



کاربرد تنوع گونه‌های گیاهی در مدیریت آفات چوب‌خوار

محمدابراهیم فرآشینی*^۱ و سیدموسی صادقی^۲

آفت، از روش تلفیقی شامل قطع درختان آلوده، مبارزه شیمیایی و کاشت گونه‌های جدید غیرمیزبان استفاده کردند و نتایج رضایت‌بخشی را در کنترل آن به دست آوردند. سوسک شاخک‌بلند آسیایی *Anoplophora glabripennis* Motsch (Col. Cerambycidae) که از چین به کشورهای آمریکا و کانادا منتقل شده بود، سالانه میلیاردها دلار (۴۰ میلیارد دلار در آمریکا) خسارت وارد کرد که پژوهشگران برای کنترل آفت مذکور از روش جایگزین نمودن درختان میزبان با درختان غیرمیزبان و افزایش تنوع گونه‌های درختان به عنوان یکی از مؤثرترین روش‌ها استفاده کردند (Mcmanus et al., 1999). در مناطق شمالی پاکستان *Aeolesthes sarta* Solsky (Col. Cerambycidae) و *Aegeria (sesia) apiformis* (Lep. Sesiidae) دو حشره

چوب‌خوار به گونه‌های مختلف صنوبر خسارت زدند، میزان آلودگی گونه‌های مختلف گاهی به ۱۰۰ درصد رسید که در این مناطق نیز با استفاده از روش افزایش تنوع گونه‌های این مشکل را برطرف کردند (Wali, 1999). در کانون‌های آلوده به آفت که درختان میزبان به شدت به آفت حساس شده و میزان آلودگی نیز بالا است، برای مبارزه با آفات چوب‌خوار استفاده از درختان غیرمیزبان اجتناب‌ناپذیر بوده و گاهی اوقات تنها راه چاره است (Ingram, 1998).

با توجه به خسارت‌های فراوان ناشی از آفات چوب‌خوار به گونه‌های میزبان خود در برخی مناطق ایران و نیز تجارب نویسندگان در زمینه مدیریت تلفیقی کنترل آفات و کاربرد تنوع گونه‌ای در حفاظت و حمایت از منابع طبیعی، هدف از این مطالعه ارائه راهکار عملی برای مدیریت آفات گونه‌های چوبی ایران در نظر گرفته شد. یک راهکار عملی که می‌تواند به این نوع مدیریت کمک کند، افزایش تنوع گونه‌ای در اکوسیستم است، زیرا این تکنیک می‌تواند به سلامتی، پایداری و عملکرد نهایی اکوسیستم کمک کند (Gamfeldt et al., 2008). مثالی که در ادامه ذکر می‌شود بیانگر افزایش تنوع

آفات چوب‌خوار از مخرب‌ترین و مهم‌ترین آفات درختان و درختچه‌های مثمر و غیرمثمر در اکوسیستم‌های مختلف محسوب می‌شوند. در برخی موارد شدت خسارت آنها منجر به نابودی گونه‌های حساس و تغییر جدی و زوال اکوسیستم می‌شود (فرآشینی، ۱۳۸۳ الف). این مشکل در بعضی از اکوسیستم‌های جنگل طبیعی دست‌کاشت و فضا‌های سبز شهری بدون تنوع گونه‌ای (وجود تک‌گونه یا گونه‌های محدود درختی در اکوسیستم)، دیده می‌شود. در برنامه مدیریت تلفیقی کنترل آفات گیاهان دست‌کاشت، استفاده از تنوع گونه‌ای (کاشت گونه‌های گیاهی غیرمیزبان آفت، در مرکز آلودگی)، یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌ها است.

