

# Investigation of harmful biological factors of museum products, study sample Niavaran Museum Palace products

Bitā Sodaie<sup>1</sup> | Samin Seddigh<sup>2</sup> | Shima Shahrabi<sup>3</sup> | Mehdi Kolyaei<sup>4</sup>

## Abstract:

Preventive protection in museums includes all strategies that control the process of destruction of cultural and historical monuments and prevent damage to them. The first step in these activities is the museum pests' identification so that the pest management program can be used in museums.

**Purpose:** The purpose of this study was to identify the Niavaran Museum Palace pests and suggest methods for preventing them.

**Method and Research Design:** In this study, insects were examined in three buildings of the Niavaran Museum Palace complex including the Royal Library, Ahmad Shahi Pavilion, and Sahebgharanieh Palace. The study was carried out using a field laboratory method. Insects were collected from all aspects of buildings using brushes and traps. The samples were identified after examination in the laboratory.

**Findings and conclusion:** The Niavaran Museum Palace insects belonged to the order Thysanura (having long caudal filaments), the beetles of the family Dermestidae, Ptinidae, and the moth butterflies of the family Tineidae. In order to develop an integrated pest management plan, the current methods of pest control in Niavaran Museum Palace were evaluated and preventive strategies and monitoring programs were presented, so that the use of pesticides is the last option.

**Keywords:** Museum pests, Niavaran Museum Palace, Preventive protection, Thysanura, Tineid moths, leather beetles.

**Citation:** Sodaie, B., Seddigh, S., Shahrabi, S., Kolyaei, M. (2021). Investigation of harmful biological factors of museum products, study sample Niavaran Museum Palace products. *Ganjine-ye Asnad*, 31(2), 140-164 | doi: 10.30484/ganj.2021.2671

**GANJINE-YE  
ASNAD**  
Historical Research &  
Archival Studies Quarterly

## Research paper

1. Assistant Professor, Department of Archaeology, College of Humanities, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran  
bita.sodaie@gmail.com
  2. Assistant Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran, (Corresponding Author).  
samin.seddigh@gmail.com
  3. M.A., Department of Archaeology, College of Humanities, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran  
shimashahrabi\_1979@yahoo.com
  4. M.A., Preservation of historical and cultural monuments, Niavaran Museum Palace, Tehran, Iran  
mehdikolyaei@gmail.com
- Copyright © 2021, NLAI (National Library & Archives of I. R. Iran). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and adapt the material for any purpose.

Ganjine-Ye Asnad

«122»

Peer-reviewed Journal | National Library & Archives of I. R. Iran, Archival Research Institute

ISSN: 1023-3652 | E-ISSN: 2538-2268

Digital Object Identifier(DOI) 10.30484/GANJ.2021.2671

Indexed by Google Scholar, Researchgate, ISC, SID & Iran Journal | <http://ganjineh.nlai.ir>

Vol. 31, No. 2, Summer 2021 | pp: 140 - 164 (25) | Received: 6, Sep. 2020 | Accepted: 4, Apr. 2021

Archival research





فصلنامه تحقیقات تاریخی  
و مطالعات آرشئولوژی

مقاله پژوهشی

## بررسی عوامل بیولوژیک آسیب‌رسان به آثار موزه‌ای؛ نمونه مطالعاتی: آثار کاخ‌موزه نیاوران

بی‌تاسودائی<sup>۱</sup> | ثمین صدیق<sup>۲</sup> | شیما شهرابی<sup>۳</sup> | مهدی کلیایی<sup>۴</sup>

### چکیده:

حفاظت پیشگیرانه در موزه‌ها شامل تمامی راهبردهایی است که روند تخریب آثار تاریخی فرهنگی را کنترل می‌کند و از آسیب‌رسیدن به آن‌ها جلوگیری می‌کند. قدم اول در این راه شناسایی آفات موزه‌ای است تا بتوان طبق آن برنامه مدیریت مقابله با آفات را در موزه‌ها به‌کار گرفت.

**هدف:** هدف این پژوهش شناسایی آفاتی است که به کلکسیون‌های کاخ‌موزه نیاوران آسیب وارد می‌کنند و توصیه روش‌هایی برای پیشگیری از این آفات است.

