

文章编号:1001-7380(2019)05-0014-08

赵瞳林场林业昆虫种类调查

凌 超¹, 郭同斌^{2*}, 汤 永¹, 王 敏¹, 周晓宇², 周 永¹, 钱桂芝³

(1. 徐州市铜山区赵瞳林场, 江苏 铜山 221123; 2. 徐州市林业技术推广服务中心, 江苏 徐州 221009;
3. 徐州市铜山区森林病虫害防治检疫站, 江苏 铜山 221116)

摘要:采用踏查与灯诱的方法,系统调查了徐州市铜山区赵瞳林场林业昆虫的种类。结果表明,赵瞳林场共有林业害虫6目58科167种,较历史记载(5目35科71种)有显著增加,其中,鳞翅目、半翅目和鞘翅目昆虫种类居多(分别为94,44和22种),分别占害虫总数的56.3%,26.3%和13.2%。调查到的重要林业害虫53种,其中,侧柏害虫仅有6种,双条杉天牛、柏肤小蠹和侧柏毒蛾为侧柏人工林重要害虫,混交林中害虫种类较多,美国白蛾、悬铃木方翅网蝽和舞毒蛾等3种外来林业有害生物具有较高的风险等级。共调查到天敌昆虫5目12科22种,以膜翅目和鞘翅目种类居多(分别为8,9种),分别占天敌昆虫总数的36.4%,40.9%。舞毒蛾黑瘤姬蜂、广大腿小蜂、白蛾周氏啮小蜂、白蛾黑基啮小蜂和日本追寄蝇及舟蛾赤眼蜂、松毛虫赤眼蜂和杨扇舟蛾黑卵蜂为美国白蛾和舟蛾类食叶害虫重要寄生性天敌,蠋蝽为侧柏人工林害虫重要捕食性天敌。

关键词:林业昆虫;林业害虫;天敌昆虫;种类;调查;赵瞳林场

中图分类号:Q968.1;S763.3;S769

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2019.05.003

Investigation on species of forestry insects in Zhaotuan Forest Farm

Ling Chao¹, Guo Tongbin^{2*}, Tang Yong¹, Wang Min¹, Zhou Xiaoyu², Zhou Yong¹, Qian Guizhi³

(1. Zhaotuan Forest Farm, Tongshan 221123, China;

2. Xuzhou City Forestry Technique Extension Center, Xuzhou 221009, China;

3. Forest Pest Management and Quarantine Station Of Tongshan, Tongshan 221116, China)

Abstract: The species of forestry insects in Zhaotuan Forest Farm were systematically investigated by personal inspection and light trap from 2015 to 2016. One hundred and sixty-seven species of forest pests belonging to 58 families of 6 orders were found, evidently increased compared with the previous investigation result (71 species, 35 families, 5 orders). Most species belong to such orders as Lepidoptera (94 species), Hemiptera (44 species) and Coleoptera (22 species), accounting for 56.3%, 26.3% and 13.2% of forest pests, respectively. Fifty-three species of important forest pests were found, among which, 3 species (*Parocneria furva*, *Semanotus bifasciatus* and *Phloeosinus aubei*) were important forest pests in *Platycladus orientalis* plantation, and 3 species (*Corythucha ciliata*, *Hyphantria cunea* and *Lymantria dispar*) had higher level of risk in mingled forest. Meanwhile, 22 species of insect natural enemies belonging to 12 families of 5 orders were also found. Among these species, 8 species belong to Order Hymenoptera (accounting for 36.4%) and 9 species to Order Coleoptera (accounting for 40.9%). Such important insect natural enemies as *Coccylomimus disparis*, *Brachymeria lasus*, *Chouioia cunea*, *Tetrastichus nigricoxae*, *Exorista japonica*, *Trichogramma closterae*, *Trichogramma dendrolimi* and *Telenomus closterae* are predators of main defoliator (*Hyphantria cunea* and *Micromelalopha troglodyta* etc.), and *Arma chinensis* was predator of forest pests in *Platycladus orientalis* plantation.

Key words: Forestry insect; Forest pest; Insect natural enemy; Species; Investigation; Zhaotuan Forest Farm

收稿日期:2019-07-29;修回日期:2019-08-27

基金项目:江苏省林业有害生物普查项目(苏林检[2014]8号);中央财政林业科技推广项目“美国白蛾等重大林业害虫生物防治技术示范推广”(苏[2018]TG06);徐州市科技计划项目“美国白蛾核型多角体病毒增殖及应用技术研发”(KC18130)

作者简介:凌 超(1976-),男,江苏铜山人,助理工程师。从事林业技术推广工作。

* **通信作者:**郭同斌(1967-),男,江苏徐州人,研究员级高级工程师,博士。E-mail: 511389884@qq.com。

昆虫是世界上种类最多的动物,林业昆虫的种类调查是做好林业有害生物防治的基础。徐州市铜山区赵疃林场位于徐州东部丘陵山区,总面积3 491.9 hm²,森林资源主要为上世纪60—70年代营建的侧柏纯林,包括吴桥、双山、白桥、圣沃、伊庄、魏集和黄龙山等7个工区^[1],主要造林树种除侧柏外,还有铅笔柏和刺槐、泡桐、桑等,1991—1994年铜山县森林病虫害普查资料记载林业害虫444种,天敌昆虫62种,其中赵疃林场有分布的害虫71种,侧柏毒蛾(*Parocneria furva*)为该场侧柏人工林的主要食叶害虫,上世纪60—90年代常暴发成灾^[2]。本世纪以来,徐州市农业老科技工作者协会与赵疃林场合作,选择白桥工区的狼山侧柏纯林,通过人工开设林窗,筛选并种植了适宜与侧柏建立混交林的树种,包括榆科、槭树科、漆树科、桑科、豆科、楝科、桃科、梧桐科、木犀科、七叶树科、大戟科、壳斗科等30多种阔叶乔木树种和3种针叶树种及13种灌木树种,逐步调整林分结构和树种组成,实施林相改造与石灰岩山地侧柏纯林生态演替技术试验示范,让侧柏纯林向多树种地带性森林植物群落演替,逐步形成了较为稳定的森林植物群落^[3-6]。受上述森林资源、气候和生态环境的变化影响,赵疃林场林业害虫及其天敌昆虫的种类可能发生了较大变化。为掌握这些变化情况,笔者结合2015—2016年开展林业有害生物普查,对徐州市铜山区赵疃林场林业昆虫种类等进行了调查,为制定害虫监测与防治对策等提供依据。