تنوع گونه‌ای به معنی گوناگونی گونه‌های جانوری یا گیاهی روی کره زمین (Magurran, 2004) است. برای مدیریت آفات چوب‌خوار از روش تنوع گونه‌ای استفاده می‌شود، یعنی افزایش گونه‌های کاشته شده از یک گونه که میزبان آفت است به چند گونه جدید که میزبان آفت نیستند. گاهی اوقات این روش تنها راه‌حل مؤثر برای مبارزه با

آفات است (Mcmanus et al., 1999). البته در این زمینه مطالعاتی در خارج از کشور نیز انجام شده است. برای مثال در برنامه تلفیقی مدیریت کنترل سوسک چوب‌خوار بلوط سفید *(DeGeer, 1775) (Goes tigrinus, Col. Cerambycidae)* به عنوان یکی از مهم‌ترین آفات درختان بلوط جوان در غرب آمریکا استفاده از روش افزایش تنوع گونه‌ای با کاشت درختان غیرمیزبان در جنگل‌های دست‌کاشت پیشنهاد شد. *Anoplophora nobilis* Ganglbauer نیز یکی از مهم‌ترین حشرات چوب‌خوار صنوبر است که در برخی از استان‌های منطقه نیز با در چین سبب ایجاد خسارت به ۱۰ گونه مختلف صنوبر شد، Zhou و همکاران (۱۹۸۱) برای مدیریت این

دو حشره چوب‌خوار به گونه‌های مختلف صنوبر خسارت زدند، میزان آلودگی گونه‌های مختلف گاهی به ۱۰۰ درصد رسید که در این مناطق نیز با استفاده از روش افزایش تنوع گونه‌های این مشکل را برطرف کردند.

*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: farashiani@gmail.com
 ۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگلها، مراتع و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران



شکل ۲- بادام‌زارهای طبیعی در شهرستان دهدشت (جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد)، (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۱- جامعه تک‌درختی بادام کوهی در کوه‌های زاگرس (جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد)، (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)

کاهش نفوذ آب به دلیل نبود گیاه در سطح خاک) و کمبود بارندگی از عوامل محیطی محدودیت در رشد بادام کوهی است. مجموعه این عوامل شرایط محیطی را برای ادامه زندگی این گونه درختی نامساعد کرده و سبب ضعف فیزیولوژیک آن شده است، در نتیجه شرایط برای طغیان آفت چوب‌خوار و حمله آن به درختان ضعیف مساعد شده است (شکل‌های ۱ و ۲).

شکل ۲ نمایی دیگر از بادام‌زارهای طبیعی جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد را نشان می‌دهد که غیر از بادام کوهی، گونه‌های درختی دیگری در آن دیده نمی‌شود، زیرا شکوب بر اثر چرای مفرط آسیب دیده و به شدت تخریب شده است. محل رفت و آمد دام‌ها به صورت نوارهایی با رنگ روشن‌تر در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده می‌شود که بیانگر چرای بیش از حد دام در این بادام‌زارهاست. آفت چوب‌خوار *Xenopachys matthiesseni* Reter (Col. Cerambycidae)، از مهم‌ترین آفات درختان بادام کوهی (شکل ۳) این استان بوده و در سال ۱۳۸۵ از این استان گزارش شده است (فرآشینی و همکاران، ۱۳۸۵). در مناطق مورد بررسی که جامعه بادام کوهی به صورت خالص رویش داشت، گاهی اوقات تا ۱۰۰ درصد درختان بادام کوهی به این آفت آلوده بودند (محرابی، ۱۳۸۵؛ Mehrabi et al., 2005). شکل‌های ۴ و ۵ نشانگر خسارت این آفت به درختان بادام کوهی هستند. بررسی‌ها در بادام‌زارهای طبیعی



شکل ۳- سوسک چوب‌خوار

(*Xenopachys matthiesseni* K.B. Makapob) بادام کوهی (عکس از: Rejzek, 2007)

گونه‌ای در بعضی از اکوسیستم‌های جنگل مصنوعی داخل کشور است که نشان‌دهنده اثر این تکنیک در حفاظت و حمایت از منابع طبیعی است. امید است به‌عنوان چراغ راهنمایی در جهت حفاظت و حمایت منابع طبیعی ایران مورد استفاده همه علاقه‌مندان به منابع طبیعی و به‌ویژه برنامه‌ریزان و مدیران قرار گیرد.

**خسارت شدید آفت چوب‌خوار
Xenopachys matthiesseni Reter
به (Col. Cerambycidae)**

**جنگل‌های طبیعی بادام کوهی در
زاگرس (استان کهگیلویه و بویراحمد)**

بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.)