**روش/ رویکرد پژوهش:** در این پژوهش حشرات سه ساختمان کتاب‌خانه، کوشک احمدشاهی و کاخ صاحب‌قرانیه بررسی شدند. این بررسی به‌روش میدانی-آزمایشگاهی انجام شد. حشرات با استفاده از قلم‌مو و انواع تله‌ها از روی تمام وجوه اجناس موجود در ساختمان‌ها جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها پس از بررسی در آزمایشگاه، شناسایی شدند.

**یافته‌ها و نتیجه‌گیری:** حشرات کاخ‌موزه نیاوران به راسته‌های استپاله‌داران (Thysanura) (حشرات دارای پیوست در انتهای بدن)، سوسک‌های خانواده Dermestidae, Ptinidae، و پروانه‌های بید از خانواده Tineidae تعلق داشتند. برای تدوین برنامه مدیریت تلفیقی آفات روش‌های کنونی کنترل آفات در کاخ‌موزه نیاوران ارزیابی شد و راهبردهای پیشگیرانه و برنامه‌های پیش‌ارائه شد؛ به‌گونه‌ای که کاربرد آفت‌کش‌ها آخرین راه‌حل باشد.

**کلیدواژه‌ها:** آفات موزه‌ای؛ کاخ‌موزه نیاوران؛ حفاظت پیشگیرانه؛ استپاله‌داران؛ سوسک چرم‌خوار؛ پروانه بید.

**استناد:** سودائی، بی‌تاسودیق، ثمین، شهرابی، شیما، کلیایی، مهدی. (۱۴۰۰). بررسی عوامل بیولوژیک آسیب‌رسان به آثار موزه‌ای؛ نمونه مطالعاتی: آثار کاخ‌موزه نیاوران. *گنجینه اسناد*، ۳۱(۲)، ۱۴۰-۱۶۴  
doi: ۱۰,۳۰۴۸۴/ganj.۲۰۲۱,۲۶۷۱

۱. استادیار، گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوه، ورامین، ایران  
bita.sodaiei@gmail.com
۲. استادیار، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوه، ورامین، ایران  
samin.seddigh@gmail.com
۳. کارشناس ارشد باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوه، ورامین، ایران  
shimashahrabi\_1979@yahoo.com
۴. کارشناس ارشد، حفاظت آثار تاریخی و فرهنگی، کاخ‌موزه نیاوران، تهران، ایران  
mehdikoliaei@gmail.com



### گنجینه اسناد

«۱۲۲»

فصلنامه علمی | سازمان اسناد و کتابخانه ملی ج.ا.ایران - پژوهشکده اسناد

شاپا (چاپی): ۱۰۲۳-۳۶۵۲ | شاپا (الکترونیکی): ۲۵۳۸-۲۲۶۸

شناسانه برنمود رقمی (DOI): ۱۰,۳۰۴۸۴/GANJ.۲۰۲۱,۲۶۷۱

نمایه در Google Scholar, Researchgate, SID, ISC و ایران ژورنال | <http://ganjineh.nlai.ir>

سال ۳۱، دفتر ۲، تابستان ۱۴۰۰ | صص: ۱۴۰ - ۱۶۴ (۲۵)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۱۶ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱/۱۵