1 调查方法

1.1 调查范围

调查范围主要包括赵疃林场双山、白桥、圣沃等3个工区的侧柏人工纯林(总面积约1 814 hm²)和狼山生态演替试验示范林(2010年以来营建的多树种针阔混交、乔灌混交林^[3-4],约40 hm²)及场管村庄(张庄、丁泉)与苗圃等(约70 hm²)等,调查总面积约占森林资源总面积的55%。

1.2 调查方法

采取访问调查、踏查和灯诱等方法,调查昆虫的种类、寄主和益害等情况。

1.2.1 访问调查 踏查前有目的地访问或咨询林场林技员、护林员,查阅、参考铜山县病虫害普查资料及近年来防治实际情况,了解历史记载的昆虫种类、分布等情况,为设计踏查路线奠定基础。

1.2.2 踏查 根据昆虫生物学特性选择其发生盛期或症状显露期进行踏查,共设计踏查线路3条,踏查点20个,每10—15 d对踏查线路进行1轮外业调查,采集并详细记录发现的昆虫种类、寄主及采集地等,并用带微距镜头的尼康D810相机拍摄昆虫生态图片,小型昆虫特别是寄生性天敌昆虫,则采回标本于室内用带显微摄影装置的解剖镜(DC6000和JSZ6S,江南光学仪器厂)进行显微摄影^[7-8]。

1.2.3 灯诱 在狼山侧柏生态演替试验林(7.8 hm²)设立黑光灯,逐日收集诱到的昆虫标本,毒死后置于三角纸包内,放入盛有生石灰的标本缸中干燥保存。

1.3 标本(图片)整理与鉴定

对每次外业采集的昆虫标本采用干燥后还软与现采现做2种方法进行制作,及时晾干后整理装盒、初步鉴定和进库保存,图片整理后保存于电脑内。对采集或拍摄到的昆虫标本和图片,通过直接观察或解剖镜下观察,利用文献、资料及检索表等工具进行分类与鉴定,外部形态特征相近难区分的种类,送请相关专家鉴定。

1.4 调查数据汇总分析

对标本和图片的鉴定结果进行汇总,编制昆虫名录。根据全国林业有害生物普查统一划定的3类普查对象名单,其中Ⅰ类(全国林业检疫性有害生物14种)和Ⅱ类(全国林业危险性有害生物192种)为国家林业局2013年第4号和2014年第6号公告发布^[9],Ⅲ类为其他林业有害生物506种,来确定此次对赵疃林场调查的重要林业害虫种类。

2 结果与分析

2.1 林业害虫种类调查分析

据1991年铜山县病虫害普查资料记载,赵疃林场有分布的林业害虫5目35科71种,此次调查到41种,有30种未调查到,同时新增记录126种(见表1,2)。因此,此次共调查到167种,较历史记录增加了96种,隶属于6目58科,其中鳞翅目、半翅目和鞘翅目昆虫种类居多(分别为94,44,22种),分别占害虫总数的56.3%,26.3%和13.2%。历史记载种类未调查到和新增种类的原因,可能与森林资源变化有关(此次铜山区普查成果显示,全区有林地面积50 667 hm²,其中侧柏林6 000 hm²,近10 a山区绿化新建混交林3 333 hm²,经济林10 667 hm²,此次查到

昆虫 417 种,较记载显著增加,初步认为树种增加导致了病虫种类也随之增多)。

表 1 赵瞳林场林业害虫历史记录与本次调查的比较

目名	1991 年铜山区森林病虫普查赵瞳林场有分布的记录种数			此次调查记录种数		
	此次调查到	此次未调查到	未调查到种类的分类地位	小计	新增	小计
半翅目	8	9	广翅蜡蝉科 1 种、蚜科 3 种、长蜡科 1 种、跣蜡科 1 种、缘蜡科 1 种、蜡科 2 种	17	36	44
鞘翅目	7	7	芫菁科 1 种、丽金龟科 1 种、天牛科 4 种、象甲科 1 种	14	15	22
鳞翅目	25	9	木蠹蛾科 1 种、蓑蛾科 1 种、天蚕蛾科 1 种、舟蛾科 1 种、夜蛾科 2 种、螟蛾科 3 种	34	69	94
直翅目	1	4	蝗科 2 种、螞斯科 1 种、蟋蟀科 1 种	5	3	4
膜翅目	0	1	广肩小蜂科	1	2	2
蜚蠊目	0	0		0	1	1
合计	41	30		71	126	167

2.1.1 半翅目 历史记载半翅目害虫 17 种,此次调查到 8 种,新增记录 36 种,共 44 种,隶属于异翅亚目 5 科 15 种和同翅亚目 16 科 29 种(见表 1,2)。列入Ⅱ类普查对象的危险性害虫有 2 种,为悬铃木方翅网蝽(*Corythucha ciliata*)和紫薇绒蚧(*Eriococcus lagerstroemiae*);Ⅲ类其他害虫 11 种,分别为梨冠网蝽(*Stephanitis nashi*)、斑衣蜡蝉(*Lycorma delicatula*)、柿广翅蜡蝉(*Ricania sublimbata*)、大青叶蝉(*Cicadella viridis*)、柏大蚜(*Cinara tujaefilina*)、桃粉大尾蚜(*Hyalopterus amygdali*)、草履蚧(*Drosicha corpulenta*)、日本龟蜡蚧(*Ceroplastes japonicus*)、朝鲜球坚蜡蚧(*Didesmococcus koreanus*)、白蜡蚧(*Ericerus pela*)和柿绒蚧(*Asiacornococcus kaki*)(见表 2)。