دارای پراکنش طبیعی وسیعی در برخی از بخش‌های زاگرس جنوبی از جمله استان کهگیلویه و بویراحمد است. رویشگاه اغلب گونه‌های بادام به‌طور انحصاری در ایران بوده و این بادام‌زارها از اهمیت اقتصادی بالایی از نظر تولید میوه و صمغ برخوردار هستند. در مناطق بررسی شده (شکل‌های ۱ و ۲) گونه غالب بادام‌زارهای جنوب استان، فقط گونه درختی بادام کوهی است. تقریباً در بسیاری از مناطق، این بادام‌زارها یکنواخت و فاقد گونه‌های درختی دیگر است (محرابی، ۱۳۸۵)، (شکل ۱).

عواملی چون چرای شدید دام (سبب نابودی گیاهان زیراشکوب)، رفت و آمد زیاد دام (سبب کوبیدگی، کاهش رطوبت و کاهش خلل و فرج خاک، همچنین



شکل ۴- آثار خسارت سوسک چوب‌خوار به درختان بادام کوهی (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۵- لارو *X. matthiesseni* و آثار خسارت آن به بادام کوهی (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۶- جنگل مخلوط بلوط ایرانی- بادام کوهی سالم و عاری از آفت (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۷- خسارت شدید درختان صنوبر در اثر حمله سوسک شاخک بلند سارتا در یکی از بوستان‌های شهری مشهد (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۸- حذف درختان آفت‌زده نارون از فضای سبز شهری برخی از خیابان‌های اصفهان و نابودی بخش عمده فضای سبز (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)



شکل ۹- خسارت شدید سوسک چوب‌خوار به درختان نارون و تیمار آنها با استفاده از ترکیبات تدخینی برای مبارزه با آن، خیابان شریعتی، تهران (عکس از: محمدابراهیم فرآشینی)

این استان نشان داد، نبود تنوع گونه‌های درختی در این اکوسیستم، سبب خسارت شدید به درختان بادام کوهی شده و عرصه را در معرض تهی شدن قرار داده بود. در نتیجه اکوسیستم مذکور در حال تغییر از نوع بادام‌زار به نوع علفزار است. شاید بتوان گفت که اگر تنوع گونه‌ای بالا بود و درختان دیگری وجود داشتند، اکوسیستم کمتر مورد تغییر و زوال قرار می‌گرفت. در شکل ۶ شادابی جنگل مخلوط بادام کوهی و بلوط ایرانی را می‌توان دید. زیرا سوسک چوب‌خوار *X. matthiesseni* آفت درختان بادام کوهی بوده و خسارت شدید آن به سایر گونه‌های درختی مشاهده نشده است (فرآشینی و همکاران، ۱۳۸۵). اگر گونه‌های درختی بیشتری در منطقه وجود داشته باشند، آسیب دیدن زیست‌بوم و احتمال تهی شدن آن از گونه درختی کمتر می‌شود و درختان غیرمیزبان در محیط باقی می‌مانند، در نتیجه تنوع گونه‌ای در حفاظت مؤثر است.

خسارت شدید آفات چوب‌خوار به اکوسیستم‌های شهری (فضاهای سبز و جنگل‌های شهری) فاقد تنوع گونه‌ای