تحقیقات آرشئولوژی

## ۱. مقدمه

موزه‌ها از مهم‌ترین منابع اطلاعات فرهنگی، علمی، سیاسی، اقتصادی و تاریخی بشر به‌شمار می‌روند. نگهداری از این مجموعه‌های گران‌بها در مقابل آسیب‌ها و حوادث ناگوار بسیار ضروری است. عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی باعث آسیب‌پذیری این مجموعه‌ها می‌شوند؛ از جمله حشرات موزه‌ای که به منسوجات، مجموعه‌های آرشیوی، کلکسیون‌های چوبی و... حمله می‌کنند؛ بنابراین شناسایی عوامل مخرب محیطی، انواع آسیب‌های وارد شده بر آثار موجود در موزه‌ها و راه‌های حفاظت در برابر آسیب‌ها و عوامل آسیب‌رسان در فضای موزه از مهم‌ترین مسائلی است که مسئولان و مدیران موزه با آن‌ها روبه‌رو هستند. شیوه‌های مقابله با آسیب‌ها در جهت تضمین بقای آثار تاریخی-فرهنگی می‌تواند بخشی از راهبرد موزه‌ها و آرشیوها باشد. مدیریت تلفیقی آفات (IPM) از راهبردهای مهم حفاظت پیشگیرانه در موزه‌ها است که با به‌کارگیری شیوه‌ای کلی نگر به‌جای واکنش به بحران‌های تکی، در جست‌وجوی رویکردی برای حل مشکلات تمامی آفات است (Butcher and Anderson, 1990; Stansfield, 1985, pp 97-99). براساس تعاریف ارائه‌شده توسط نهاد تدابیر سرویس پارک ملی آمریکا در سال ۲۰۰۶، مدیریت تلفیقی آفات عبارت است از یک پروسه تصمیم‌گیری که دانش حشره‌شناسی، شرایط محیطی و تکنولوژی در دسترس را برای پیشگیری از ایجاد سطح غیرقابل قبول آسیب آفات هماهنگ می‌کند و دارای روش‌های با صرفه اقتصادی و حداقل خطر برای افراد، منابع و محیط زیست است (Management Policies, 2006). مهارت در نگهداری از مجموعه‌ها می‌تواند با ایجاد یک برنامه IPM انجام شود که متناسب با نیازهای ویژه یک مجموعه یا یک خانه تاریخی تنظیم می‌شود. اگر این راهبرد پیشگیرانه به‌خوبی برنامه‌ریزی و اجرا شود، از رخ دادن مشکلات و بحران‌های آتی جلوگیری خواهد کرد و همچنین از منابع محدود انسانی و مالی استفاده‌ای مفیدتر خواهد شد (Rossol, 1994). مدیریت تلفیقی آفات برنامه توصیه‌شده چندوجهی کنترل آفات است که برپایه روش‌های اکولوژیکی و چندین شیوه مداخله با حداقل زیان به اکوسیستم بنا شده است (Merritt and Reilly, 2010, p101). مهم‌ترین اهداف مدیریت تلفیقی آفات زیست‌محیطی در موزه‌ها عبارت است از: محافظت از تمامی مجموعه‌های موزه از آسیب آفات؛ تعریف نقش و مسئولیت افرادی که وظایف مدیریت مقابله با آفات را به‌عهده دارند؛ نوشتن رهنمودهایی برای موفقیت برنامه، شناسایی مشکلات آفات و سطح آستانه عمل؛ عرضه کردن جایگزین‌های معقول برای مدیریت مقابله با آفات موزه‌ای؛ کاهش تمایل به تکیه صرف بر آفت‌کش‌ها؛ برقراری بازبینی‌ها و پایش‌های منظم برای تعیین سطح آستانه عمل و دریافتن کارآمد بودن عملیات مدیریت تلفیقی آفات (Cumberland, 2009, pp 9-10).

I. Integrated Pests Management



قدم اول شناسایی حشرات آفت موزه‌ای و سپس ارائه راهکار برای حفاظت پیشگیرانه است. این کار در حفاظت از این آثار جایگاهی مهم دارد؛ زیرا با مدیریت صحیح می‌توان از آسیب به آثار تاریخی-فرهنگی پیشگیری کرد.