2.1.2 鞘翅目 历史记载鞘翅目害虫 14 种,此次调查到 7 种,新增 15 种,共调查到 22 种,隶属于 9 科(见表 1,2)。Ⅱ类有 7 种,分别为双条杉天牛(*Semanotus bifasciatus*)、星天牛(*Anoplophora chinensis*)、光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis*)、桑天牛(*Apriona germari*)、云斑白条天牛(*Batocera horsfieldi*)、柏肤小蠹(*Phloeosinus aubei*)和臭椿沟眶象(*Eucryptorrhynchus brandti*);Ⅲ类 8 种,分别为桃红颈天牛(*Aromia bungii*)、铜绿丽金龟(*Anomala corpulenta*)、暗黑鳃金龟(*Holotrichia parallela*)、黑绒鳃金龟(*Maladera orientalis*)、大云鳃金龟(*Polyphylla laticollis*)、柳蓝叶甲(*Plagiodera versicolora*)、杨梢叶甲(*Parnops glasunowi*)和大灰象(*Sympiezomias velatus*)(见表 2)。

表 2 徐州市铜山区赵瞳林场林业害虫名录

一、半翅目 Hemiptera(44 种)	
1. 土蜡科 Cydnidae	(14)膜肩网蝽 <i>Hegesidemus habrus</i> Drake
(1)青草土蜡 <i>Macroscytus subaeneus</i> Scott	(15)梨冠网蝽 <i>Stephanitis nashi</i> Esaki et Takeya
2. 蜡科 Pentatomidae	6. 蜡科 Cicadidae
(2)斑须蜡 <i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus)	(16)蚱蝉 * <i>Cryptotympana atrata</i> (Fabricius)
(3)麻皮蜡 <i>Erthesina fullo</i> (Thunberg)	(17)蒙古寒蝉 <i>Meimuna mongolica</i> (Distant)
(4)菜蜡 <i>Eurydema dominulus</i> (Scopoli)	(18)蟋蟀 * <i>Platypleura kaempferi</i> (Fabricius)
(5)茶翅蜡 <i>Halyomorpha picus</i> Fabricius	7. 蜡蝉科 Fulgoridae
(6)珀蜡 <i>Plautia fimbriata</i> (Fabricius)	(19)斑衣蜡蝉 * <i>Lycorma delicatula</i> (White)
(7)金绿宽盾蜡 * <i>Poecilocoris lewisi</i> (Distant)	8. 广翅蜡蝉科 Ricaniidae
3. 缘蜡科 Coreidae	(20)带纹疏广翅蜡蝉 <i>Euricania fascialis</i> Walker
(8)斑背安缘蜡 * <i>Anoplocnemis binotata</i> Distant	(21)八点广翅蜡蝉 <i>Ricania speculum</i> (Walker)
(9)稻棘缘蜡 <i>Cletus punctiger</i> (Dallas)	(22)柿广翅蜡蝉 <i>Ricania sublimbata</i> Jacobi
(10)钝肩普缘蜡 <i>Plinachtus bicoloripes</i> Scott	9. 象蜡蝉科 Dictyopharidae
(11)刺肩普缘蜡 <i>Plinachtus dissimilis</i> Hsiao	(23)伯瑞象蜡蝉 <i>Rairuna patruelis</i> (Stål)
4. 长蜡科 Lygaeidae	10. 叶蝉科 Cicadellidae
(12)红脊长蜡 <i>Tropidothorax elegans</i> (Distant)	(24)大青叶蝉 <i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus)
5. 网蜡科 Tingidae	(25)小绿叶蝉 * <i>Empoasca flavescens</i> (Fabricius)
(13)悬铃木方翅网蝽 <i>Corythucha ciliata</i> (Say)	(26)柿斑叶蝉 <i>Erythroneura multipunctata</i> (Matsumura)