فضاهای سبز شهری در برخی از شهرهای بزرگ کشور نظیر تهران، مشهد و اصفهان به دلیل نبود تنوع گونه‌ای در آنها، آسیب‌پذیر هستند و در معرض تهدید کلی از جانب آفات چوب‌خوار قرار گرفته‌اند (فرآشینی، ۱۳۸۵؛ ۱۳۸۳ الف و ۱۳۸۱). به عنوان مثال در اکثر خیابان‌های اصلی و بوستان‌های شهر مشهد درختان صنوبر به صورت خالص کاشته شده بودند و چون از تنوع درختی برخوردار نبودند، به طور ۱۰۰ درصد مورد حمله آفت چوب‌خوار *Aeolesthes sarta* Solsky قرار گرفتند. همچنین سوسک شاخک بلند سارتا (*A. sarta*) یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین آفات چوب‌خوار درختان صنوبر (*Populus alba* L.)، نارون (*Ulmus umbraculifera* Trautv) و برخی از درختان غیرمیوه‌ای کشورهای آسیای میانه، آسیای شرقی و ایران است. خسارت این حشره چوب‌خوار به درختان میزبان در بسیاری از مناطق ایران بسیار چشمگیر و دارای اهمیت اقتصادی بالایی است. همان‌طور که شکل ۷ نشان می‌دهد این آفت سبب نابودی و خشکیدگی این نوع درختان در کانون آلودگی شده است (فرآشینی، ۱۳۸۵؛ ۱۳۸۳ ب و ۱۳۸۱). همین مشکل در بعضی از مناطق شهری تهران اتفاق افتاد. درختان نارون، گونه اصلی فضای سبز در خیابان‌های مرکزی و جنوبی تهران بود که با حمله آفت چوب‌خوار (سوسک شاخک بلند نارون) مواجه شد و علی‌رغم مبارزه شیمیایی (شکل ۹)، بسیاری از آنها با خشکیدگی روبه‌رو شدند و در نتیجه با از بین رفتن تک‌گونه درختی، فضای سبز این مناطق

آسیب جدی دیدند (فرآشپانی، ۱۳۸۳ الف).

در سال‌های گذشته در منطقه دیگری از شهر تهران، خسارت شدید این آفت به درختان توسکای منطقه هیرکانی باغ گیاه‌شناسی

ملی ایران مشاهده شد (فرآشپانی و همکاران، ۱۳۷۹). شکل ۱۰ وضعیت بخشی از باغ گیاه‌شناسی ملی، قبل از کاشت درختان غیرمیزبان سوسک شاخک‌بلند سارتا را نشان می‌دهد. در این بخش، درختان توسکای بیلاقی (*Alnus subcordata* C.A.Mey) میزبان این حشره‌چوب‌خوار بودند. میزان آلودگی آنها به آفت بیش از ۸۰ درصد بود و برخی از آنها (۶ درصد) در اثر خسارت شدید آفت خشک شدند (فرآشپانی، ۱۳۸۳ الف) (شکل ۱۰).

با توجه به اهمیت فوق‌العاده باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، در برنامه تلفیقی مدیریت کنترل آفت چوب‌خوار، از روش‌های مختلفی مانند شیمیایی، فیزیکی، زراعی و تنوع گونه‌ای برای مبارزه با آفت استفاده شد. برای کنترل پایدار حشره چوب‌خوار روش‌های شیمیایی و فیزیکی مؤثر واقع نشد. در مقابل استفاده از روش تنوع گونه‌ای و کاشت گونه‌های متعدد درختی غیرمیزبان آفت، در میان درختان توسکا باعث حل این مشکل شد (فرآشپانی، ۱۳۸۳ الف) (شکل ۱۱).

با توجه به حساسیت زیاد درختان توسکا به آفت چوب‌خوار، تقریباً همه آنها

حذف شدند و در شکل ۱۱ وجود ندارند. اگر تنوع گونه‌ای و سایر درختان غیرمیزبان این آفت در قسمت هیرکانی نبودند و فقط توسکا بود، قطعاً در این بخش از باغ گیاه‌شناسی چیزی باقی نمی‌ماند.

جمع‌بندی

توده‌های خالص بادام کوهی طبیعی در استان کهگیلویه و بویراحمد، بستر مناسبی برای طفیان آفت چوب‌خوار است. از آنجایی‌که این توده‌ها خالص و از تنوع گونه‌ای چوبی کمی برخوردار هستند، آفت چوب‌خوار توانست به سرعت تکثیر شود و بیشتر درختان بادام کوهی را مورد حمله قرار دهد. اگر این بادام‌زار به صورت مخلوط باشد و سایر گونه‌های چوبی نیز به‌طور طبیعی در عرصه حضور داشته باشند (تنوع گونه‌ای بیشتر)، قطعاً میزان خسارت آفت چوب‌خوار بسیار کمتر از وضعیت فعلی خواهد بود.