طبق مطالعات انجام‌شده، عوامل خسارت‌زا بر اموال موجود در موزه‌ها شامل دو گروه عوامل غیرزنده (نور، رطوبت، دما و...) و عوامل زنده (انواع جانداران از جمله حشرات، کنه‌ها، جونندگان، عوامل قارچی و...) است. عوامل غیرزنده به‌طور مستقیم و غیرمستقیم می‌توانند خسارت ایجاد کنند. میزان نامتعادل هر کدام از این عوامل در محیط موزه به‌طور مستقیم تأثیراتی نامطلوب بر روی اجناس می‌گذارد و به‌مرور باعث تخریب آن‌ها می‌شوند. اثرات تخریبی غیرمستقیم این عوامل شامل ایجاد شرایط مطلوب برای فعالیت‌های زیستی عوامل زنده از جمله حشرات در محیط موزه‌ها است. عوامل زنده در موزه‌ها از جمله عواملی هستند که در زمینه تخریب و زوال اشیای موزه‌ای باید به آن‌ها توجه کرد (Na- tional park Service, 1998, p32). بسیاری از حشرات و قارچ‌ها به اموال موجود در موزه‌ها از جمله منسوجات نخی، پشمی، قالی، لباس، پوست، خز، ابریشم، استخوان‌ها، کتاب‌ها، اوراق، نقاشی‌ها، وسایل و اثاثیه چوبی خسارت زیادی وارد می‌کنند (عابدی، ۱۳۷۱، ص ۷۳). همواره موقعیت جغرافیایی ساختمان موزه تعیین می‌کند که محوطه ساختمان موزه در معرض چه مشکلات محیطی‌ای قرار می‌گیرد. برخی از موزه‌های ایران کاربری غیرموزه‌ای داشته‌اند و بناهایی دارای ارزش تاریخی و فرهنگی بوده‌اند که با تبدیل شدن به موزه تغییر کاربری یافته‌اند (بحرالعلوم و همکاران، ۱۳۷۸، صص ۵-۱۰)؛ کاخ موزه نیاوران نیز جزو این دسته از موزه‌ها است. این کاخ موزه در باغی بزرگ به مساحت ۱۱ هکتار در شمال شهر تهران واقع شده است. بناهای این مجموعه متعلق به دوران قاجار تا پهلوی است. مجموعه کاخ نیاوران شامل کاخ اختصاصی نیاوران، موزه پارچه و لباس‌های سلطنتی، کاخ صاحب‌قرانیه، حوض‌خانه، گوشک احمدشاهی، موزه جهان‌نما، کتاب‌خانه اختصاصی، موزه خودروهای سلطنتی، و باغ کتیبه‌ها است. اشیاء این مجموعه از نظر شکل و جنس متنوع‌اند و بنا به موقعیت کاخ موزه در باغ، با عوامل مخرب بسیاری روبه‌رو هستند. گوشک احمدشاهی در اواخر دوره قاجار به‌عنوان خوابگاه بیلاقی احمدشاه قاجار در میان باغ نیاوران و با مساحت ۸۰۰ متر و در دو طبقه ساخته شد. ورودی ساختمان در ضلع جنوب غربی کاخ قرار دارد و با تعدادی پله از کنار حوضی کاشی‌کاری‌شده به گوشک ختم می‌شود. از خصوصیات این بنا تزیینات و نمای آجری استفاده‌شده در سرتاسر نمای بیرونی ساختمان آن است.

کتابخانه اختصاصی نیاوران یا کتابخانه اختصاصی فرح پهلوی، همجوار با محل سکونت خاندان پهلوی، با مساحت تقریبی ۷۷۰ مترمربع در سال ۱۳۵۵ در دو طبقه و یک زیرزمین در ضلع شرقی مجموعه فرهنگی-تاریخی نیاوران احداث شد. وجود پیانو و لوازم صوتی در این مجموعه، استفاده از این فضا به عنوان اتاق موسیقی را می‌نمایاند. آثار هنری نظیر انواع مبلمان، مجسمه‌ها، تابلوهای نقاشی و آثار حجمی از هنرمندان ایرانی و غیرایرانی که در چیدمان اندرونی استفاده شده‌اند، موجب شده‌اند که فضا بیشتر حالت موزه‌ای به خود بگیرد.

کاخ صاحب‌قرانیه در باغ زیبای نیاوران هرچند که نمای بیرونی باشکوهی ندارد، ولی درونش سرشار از ذوق و ظرافت شرقی است. در وسط کاخ، تالار بزرگ آینه واقع است. در اتاق‌های این کاخ انواع قالی، مبلمان، تابلوهای نقاشی، مجسمه‌ها، بافته‌های قاجاری، آثار لاک‌ی شامل جعبه‌ها، جلد‌ها، قلمدان‌ها و آثار خوش‌نویسی، نگارگری و سوخت به نمایش گذاشته شده‌است.

چون کاخ موزه نیاوران در وسط باغ واقع شده‌است، بیشترین صدمات را حشرات آفت موزه‌ای و سایر حشرات به اشیاء وارد می‌کنند. هدف از پژوهش حاضر شناسایی و معرفی حشرات آفت موزه در سه مجموعه از کاخ موزه نیاوران (شامل کوشک احمدشاهی، کتابخانه سلطنتی و کاخ صاحب‌قرانیه) برای ارائه راهکار حفاظت پیشگیرانه است.

### پرسش پژوهش

حشرات مضر در تخریب آثار موزه‌ای چه هستند و تأثیرات بصری ناشی از فعالیت‌ها آن‌ها چیست؟

آیا می‌توان راهکارهایی برای کنترل آفات در کاخ موزه نیاوران پیشنهاد کرد؟

### فرضیه پژوهش

در مجموعه کاخ موزه نیاوران آفات مختلفی وجود دارند که به دارایی‌های موزه خسارت وارد می‌کنند.