续表 2

11. 木虱科 Psyllidae (27) 浙江朴盾木虱 <i>Celtisaspis zhejiangana</i> Yang et Li (28) 梧桐木虱 <i>Thysanogyna limbata</i> Enderlein	17. 蚜科 Aphididae (35) 桃粉大尾蚜 <i>Hyalopterus amygdali</i> (Blanchard)
12. 粉虱科 Aleyrodidae (29) 石楠盘粉虱 <i>Aleurodicus photioniana</i> Young	18. 绵蚜科 Monophlebidae (36) 草履蚜 <i>Drosicha corpulenta</i> (Kuwana)
13. 瘿绵蚜科 Pemphigidae (30) 秋四脉绵蚜 <i>Tetraneura akinire</i> Sasaki	19. 蚜科 Coccidae (37) 日本龟蜡蚜 * <i>Ceroplastes japonicus</i> Green
14. 大蚜科 Lachnidae (31) 雪松长足大蚜 <i>Cinara cedri</i> Mimeur (32) 柏大蚜 * <i>Cinara tujafilina</i> (del Guercio)	(38) 朝鲜球坚蜡蚜 <i>Didesmococcus koreanus</i> Borchsenius (39) 白蜡蚜 <i>Ericerus pela</i> (Chavannes) (40) 桃球蜡蚜 <i>Eulecanium kuwanai</i> (Kanda)
15. 斑蚜科 Drepanosiphidae (33) 朴绵叶蚜 <i>Shivaphis celti</i> Das	(41) 扁平球坚蚜 <i>Parthenolecanium corni</i> (Bouche)
16. 毛蚜科 Chaitophoridae (34) 栎多态毛蚜 <i>Periphyllus koelreuteriae</i> (Takahashi)	20. 盾蚜科 Diaspididae (42) 红圆蚜 <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell)
	21. 毡蚜科 Eriococcidae (43) 柿绒蚜 <i>Asiacornococcus kaki</i> (Kuwana) (44) 紫薇绒蚜 <i>Eriococcus lagerstroemiae</i> Kuwana
二、鞘翅目 Coleoptera (22 种)	
1. 天牛科 Cerambycidae (45) 桃红颈天牛 <i>Aromia bungii</i> (Faldermann) (46) 双条杉天牛 * <i>Semanotus bifasciatus</i> (Motschulsky) (47) 星天牛 * <i>Anoplophora chinensis</i> (Förster) (48) 光肩星天牛 <i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) (49) 桑天牛 <i>Apriona germari</i> (Hope) (50) 云斑白条天牛 * <i>Batocera horsfieldi</i> (Hope) (51) 二点小粉天牛 <i>Microlenecamptus obsoletus</i> (Fairmaire) (52) 黄星天牛 <i>Psacotha hilaris</i> (Pascoc)	4. 丽金龟科 Rutelidae (57) 铜绿丽金龟 * <i>Anomala corpulenta</i> Motschulsky
2. 小蠹科 Scolytidae (53) 柏肤小蠹 * <i>Phloeosinus aubei</i> (Perris)	5. 鳃金龟科 Melolonthidae (58) 华北大黑鳃金龟 <i>Holotrichia oblita</i> (Faldermann) (59) 暗黑鳃金龟 <i>Holotrichia parallela</i> Motschulsky (60) 黑绒鳃金龟 * <i>Maladera orientalis</i> Motschulsky (61) 大云鳃金龟 <i>Polyphylla laticollis</i> Lewis (62) 巨陶锹甲 <i>Dorcus titanus</i> (Boisduval)
3. 花金龟科 Cetoniidae (54) 斑青花金龟 <i>Oxyctenia bealiae</i> (Gory et Percheron) (55) 小青花金龟 <i>Oxyctenia jucunda</i> (Faldermann) (56) 白星花金龟 <i>Protaetia brevitarsis</i> (Lewis)	6. 叶甲科 Chrysomelidae (63) 柳蓝叶甲 <i>Plagioderma versicolora</i> (Laicharting) 7. 肖叶甲科 Eumolpidae (64) 杨梢叶甲 <i>Parnops glasnoui</i> Jacobson
	8. 象甲科 Curculionidae (65) 臭椿沟眶象 <i>Eucryptorrhynchus brandti</i> (Harold) (66) 大灰象 * <i>Sympiezomias velatus</i> (Chevrolat)
三、鳞翅目 Lepidoptera (94 种)	
1. 蓑蛾科 Psychidae (67) 小蓑蛾 * <i>Clania minuscula</i> Butler	(79) 黄杨绢野螟 <i>Diaphania perspectalis</i> (Walker) (80) 桑绢野螟 * <i>Diaphania pyloalis</i> (Walker)
2. 潜蛾科 Lyonetiidae (68) 杨白潜蛾 <i>Leucoptera susinella</i> Herrich-Schäffer	(81) 四斑绢野螟 <i>Diaphania quadrimaculalis</i> (Bremer et Grey) (82) 桃蛀螟 * <i>Dichocrocis punctiferalis</i> Guenée
3. 刺蛾科 Limacodidae (69) 黄刺蛾 * <i>Cnidocampa flavescens</i> (Walker) (70) 枣突刺蛾 <i>Iragoides conjuncta</i> (Walker) (71) 褐边绿刺蛾 <i>Latoia consocia</i> Walker (72) 丽绿刺蛾 * <i>Latoia lepida</i> (Cramer) (73) 桑褐刺蛾 <i>Setora postornata</i> (Hampson) (74) 扁刺蛾 * <i>Thosea sinensis</i> (Walker)	(83) 灰双纹螟 <i>Herculia glaucinalis</i> Linnaeus (84) 楸螟 <i>Omphisa plagialis</i> Wileman (85) 樟巢螟 <i>Orthaga achatina</i> Butler (86) 棉卷叶野螟 <i>Sylepta derogata</i> Fabricius (87) 葡萄卷叶野螟 <i>Sylepta luctuosalis</i> (Guenée)
4. 斑蛾科 Zygaenidae (75) 重阳木斑蛾 <i>Histia rhodope</i> Cramer	7. 尺蛾科 Geometridae (88) 桑尺蠖 * <i>Phthonandria atrilineata</i> (Butler) (89) 槐尺蛾 <i>Semiothisa cinerea</i> Bremer et Grey (90) 黄双线尺蛾 <i>Syrphodia perlutea</i> Wehrli
5. 卷蛾科 Tortricidae (76) 梨小食心虫 <i>Grapholitha molesta</i> (Busck)	8. 天蚕蛾科 Saturniidae (91) 绿尾大蚕蛾 <i>Actias selene ningpoana</i> Felder
6. 螟蛾科 Pyralidae (77) 黄翅缀叶野螟 * <i>Botyodes diniasalis</i> Walker (78) 瓜绢野螟 <i>Diaphania indica</i> (Saunders)	9. 蚕蛾科 Bombycidae (92) 家蚕 <i>Bombyx mori</i> Linnaeus

