	6.3	3	4.7	4	6.3	14	21.8	32.8
	07-25	67	41	61.1	4	6.0	3	4.5	4	6.0	15	22.4	38.9
	08-14	61	30	49.2	3	4.9	25	41.0	3	4.9			50.8
小计(平均)		1 177	766	65.1	89	7.6	191	16.2	91	7.7	40	3.4	27.3
哈溪毛托罗	05-24	219	178	81.3	4	1.8	9	4.1	24	11.0	4	1.8	16.9
	05-24	195	126	64.6	23	11.8	12	6.1	29	14.9	5	2.6	23.6
	07-25	65	35	53.8	11	16.9	7	10.8	2	3.1	10	15.4	29.3
	06-25	51	30	58.8	1	2.0	5	9.8	8	15.7	7	13.7	39.2
小计(平均)		530	369	69.6	39	7.4	33	6.2	63	11.9	26	4.9	23.0
哈溪弯把沟	05-23	42	27	64.3	9	21.4	3	7.1	2	4.8	1	2.4	14.3
合计(平均)		2 302	1 612	70.0	141	6.1	274	12.0	191	8.3	84	3.6	23.9

调查发现,8月下旬云杉球果小卷蛾老熟幼虫蛀入球果髓心,准备滞育越冬时才开始取食寄主。此时寄主已造成危害,只能起到压低下代虫口基数的作用。所以,保护利用天敌必须作长远打算。试验表明(表4),在结实大年,结合采收收集球果,予以贮藏,注意保护果内天敌,控制温度,在害虫发生危害期天敌羽化后,在结实小年释放天敌,可增加结实小年害虫的天敌寄生率,下一个结实大年的好果率可达73.5%,较对照区提高55.1%,虫口减退率达83%,这是一种方法简便、长期有效的防治方法。

表4 释放被收集球果的寄生蜂对青海云杉种实害虫的防治效果调查

试验面积/ hm ²	收集球果/ 万个	试验时间 (年-月)	1995年			1996年		
			虫果率/ %	虫口数/ (头·果 ⁻¹)	天敌寄生率/ %	虫果率/ %	虫口数/ (头·果 ⁻¹)	天敌寄生率/ %
1	20	1995-05	54.5	1.4	53.6	26.5	0.39	50.8
1(对照)	-	1995-05	85.6	4.4	15.4	81.6	2.3	14.3

3 结 论

青海云杉母树林内天敌资源丰富,大多数害虫在天敌和气候因素的作用下,被控制在有虫

不成灾的水平。当前发生的几种主要害虫也有较多的天敌, 具有较好的利用前景。种实害虫的寄生蜂较多, 主要为曲姬蜂、马尾姬蜂、球果平胸姬小蜂。可在结实大年采种收集球果, 在结实小年释放寄生蜂, 降低害虫密度, 减轻下一个结实年的虫害程度。采取化学防治时应选用对天敌杀伤力较小的农药, 尽量避开天敌昆虫活动旺盛期施药, 积极保护利用天敌, 达到持续控制害虫的目的。

参考文献:

- [1] 中国科学院动物研究所. 天敌昆虫图册[M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [2] 廖定熹. 中国经济昆虫志[膜翅目: 小蜂总科(一)][M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [3] 党心得. 林虫寄生蜂图志[M]. 西安: 天则出版社, 1990.
- [4] 胥明肃. 甘肃河西地区鸟类资源调查报告[R]. 甘肃省张掖地区野生动物管理站, 1987.
- [5] 余吉河, 王树楠, 何长年, 等. 青海云杉嫩梢害虫综合防治研究技术报告[R]. 甘肃省武威地区林木病虫害防治检疫站, 1991.
- [6] 汪有奎, 傅辉恩, 胥明肃, 等. 云杉阿扁叶蜂发生规律及综合治理研究[J]. 北京林业大学学报, 1998, 19(2): 74~78.
- [7] Bakke A. Insects reared from spruce cones in Northern Norway 1951[J]. -Norsk ent Tidsskr, 1955, 9: 152~212.

A Preliminary Study on the Use and Protection of the Natural Enemies of Insect Pests in the Seed Stands of *Picea crassifolia*

WANG You-kui¹, YIN Cheng-long², BAI Zhi-qiang¹,
ZHANG Yao-rong³, LI Jin-jun⁴, YANG Quan-sheng¹

(1. Management Bureau of the Natural Reserve of Qilian Mountain, Zhange 734000, Gansu, China;

2. Forest Seed and Seedling Management Station of Gansu Province, Lanzhou 730046, Gansu, China;

3. Forest Pest Control and Quarantine Station of Gansu Province, Lanzhou 730050, Gansu, China;

4. Forestry Bureau of Tianzhu Zang Nationality Autonomous County, Gansu Province, Tianzhu 733200, Gansu, China)

Abstract: One hundred and thirty five species (including subspecies) of natural enemies of the insect pests in the seed stands of *Picea crassifolia* Kom. in the Qilian Mountains in Qinhai Province were collected and identified. Among them 54 species were parasitoids and 81 predatory insects. The major species of the natural enemies of the important pests and the 14 species of the parasitoids of *Pseudotomides strobilellus*, which is the predomitory species of the seed and cone pests, were found. The total parasitic rate is 10%~60%, primarily by *Scambus* sp., *Megashyssa* sp. and *Hyssopus nigritulus*. Collecting the damaged seed cones in the on year and releasing parasitoids in the off year can increase the parasitic rate to 36.5%~38.2% and decrease the rate of damaged seed cones to 55.1%.

Key words: *Picea crassifolia*; seed stand; insect pest; resources of natural enemies