### پیشینه پژوهش

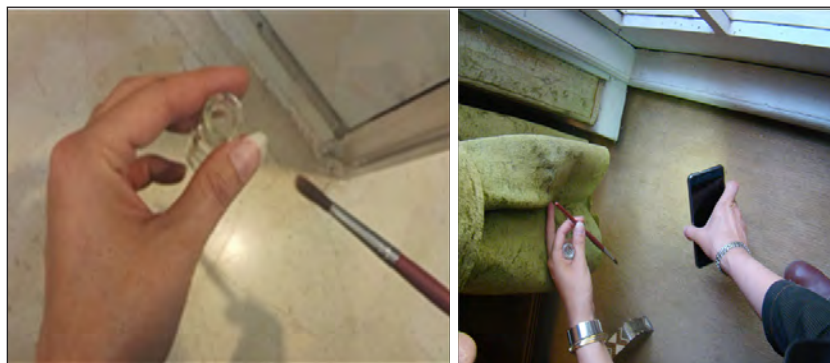
حفاظت از حمله حشرات آفت به موزه‌ها، در اواخر قرن هجدهم آغاز شد و برای این کار از روش‌های شیمیایی از جمله آفت‌کش‌ها استفاده شد. به‌مرور زمان مشخص شد که مواد شیمیایی در محیط باقی می‌مانند و سبب عوارض زیست‌محیطی، آسیب به اشیاء موزه‌ای،



و مسمومیت‌های مزمن در انسان می‌شوند؛ بنابراین برای کاهش اثرات منفی آفات، مبارزه تلفیقی (به‌کاربردن هم‌زمان چند روش مبارزه) در دستور کار قرار گرفت و مدیریت تلفیقی آفات (IPM) نامیده شد (Stansfield, 1985). براساس تعاریف ارائه‌شده توسط نهاد تدابیر مدیریت سرویس پارک ملی آمریکا در سال ۲۰۰۶، مدیریت تلفیقی آفات عبارت است از فرایندی تلفیقی از دانش حشره‌شناسی، شرایط محیطی، و تکنولوژی در دسترس برای پیشگیری از آسیب‌های غیرقابل قبول آفات که دارای روش‌های با صرفه اقتصادی و حداقل خطر برای افراد، منابع و محیط زیست است (Management Policies, 2006). بنابه این تعریف مدیریت تلفیقی آفات فرایندی است که به مسئولان موزه کمک می‌کند تا در زمان و موقعیت مناسب آفات را کنترل کنند و از بین ببرند (Johnson, 1995, pp 1-5). در این برنامه، کاربرد آفت‌کش‌ها به‌عنوان آخرین راه‌حل مدنظر قرار می‌گیرد. در این روش ابتدا باید حشرات آسیب‌رسان به اشیاء موزه شناسایی شوند؛ سپس با در نظر گرفتن نحوه زندگی آفات و ویژگی‌های بیولوژیکی‌شان حفاظت پیشگیرانه انجام شود. راهبردهای مدیریت تلفیقی آفات عبارت است از آموزش، پیشگیری، پایش، ردیابی و شناسایی. نخستین مرحله کلیدی برای اجرای برنامه IPM تشخیص و شناسایی حشرات آسیب‌رسان است (Pinniger, 2004). در ایران پژوهش‌های انجام‌شده برای شناسایی آفات موجود در موزه‌ها بسیار محدود و کم است. در این زمینه تنها می‌توان به پایان‌نامه دلگشا عبدالملکی اشاره کرد که به شناسایی حشرات موزه ملک و راهکارهای حفاظتی برای مقابله با این حشرات پرداخته‌است (دلگشا عبدالملکی، ۱۳۹۲). تاکنون درباره شناسایی حشرات کاخ‌موزه‌ها پژوهشی انجام نشده و پژوهش حاضر نخستین پژوهش بنیادی در این زمینه است.