续表 2

10.天蛾科 Sphingidae	(127) 焰夜蛾 <i>Pyrrhia umbra</i> (Hüfnagel)
(93) 豆天蛾 * <i>Clanis bilineata tsingtaica</i> Mell	(128) 胡桃豹夜蛾 <i>Sinna extrema</i> (Walker)
(94) 白薯天蛾 * <i>Herse convolvuli</i> (Linnaeus)	(129) 瓦矛夜蛾 <i>Spaelotis valida</i> (Walker)
(95) 甘蔗天蛾 <i>Leucophlebia lineata</i> Westwood	(130) 环夜蛾 <i>Spirama retorta</i> (Clerck)
(96) 梨六点天蛾 <i>Marumba gaschkewitschi complacens</i> Walker	(131) 斜纹夜蛾 <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius)
(97) 构月天蛾 * <i>Parum colligate</i> (Walker)	(132) 庸肖毛翅夜蛾 <i>Thyas junco</i> (Dalman)
(98) 霜天蛾 * <i>Psilogramma menephron</i> (Cramer)	(133) 陌夜蛾 * <i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus)
(99) 蓝目天蛾 <i>Smerinthus planus</i> Walker	(134) 丽木冬夜蛾 <i>Xylena formosa</i> (Butler)
11.舟蛾科 Notodontidae	16.毒蛾科 Lymantriidae
(100) 杨二尾舟蛾 <i>Cerura menciana</i> Moore	(135) 肾毒蛾 <i>Cifuna locuples</i> Walker
(101) 杨扇舟蛾 <i>Clostera anachoreta</i> (Fabricius)	(136) 线茸毒蛾 <i>Dasychira grotei</i> Moore
(102) 仁扇舟蛾 <i>Clostera restitura</i> (Walker)	(137) 小黄毒蛾 <i>Euproctis pterofera</i> Strand
(103) 杨小舟蛾 <i>Micromelalopha troglodyta</i> (Graeser)	(138) 舞毒蛾 <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus)
(104) 苹掌舟蛾 <i>Phalera flavescens</i> (Bremer et Grey)	(139) 侧柏毒蛾 * <i>Parocneria furva</i> (Leech)
12.鹿蛾科 Ctenuchidae	(140) 黑褐盗毒蛾 <i>Porthesia atereta</i> Collenette
(105) 广鹿蛾 <i>Amata emma</i> (Butler)	(141) 戟盗毒蛾 * <i>Porthesia kurosawai</i> Inoue
13.灯蛾科 Arctiidae	(142) 盗毒蛾 <i>Porthesia similis</i> (Fueszly)
(106) 红缘灯蛾 <i>Amsacta lactinea</i> (Cramer)	(143) 雪毒蛾 <i>Stilpnotia salicis</i> (Linnaeus)
(107) 美国白蛾 <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)	17.凤蝶科 Papilionidae
(108) 黄臀黑污灯蛾 <i>Spilarctia caesarea</i> (Goeze)	(144) 麝凤蝶 * <i>Byasa alcinous</i> (Klug)
(109) 人纹污灯蛾 <i>Spilarctia subcarnea</i> (Walker)	(145) 青凤蝶 <i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus)
(110) 星白灯蛾 <i>Spilosoma menthastri</i> (Esper)	(146) 碧凤蝶 * <i>Papilio bianor</i> Cramer
14.苔蛾科 Lithosiidae	(147) 金凤蝶 * <i>Papilio machaon</i> Linnaeus
(111) 芦艳苔蛾 <i>Asura calamaria</i> (Moore)	(148) 玉带美凤蝶 <i>Papilio polytes</i> Linnaeus
(112) 黄痣苔蛾 * <i>Stigmatophora flava</i> (Bremer et Grey)	(149) 柑橘凤蝶 <i>Papilio xuthus</i> Linnaeus
15.夜蛾科 Noctuidae	(150) 丝带凤蝶 * <i>Sericinus montelus</i> Gray
(113) 两色绮夜蛾 <i>Acontia bicolora</i> Leech	18.粉蝶科 Pieridae
(114) 桑剑纹夜蛾 * <i>Acrionicta major</i> (Bremer)	(151) 宽边黄粉蝶 * <i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus)
(115) 小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel)	(152) 菜粉蝶 <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus)
(116) 黄地老虎 <i>Agrotis segetum</i> (Denis et Schiffermüller)	19.蛱蝶科 Nymphalidae
(117) 大地老虎 <i>Agrotis tokionis</i> Butler	(153) 柳紫闪蛱蝶 <i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller)
(118) 中带三角夜蛾 <i>Chalciope geometrica</i> (Fabricius)	(154) 斐豹蛱蝶 <i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus)
(119) 葎草流夜蛾 <i>Chytonix segregata</i> (Butler)	(155) 黑脉蛱蝶 <i>Hestina assimilis</i> (Linnaeus)
(120) 灰歹夜蛾 <i>Diarsia canescens</i> (Butler)	(156) 斗毛眼蝶 <i>Lasiommata deidamia</i> (Eversmann)
(121) 粘虫 * <i>Leucania separata</i> Walker	(157) 黄钩蛱蝶 * <i>Polygonia c-aureum</i> (Linnaeus)
(122) 宽胫夜蛾 * <i>Melicleptria scutosa</i> (Schiffermüller)	20.灰蝶科 Lycaenidae
(123) 大光腹夜蛾 <i>Mythimna grandis</i> Butler	(158) 红灰蝶 <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus)
(124) 秘夜蛾 <i>Mythimna turca</i> (Linnaeus)	21.弄蝶科 Hesperidae
(125) 鸟嘴壶夜蛾 <i>Oraesia excavata</i> (Butler)	(159) 河伯铎弄蝶 <i>Aeromachus inachus</i> (Ménétriès)
(126) 纯肖金夜蛾 <i>Plusiodonta casta</i> (Butler)	(160) 直纹稻弄蝶 <i>Parnara guttata</i> (Bremer et Grey)
四、直翅目 Orthoptera(4 种)	
1. 剑角蝗科 Acrididae	3. 螽斯科 Tettigoniidae
(161) 中华剑角蝗 <i>Acrida cinerea</i> (Thunberg)	(163) 纺织娘 <i>Mecopoda elongata</i> (Linnaeus)
2. 蟋蟀科 Gryllidae	4. 螻蛄科 Gryllotalpidae
(162) 南方油葫芦 * <i>Gryllus testaceus</i> Walker	(164) 东方螻蛄 <i>Gryllotalpa orientalis</i> Burmeister
五、膜翅目 Hymenoptera(2 种)	
1. 叶蜂科 Tenthredinidae	2. 木蜂科 Xylocopidae
(165) 杨扁角叶爪叶蜂 <i>Stauronematus compressicornis</i> (Fabricius)	(166) 黄胸木蜂 <i>Xylocopa appendiculata</i> Smith
六、蜚蠊目 Blattaria(1 种)	
1. 蜚蠊科 Corydiidae	
(167) 中华真地鳖 <i>Eupolyphaga sinensis</i> (Walker)	