هر گونه گیاهی آفات خاص خود را دارد، بعضی از این آفات به‌شدت به آن گونه گیاهی خسارت وارد می‌کنند و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی باعث نابودی آن می‌شوند. برای مثال در مورد آفت چوب‌خوار (*A. sarta*) که در فضای سبز شهرهای بزرگی مانند اصفهان و مشهد کاملاً محسوس است.

کاشت تنها یک گونه یا گونه‌های گیاهی محدود در یک باغ، فضای سبز، جنگل دست‌کاشت، یا هر اکوسیستم دیگر منطقی نیست و باعث آسیب‌پذیری بسیار بالای اکوسیستم در مقابل آفات چوب‌خوار می‌شود. در نتیجه جهت رسیدن به مدیریت کنترل پایدار این آفت و سایر آفات چوب‌خوار در کانون‌های آلودگی، حتی‌المقدور افزایش تنوع گونه‌ای با کاشت گونه‌های مختلف درختان غیرمیزبان توصیه می‌شود. افزایش تنوع گونه‌ای از ایجاد خسارت شدید توسط آفات چوب‌خوار جلوگیری می‌کند و راه‌حل اساسی در مدیریت کنترل پایدار آفات در یک اکوسیستم است.



شکل ۱۱ - استفاده کاربردی از تنوع گونه‌ای و کاشت گونه‌های مختلف درختان غیرمیزبان حشره چوب‌خوار در بین درختان توسکا در منطقه هیرکانی باغ گیاه‌شناسی ملی ایران (عکس از: محمدابراهیم فرآشپانی)



شکل ۱۰ - درختان توسکا در بخشی از باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در تهران و خسارت سوسک شاخک‌بلند سارتا به آنها (عکس از: محمدابراهیم فرآشپانی)



نارون (۷۰ درصد) و کبوده (۷۰ درصد) به ترتیب گونه‌های درختی غالب در فضای سبز اصفهان و مشهد هستند که خسارت وارده از این حشره بر آنها بسیار شدید بوده و فضای سبز این دو شهر بزرگ در معرض تهدید جدی قرار گرفته است. اگر در فضای سبز این دو شهر تنوع گونه‌ای بالا باشد و درختان غیرمیزبان نیز در فضای سبز حضور داشته باشند، این آفت تهدیدی برای فضای سبز آن شهرها محسوب نمی‌شود. بنابراین کاشت تنها یک گونه یا گونه‌های گیاهی محدود در یک باغ، فضای سبز، جنگل دست‌کاشت، یا هر اکوسیستم دیگر منطقی نیست و باعث آسیب‌پذیری بسیار بالای اکوسیستم در مقابل آفات چوب‌خوار می‌شود. در نتیجه جهت رسیدن به مدیریت کنترل پایدار این آفت و سایر آفات چوب‌خوار در کانون‌های آلودگی، حتی‌المقدور افزایش تنوع گونه‌ای با کاشت گونه‌های مختلف درختان غیرمیزبان توصیه می‌شود. افزایش تنوع گونه‌ای از ایجاد خسارت شدید توسط آفات چوب‌خوار جلوگیری می‌کند و راه‌حل اساسی در مدیریت کنترل پایدار آفات در یک اکوسیستم است.

همان‌گونه که در پیشگفتار بیان شد در سطح بین‌المللی هم از تکنیک افزایش تنوع گونه‌ای برای کنترل آفات چوب‌خوار استفاده شده است. در این راستا افزایش تنوع گونه‌ای گیاهی در کانون آلودگی مورد توجه قرار گرفت و گونه‌های زیادی از درختان غیرمیزبان در بین درختان توسکا کاشته شدند. در نتیجه استفاده از تنوع گونه‌ای منجر به کنترل پایدار حشره چوب‌خوار خواهد شد (فرآشینی، ۱۳۸۳ الف). در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، حساسیت درختان توسکا به این حشره بسیار زیاد بود. ولی در سایر درختان این حساسیت مشاهده نشد. با توجه به سن و سایر فاکتورهای اکولوژیک که باعث حساسیت و آسیب‌پذیری شدید این درختان به حشره چوب‌خوار شده است، دشواری‌های زیادی نیز در راه مبارزه با این آفت در این منطقه از باغ وجود داشت (فرآشینی، ۱۳۸۳ ب). برای مثال ارتفاع زیاد درختان باعث شده بود که تیمار لاروهای آفت چوب‌خوار با ترکیبات تدخینی به‌طور کامل عملی نشود و هر ساله با وجود تلاش‌های انجام شده آلودگی درختان به این آفت مشاهده شد (فرآشینی، ۱۳۸۳ ب). بنابراین راه‌حل اساسی برای کنترل حشره چوب‌خوار، استفاده کاربردی از تنوع گونه‌ای و کاشت درختان غیرمیزبان تشخیص داده و برای کمک به پایداری اکوسیستم و کنترل آفات چوب‌خوار، توصیه می‌شود.