## روش تحقیق

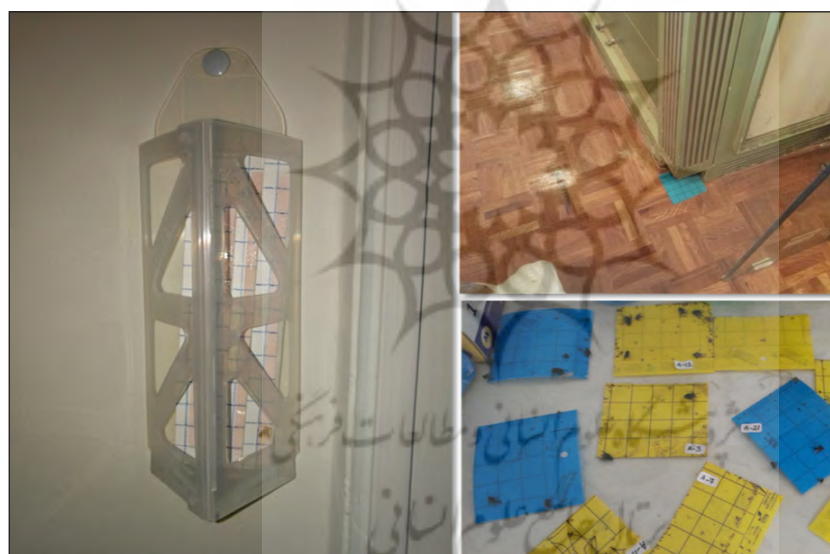
در این تحقیق، سه شیوه میدانی، آزمایشگاهی، و کتاب‌خانه‌ای اتخاذ شد. ابتدا از مجموعه‌های کاخ موزه نیوران شامل کتاب‌خانه سلطنتی، کوشک احمدشاهی و کاخ صاحب‌قرانیه بازدید شد. سپس حشرات به‌صورت دستی با استفاده از قلم‌مو جمع‌آوری شدند. جمع‌آوری حشرات از روی تمام وجوه اجناس موجود در تالار شامل وسایل تزئینی، مبلمان، فرش‌ها، تابلوها، پرده‌ها، البسه و همین‌طور از سطح زمین به‌طور دقیق و با در نظر گرفتن خاصیت رفتاری حشرات آفت موزه‌ای به‌ویژه نورگریزی آن‌ها انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱

جمع‌آوری حشرات زنده و مرده از مکان‌های مختلف کاخ‌موزه نیاوران

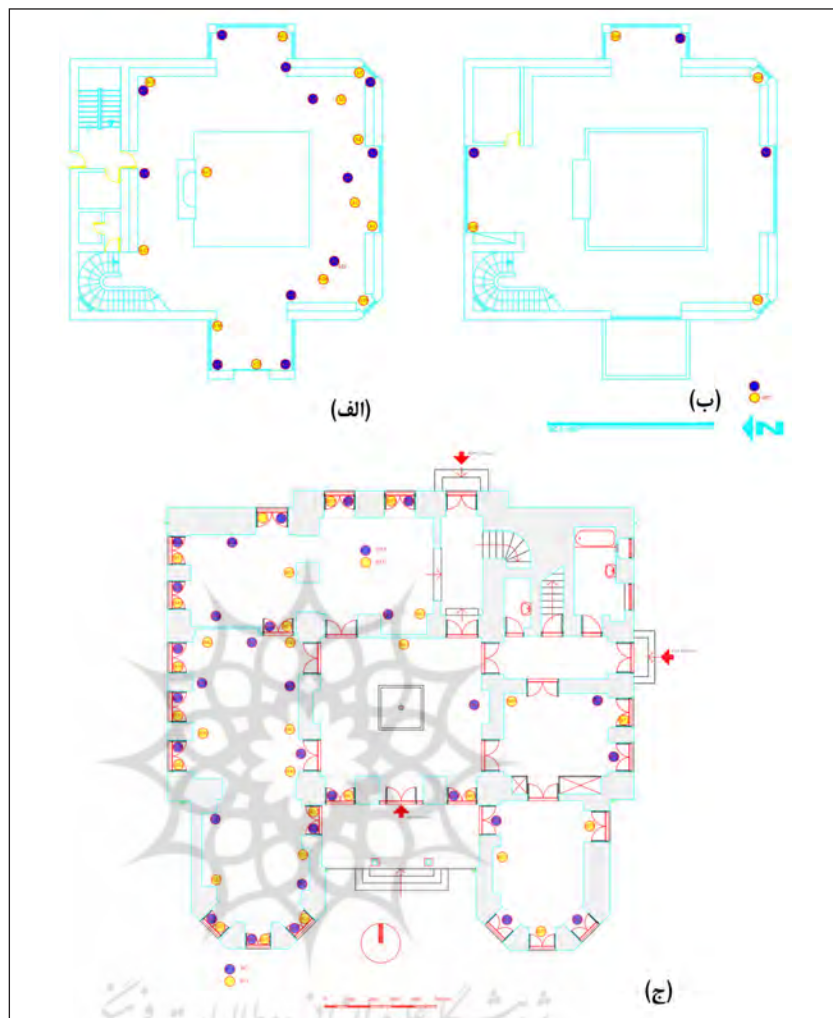
هم‌زمان با نمونه‌برداری، تله‌گذاری نیز انجام شد. برای تله‌گذاری از کارت‌های چسبناک زرد و آبی و تله‌های فرومونی استفاده شد. کارت‌های چسبناک زرد و آبی زیر مبل‌ها، قفسه کتاب‌خانه، پشت میز و مجسمه‌ها قرار داده شدند. تله‌های فرومونی نیز در مکان‌های مختلفی روی دیوار نصب شدند (شکل ۲).