注:带 * 号的为历史记载此次调查到的种类,未标 * 号的为新增记录。

2.1.3 鳞翅目 历史记载鳞翅目害虫 34 种,此次调查到 25 种,新增 69 种,共调查到 94 种,隶属于 21 科(见表 1,2)。I 类检疫性害虫有美国白蛾(*Hyphantria cunea*),II 类有舞毒蛾(*Lymantria dispar*),III 类 21 种分别为杨白潜蛾(*Leucoptera susinella*)、黄刺蛾(*Cnidocampa flavescens*)、褐边绿刺蛾(*Latoia consocia*)、重阳木斑蛾(*Histia rhodope*)、梨小食心虫(*Grapholitha molesta*)、黄翅缀叶野螟(*Botyodes diniasalis*)、黄杨绢野螟(*Diaphania perspectalis*)、桃蛀螟(*Dichocrocis punctiferalis*)、楸螟(*Omphisa plagialis*)、樟巢螟(*Orthaga achatina*)、桑尺蠖(*Phthonandria atrili-neata*)、槐尺蛾(*Semiothisa cinerearia*)、蓝目天蛾(*Smerinthus planus*)、杨二尾舟蛾(*Cerura menciaana*)、杨扇舟蛾(*Clostera anachoreta*)、杨小舟蛾(*Micromelalopha troglodyta*)、桑剑纹夜蛾(*Acronicta major*)、小地老虎(*Agrotis ipsilon*)、侧柏毒蛾、雪毒蛾(*Stilpnotia salicis*)和宽边黄粉蝶(*Eurema hecabe*)(见表 2)。

2.1.4 直翅目、膜翅目和蜚蠊目 历史记载 3 目害虫 6 种,此次调查到 1 种,新增 6 种,共 7 种,III 类害虫有东方蝼蛄(*Gryllotalpa orientalis*)和杨扁角叶爪叶蜂(*Staurnematus compressicornis*)(见表 1,2)。

综上所述,徐州市铜山区赵瞳林场此次共调查到林业害虫 167 种,其中重要林业害虫 53 种,包括 I 类普查对象 1 种,为全国林业检疫性有害生物,II 类 10 种,为全国林业危害性有害生物,III 类 42 种,为其他林业有害生物。赵瞳林场森林资源以侧柏纯林为主,由表 1,2 可以看出,侧柏人工林害虫种类较少,且变化不大。历史记载的 8 种侧柏害虫,除江苏侧隆螽斯(*Atlanticus kiangsu*)和莎长蝽(*Cymus* sp.)这 2 种未调查到外(未调查到的原因有可能为当时误订),其他 6 种全部调查到,分别为半翅目金绿宽盾蝽(*Poecilocoris lewisi*)、柏大蚜、鞘翅目双条杉天牛、柏肤小蠹和鳞翅目小蓑蛾(*Clania minuscula*)、侧柏毒蛾(见表 2)。双条杉天牛和柏肤小蠹为 II 类林业危险性有害生物,侧柏毒蛾和柏大蚜为 III 类普查对象,金绿宽盾蝽和小蓑蛾基本未见危害。除侧柏害虫外,其他害虫包括 I 类 1 种、II 类 8 种和 III 类 40 种,多为生态演替试验示范混交林和村庄、苗圃地中调查发现的新增记录,其中美国白蛾、悬铃木方翅网蝽和舞毒蛾为风险等级较高的外来林业有害生物^[7,9]。

2.2 天敌昆虫种类调查分析

历史记载铜山县天敌昆虫 62 种,其中寄生性天敌 30 种,捕食性天敌 32 种(见表 3)。

表 3 赵瞳林场林业害虫天敌昆虫历史记录与本次调查的比较

天敌类别 与目名		1991 年铜山区森林病虫普查记录种数(鉴定到种)			此次调查记录种数		
		此次调查到	此次未调查到	未调查到种类的分类地位	小计	新增	小计
寄生性天敌	膜翅目	3	21	旋小蜂科 1 种、小蜂科 2 种、广肩小蜂科 1 种、广腹细蜂科 1 种、青蜂科 1 种、茧蜂科 3 种、姬蜂科 10 种、土蜂科 2 种	24	4	7
	双翅目	0	5	均为寄蝇科	5	1	1
	鳞翅目	0	1	螟蛾科	1	0	0
	小计	3	27		30	5	8
捕食性天敌	半翅目	2	4	猎蝽科	6	1	3
	鞘翅目	6	15	瓢虫科 8 种、虎甲科 1 种、步甲科 6 种	21	3	9
	双翅目	0	1	食蚜蝇科	1	0	0
	膜翅目	0	0		0	1	1
	蜻蜓目	0	1	蜻科	1	0	0
	脉翅目	0	1	蚁蛉科	1		
	螳螂目	1	1	螳科	2	0	1
	小计	9	23		32	5	14
合计		12	50		62	10	22

如表 4 所示,此次在赵瞳林场共调查天敌 22 种,隶属 5 目 12 科,以膜翅目和鞘翅目居多(分别为 8,9 种),分别占天敌昆虫总数的 36.4%,40.9%。寄生性天敌 8 种,包括膜翅目 5 科 7 种和双翅目 1 科 1 种,

其中舞毒蛾黑瘤姬蜂(*Coccysgomimus disparis*)、广大腿小蜂(*Brachymeria lasus*)、白蛾周氏啮小蜂(*Chouioia cunea*)、白蛾黑基啮小蜂(*Tetrastichus nigricoxae*)和日本追寄蝇(*Exorista japonica*)为美国白蛾、杨小舟蛾、

杨扇舟蛾和舞毒蛾等主要林业害虫蛹期天敌,舟蛾赤眼蜂 (*Trichogramma closterae*)、松毛虫赤眼蜂 (*Trichogramma dendrolimi*) 和杨扇舟蛾黑卵蜂 (*Telenomus closterae*) 为舟蛾类食叶害虫卵期优势寄生蜂。捕食性天敌 14 种,包括半翅目 2 科 3 种、鞘翅目 2 科 9 种、膜翅目 1 科 1 种和螳螂目 1 科 1 种,其中半翅目蠋蝽 (*Arma chinensis*) 为侧柏人工林害虫重要捕食性天敌,

鞘翅目 4 种步甲主要捕食鳞翅目幼虫和蚜虫、红蜘蛛,5 种瓢虫主要捕食蚧、蚜、蝉、虱等小型昆虫,膜翅目沙泥蜂骚扰亚种 (*Ammophila sabulosa*) 捕食鳞翅大、中型幼虫,螳螂目中华大刀螂 (*Tenodera sinensis*) 捕食蝗虫和槐尺蛾、豆天蛾 (*Clanis bilineata tsingtauca*) 和杨扇舟蛾等鳞翅目昆虫。