منابع

فرآشینی، م. ا.، صادقی، س. ا. و عبایی، م.، ۱۳۷۹. بررسی پراکنش جغرافیایی، میزبان‌ها و حساسیت آنها به سوسک شاخک‌بلند سارتا. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۰ (۲): ۹۶-۸۱.

فرآشینی، م. ا.، ۱۳۸۱. بررسی بیولوژی سوسک شاخک‌بلند سارتا، *Aeolesthes sarta Solsky* گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۱۳۶ صفحه.

فرآشینی، م. ا.، ۱۳۸۳ الف. مدیریت کنترل سوسک شاخک‌بلند سارتا *Aeolesthes sarta Solsky* گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۱۰۸ صفحه.

فرآشینی، م. ا.، ۱۳۸۳ ب. ارزیابی آفت‌کش‌های بیوراشنال روی سوسک

شاخک‌بلند سارتا، *Aeolesthes sarta Solsky* گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۹۴ صفحه.

فرآشینی، م. ا.، سما، ج. ف.، یارمند، ح.، صدقیان، ب.، توکلی، م.، احمدی، س. م.، فرار، ن. و علیقلی‌زاده، د.، ۱۳۸۵. بخشی از فون سوسک‌های شاخک‌بلند جنگل‌ها و مراتع ایران، تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۴ (۲): ۹۷-۱۰۶.

محرابی، م.، ۱۳۸۵. شناسایی و مطالعه بیولوژی آفت چوب‌خوار بادام کوهی در استان کهگیلویه و بویراحمد. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۶۳ صفحه.

Ingram, B. F., 1998. Possible alternative host plants for some major pod sucking bug pests of pulse crops in the South Burnett region of Queensland. *General and Applied Entomology*, 28: 101- 108.

Gamfeldt, L., Hillebrand, H. and Jonsson, P. R., 2008. Multiple functions increase the importance of biodiversity for overall ecosystem functioning. *Ecology*, 89(5): 1223-1231.

Magurran, A.E., 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing, 215p.

Mehrabi, M., Farashiani, M. E. and Mozaffari, S., 2005. Biological study of *Xenopachys matthiesseni* Reiter. (Col.: Cerambycidae) in laboratorial condition. Proceedings of 4th international symposium on Pistachios and Almonds, Tehran, Iran, 112 p.

McManus, M. L., Forster B. (ed.), Knizek M. (ed.) and Grodzki, W., 1999. The Asian long-horned beetle: a newly introduced pest in the United States. *Methodology of forest insect and disease survey in central Europe*. Proceedings of the Second Workshop of the IUFRO Working Party 7.03.10, Sion Chateaufneuf, Switzerland, 20- 23 April, 94- 97.

Rejzek, M., 2006. *Xenopachys matthiesseni* (Reitter, 1907), Available at: <http://www.uochb.cas.cz/~natur/cerambyx/xenopachys.htm>

Solomon, J. D. and Donley, D. E., 1983. Bionomics and control of the white oak borer. Research Paper, Southern Forest Experiment Station, USDA Forest Service. No. 198, 5 p.

Wali, U. R., 1999. Studies on poplar borers in northern areas and Chitral, Pakistan. *Pakistan Journal of Forestry*, 49 (1): 47 - 52.

Zhou, J. X., Liu, M. T., Lu, Y. Z. and Yang, X. G., 1981. A preliminary study on *Anoplophora nobilis* Ganglbauer (Coleoptera: Cerambycidae). *Scientia Silvae Sinicae*, 17(4): 413-418.