شکل ۲

تله‌های چسبناک (سمت راست) و تله‌های فرومونی (سمت چپ) استفاده‌شده در این بررسی

برای مشخص‌بودن مکان تله‌ها برای بررسی‌های بعدی، مکان تله‌ها بر روی نقشه ساختمان کدگذاری شد (شکل ۳). در این بررسی حشرات به دو صورت مشاهده شدند: حشرات زنده متحرک و حشرات مرده و غیرمتحرک. هنگام نمونه‌برداری، هر دو دسته جمع‌آوری شدند. هم‌چنین حشرات در تمام مراحل زیستی اعم از تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ جمع‌آوری شدند.



شکل ۳

نقشه ساختمان کتابخانه طبقه اول  
(الف)، طبقه دوم (ب)، و ساختمان  
کوشک احمدشاهی طبقه همکف (ج)،  
و نحوه قرارگرفتن تله‌ها

حشرات جمع‌آوری شده از کاخ‌موزه‌ها در شیشه‌های جداگانه اتانول ۹۶٪ نگهداری شدند و با شماره و برچسب کدگذاری شدند. هم‌چنین نمونه‌های حشرات موجود در روی کارت‌های چسبناک نیز از کارت‌ها جدا شد و در شیشه‌های جداگانه با کدهای مربوطه قرار داده شد. آن دسته از حشرات که نقوش و فلس‌های روی بدن حشره بالغ در بررسی‌های تاکسونومیکی و تجزیه و تحلیل گونه‌ها حائز اهمیت بودند پس از جمع‌آوری اتاله شدند و در نگهداری آن‌ها از الکل استفاده نشد؛ زیرا الکل نقوش و رنگ‌های روی بال‌پوش‌ها را از بین می‌برد (شکل ۴).





شکل ۴

جمع‌آوری، جداسازی و اتاله  
حشرات کاغذموزه نیاوران

برای ثابت‌نگه‌داشتن حشرات از سوزن‌های مخصوص اتاله که به سوزن اتاله حشرات معروف است استفاده شد. این سوزن‌ها از جنس فولاد ضدزنگ است و باتوجه به اندازه و سختی بدن حشره متفاوت است. نمونه‌های کوچک و شکننده، مخصوصاً پروانه‌ها و سوسک‌های ریز با سوزن‌های خیلی ظریف به نام *minuten* اتاله شدند. چون این سوزن‌ها برای زدن برچسب‌ها به اندازه کافی محکم و بزرگ نیستند (مثلاً طول سوزن *minuten* استفاده شده در این بررسی یک سانتی‌متر بود)؛ روی پایه‌ای از جنس کائوچو، یونولیت یا فوم نصب شدند. حشرات معمولاً به‌طور عمودی سوزن زده می‌شوند و محل سوزن در راسته‌های مختلف حشرات متفاوت است. اغلب نمونه‌های جمع‌آوری شده در این بررسی از راسته سخت‌بال‌پوشان بودند. در این راسته سوزن بر روی بال‌پوش سمت راست نزدیک قفسه سینه زده می‌شود. در پروانه‌ها سوزن به وسط قفسه سینه زده شد. سوزن باید از میان گره بگذرد و از زیر میان قفسه سینه طوری خارج شود که به قاعده پاها آسیبی نزند. سپس لازم است که پاها و شاخک‌ها آرایش داده شوند و کاملاً مشخص باشند تا بتوان در شناسایی گونه‌ها از آن‌ها استفاده کرد.