表 4 徐州市铜山区赵疇林场天敌昆虫名录

中文名	拉丁学名	目名	科名	寄主(寄生或捕食对象)
1. 舞毒蛾黑瘤姬蜂 *	<i>Coccygominus disparis</i> (Viereck)	膜翅目	姬蜂科	寄生美国白蛾、舞毒蛾、杨扇舟蛾、菜粉蝶、臭椿皮蛾、柑桔凤蝶等蛹
2. 广大腿小蜂 *	<i>Brachymeria lasus</i> (Walker)	膜翅目	小蜂科	寄生美国白蛾、杨扇舟蛾、柳毒蛾等蛹,偶尔寄生上述食叶害虫初寄生者(如日本追寄蝇蛹)上
3. 白蛾周氏啮小蜂	<i>Chouioia cunea</i> Yang	膜翅目	姬小蜂科	寄生美国白蛾蛹
4. 白蛾黑基啮小蜂	<i>Tetrastichus nigricoxae</i> Yang	膜翅目	姬小蜂科	寄生美国白蛾、杨小舟蛾、家蚕等蛹
5. 舟蛾赤眼蜂	<i>Trichogramma closterae</i> Pang et Chen	膜翅目	赤眼蜂科	寄生杨小舟蛾卵
6. 松毛虫赤眼蜂	<i>Trichogramma dendrolimi</i> Matsumura	膜翅目	赤眼蜂科	寄生杨小舟蛾、杨扇舟蛾、美国白蛾卵
7. 杨扇舟蛾黑卵蜂 *	<i>Telenomus</i> (<i>Acholcus</i>) <i>closterae</i> Wu et Chen	膜翅目	缘腹细蜂科	寄生杨小舟蛾、杨扇舟蛾等卵
8. 日本追寄蝇	<i>Exorista japonica</i> (Townsend)	双翅目	寄蝇科	寄生美国白蛾、杨扇舟蛾、杨小舟蛾(幼虫-蛹)
9. 蠋蝽 *	<i>Arma chinensis</i> (Fallou)	半翅目	蝽科	捕食侧柏毒蛾、刺蛾等鳞翅目幼虫
10. 短斑普猎蝽 *	<i>Oncocephalus confusus</i> Hsiao	半翅目	猎蝽科	捕食蚜虫等多种小型昆虫
11. 黄纹盗猎蝽	<i>Peirates atromaculatus</i> (Stål)	半翅目	猎蝽科	捕食棉铃虫、叶蝉等
12. 射炮步甲	<i>Brachinus explodens</i> Duft.	鞘翅目	步甲科	捕食小型昆虫及蚯蚓等软体动物
13. 绿步甲	<i>Carabus smaragdinus</i> Fischer von Waldheim	鞘翅目	步甲科	捕食粘虫等鳞翅目幼虫
14. 黄斑青步甲 *	<i>Chlaenius micans</i> (Fabricius)	鞘翅目	步甲科	捕食尺蛾、毒蛾等鳞翅目幼虫
15. 中华婪步甲	<i>Harpalus sinicus</i> (Hope)	鞘翅目	步甲科	捕食蚜虫、红蜘蛛等昆虫,也为害大麦、小麦、燕麦及黍类的种子
16. 红点唇瓢虫 *	<i>Chilocorus kuwanae</i> Silvestri	鞘翅目	瓢虫科	捕食扁平球坚蚧、日本龟蜡蚧、紫薇绒蚧、柿绒蚧及蚜虫和粉虱等
17. 黑缘红瓢虫 *	<i>Chilocorus rubidus</i> Hope	鞘翅目	瓢虫科	捕食扁平球坚蚧、白蜡蚧、朝鲜球坚蜡蚧等,亦捕食一些蚜虫
18. 七星瓢虫 *	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus	鞘翅目	瓢虫科	捕食桃粉蚜、蚧虫、红蜘蛛等,在食物蚜虫短缺时,也会取食植物的花粉等植物性食物。
19. 异色瓢虫 *	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)	鞘翅目	瓢虫科	捕食桃粉蚜、柏大蚜、粉蚧、盾蚧、梧桐木虱等
20. 龟纹瓢虫 *	<i>Propylaea japonica</i> (Thunberg)	鞘翅目	瓢虫科	捕食蚜虫、蚧虫、叶蝉、木虱等小型昆虫
21. 多沙泥蜂骚扰亚种	<i>Ammophila sabulosa infesta</i> Smith	膜翅目	泥蜂科	捕食体毛较少的鳞翅目中、大龄幼虫
22. 中华大刀螂 *	<i>Tenodera sinensis</i> (Saussure)	螳螂目	螳科	捕食蝗虫、桃蚜、叶蝉、槐尺蛾、豆天蛾、杨扇舟蛾等

注:带 * 号的为历史记载此次调查到的种类,未带 * 号的为新增记录。

3 讨论

历史记载赵疇林场共有林业害虫 71 种,本次共调查到 167 种,较记载有显著增加。53 种重要林

业害虫中,危害侧柏的 4 种,其中,双条杉天牛和柏肤小蠹为危险性林业害虫,在侧柏林长势衰弱后易侵入危害,蛀害侧柏韧皮部,破坏树木输导组织,导致整株枯死,对侧柏人工林具有潜在威胁,应加强

监测与防治^[10];侧柏毒蛾为侧柏林主要食叶害虫,近年来,通过加强林相改造与抚育更新,加之受气候和天敌等因素影响,自1998年实施大面积飞机防治以来,已连续20 a以上维持有虫无灾状态^[11-12];新增记录害虫多在生态演替试验示范混交林中调查到,其中发现了3种风险等级较高的外来林业有害生物,美国白蛾是一种食性杂、繁殖量大、适应性强、传播途径多、危害严重的世界性检疫害虫,在我国的风险评估值 R 为2.59,风险等级属特别危险^[9];悬铃木方翅网蝽主要抑制寄主植物光合作用,导致叶片枯焦早落,对树木生长影响极大,在徐州市的 R 值为1.64(全国为1.73),属中度危险^[7,9];舞毒蛾为此次普查新发现的危险性害虫,是一种危害对象十分广泛的爆发性食叶害虫,暴发时植物叶片被食光,严重影响林木生长甚至死亡,在我国的 R 值为1.81,也属中度危险^[9,13]。因此,应加大对这3类重大林业有害生物的监测与防控力度。

本次调查到的22种天敌昆虫中,8种寄生性天敌为美国白蛾和舟蛾类食叶害虫卵期和蛹期的重要天敌,特别是啮小蜂和赤眼蜂等已应用于美国白蛾等重大害虫生物防治^[14-16]。14种捕食性天敌中,蠋蝽具有很强的搜捕能力,2—5龄若虫与成虫均能捕食侧柏毒蛾,当害虫大发生时其种群数量明显上升,对侧柏毒蛾种群具有较好的自然控制作用^[17-18],同时还能捕食美国白蛾等其他多种害虫^[9],具有较高的开发利用价值。其他捕食性天敌,如步甲、瓢虫、螳螂等,主要捕食蚱、蚜、蝉等小型昆虫和鳞翅目幼虫等。

2010—2012年建立的生态演替试验示范林种植了椿、楝、栾、朴、桑、青檀、榔榆、黄栌、皂角、国槐、黄檀、刺槐、核桃、枫杨、青桐、白蜡、枫香、乌桕、麻栎、板栗、五角枫、三角枫、鸡爪槭、七叶树、黄连木、盐肤木、重阳木、栓皮栎和桧柏、铅笔柏、铺地柏及卫矛、连翘、石楠、木槿、野花椒、野蔷薇、小叶女贞等近50种林木,历经3 a建成了多树种针阔、乔灌混交林,阔叶树种占林分面积30%^[3-4]。这一稳定的地带性森林植物群落,丰富了赵疿林场林业害虫和天敌昆虫的种类,为自然天敌的生存和发展提供了有利条件,可逐步发挥天敌的自然控制作用,为丘陵山区林业害虫综合治理探索了新途径^[19]。赵疿林场大面积侧柏林具备徐州石灰岩山地侧柏人工纯林的典型特征,生态演替示范林又反映了近

10 a来徐州市“2次进军荒山”在丘陵山区营建多树种混交林的基本特点^[20],因此本调成果可为石灰岩山地侧柏人工纯林和多树种混交林有害生物的调查、监测与防控决策提供科学参考。

参考文献:

- [1] 欧小春. 国有林场改革对森林质量提升的重要影响——以徐州市铜山区国有林场为例[J]. 绿色科技, 2019(7): 51-53.
- [2] 王振营, 郭同斌, 梁波. 徐州市森林病虫害防治工作的现状与发展对策[J]. 江苏林业科技, 1999, 26(1): 62-65.
- [3] 葛成立, 汪为群, 林文涛, 等. 人工促进石灰岩山地侧柏纯林生态演替配套技术[J]. 江苏林业科技, 2015, 42(5): 40-43, 56.
- [4] 汪为群, 葛成立, 汪为群, 等. 人工促进石灰岩山地侧柏纯林演替理论与实践[J]. 江苏林业科技, 2015, 42(1): 48-52.
- [5] 葛成立, 汪为群, 林文涛, 等. 徐州石灰岩山地人工促进侧柏纯林演替的树种选择研究[J]. 江苏林业科技, 2015, 42(2): 19-25.
- [6] 葛成立, 汪为群, 林文涛, 等. 人工开设林窗在侧柏纯林生态演替中的应用研究[J]. 江苏林业科技, 2015, 42(3): 32-35, 39.
- [7] 徐辉筠, 王菲, 郭同斌, 等. 徐州半翅目异翅亚目昆虫种类及危害调查[J]. 江苏林业科技, 2017, 44(3): 9-14.
- [8] 王菲, 张瑞芳, 宋明辉, 等. 徐州市蝴蝶资源调查与分析[J]. 江苏林业科技, 2017, 44(4): 26-32(39).
- [9] 国家林业局森林病虫害防治总站. 中国林业有害生物风险评估[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2014.
- [10] 董存玉. 柏肤小蠹的生物学特性的观察[J]. 江苏林业科技, 1997, 24(4): 34-35.
- [11] 郭同斌, 王振营, 杨中林, 等. GT-500型飞机防治侧柏毒蛾初报[J]. 江苏林业科技, 2000, 27(1): 46-48.
- [12] 王良起, 王世枢, 徐正敏, 等. 徐州市侧柏毒蛾危害的气象条件及预测[J]. 气象科学, 2003, 23(4): 496-500.
- [13] 陈乃中. 舞毒蛾及其检疫与控制[M]. 北京: 中国林业出版社, 2013.
- [14] 郭同斌, 王虎诚, 徐克勤, 等. 白蛾黑基啮小蜂的人工繁殖及其对杨小舟蛾的防治效果[J]. 南京农业大学学报(自然科学版), 2010, 33(5): 81-86.
- [15] 王虎诚, 郭同斌, 宋明辉, 等. 白蛾周氏啮小蜂规模繁育技术研究[J]. 安徽林业科技, 2015, 41(1): 51-53.
- [16] 王振营, 郭同斌, 王敬, 等. 利用赤眼蜂防治杨小褐舟蛾的初步研究[J]. 江苏林业科技, 2000, 27(4): 40-42.
- [17] 梁艳. 兰州南北两山林区蠋蝽生物学特性研究[J]. 甘肃林业, 2015(6): 31-32.
- [18] 严静君, 刘后平. 中国林木害虫天敌昆虫利用研究进展[J]. 陕西林业科技, 1992(2): 24-28.
- [19] 严静君, 徐崇华, 李广武, 等. 林木害虫天敌昆虫[M]. 北京: 中国林业出版社, 1989.
- [20] 张肃俊, 秦飞, 王朋, 等. 徐州市石灰岩特困地工程造林技术[J]. 林业科技通讯, 2015(7): 20-22.