حشرات برای شناسایی به آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا منتقل شدند. در مرحله بعد با مطالعات آزمایشگاهی و بررسی‌های میکروسکوپی از نمونه‌ها عکس برداری شد. برای تشخیص خانواده نمونه‌های جمع‌آوری شده، از کلید شناسایی حشرات استفاده شد (Borror et al., 2004). سپس برای شناسایی جنس و گونه حشرات، پروانه‌های *Tineidae* جمع‌آوری شده به مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و سوسک‌های خانواده *Dermestidae* به دانشگاه برسلاو در کشور لهستان ارسال شد.

### یافته‌های پژوهش

بیشترین و جدی‌ترین عامل تخریب زیستی در موزه‌ها مربوط به حشرات است. اکثر آفات موزه‌ای حشراتی هستند که از مجموعه‌ها تغذیه می‌کنند و باعث ایجاد حفره،

ضعف ساختار و در نهایت از بین رفتن اشیاء می‌شوند (Pinniger, 1989, 2004; Cox and Pinniger, 2007, pp 2-32; Feilden, 2003; Cumberland, 2009). مجموعه‌های دارای مواد آلی مخصوصاً بافته‌ها، اسناد، چوب، چرم و سایر محصولات حیوانی که حساس‌ترین منبع تغذیه حشرات‌اند و حشرات یا سریع آن‌ها را از بین می‌برند یا مشکلات بسیار جدی و جبران‌ناپذیر به آن‌ها وارد می‌کنند (Zaitseva, 1987, pp 176-180; Stoate, 1987, pp 196-197). در این بررسی تعدادی از حشرات که جزو آفات موزه محسوب نمی‌شوند هم در ساختمان‌های مورد بررسی یافت شدند که از آن جمله می‌توان به خانواده‌های Silvanidae، Carabidae، Elateridae و Curculionidae از راسته سوسک‌ها، و خانواده Tingidae از راسته سن‌ها اشاره کرد.

حشرات یافت‌شده آفت موزه مربوط به راسته‌های استپاله‌داران، سوسک‌ها، و پروانه‌ها هستند:

### راسته استپاله‌داران (Thysanura)

استپاله‌داران به زیررده بی‌بالان تعلق دارند و عموماً طول عمری طولانی دارند و همه‌چیزخوارند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۵، صص ۱۱-۲۷). بیش از ۵۰ عدد نمونه از این راسته در ساختمان کتابخانه، کوشک احمدشاهی و کاخ صاحب‌قرانی به دست آمد (شکل ۵). حشرات کامل ۷ تا ۱۰ میلی‌متر طول دارند و دارای بدنی مسطح و پوشیده از پولک‌های خاکستری، متمایل به نقره‌ای و شفاف و هم‌چنین دو شاخک نخی و بلند هستند. از مشخصات ویژه این حشرات وجود سه زائده بلند در انتهای شکم است که در برخی گونه‌ها این سه زائده به اندازه طول بدن حشره است (قهیری و روحی، ۱۳۹۱، صص ۳۰؛ امینی و همکاران، ۱۳۹۱، صص ۵۱-۶۱).

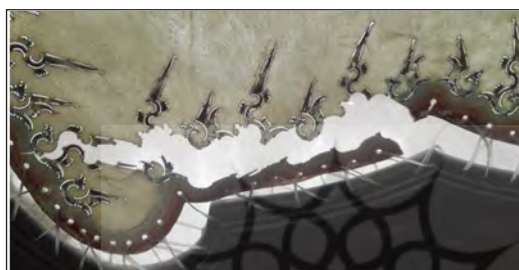


شکل ۵

عکس میکروسکوپی استپاله‌داران  
کاخ موزه نیاوران (Thysanura)



این حشرات نورگریزند؛ روزها در محل‌های تاریک به سر می‌برند و به گرما و رطوبت علاقه‌مندند. این آفات از محصولات چرمی، مواد نخی و پشمی تغذیه می‌کنند، ولی خسارت آن‌ها در موزه‌ها اغلب مربوط به کاغذ و کتاب است و ممکن است اسناد را از بین ببرند؛ بنابراین مبارزه با آن‌ها اهمیتی ویژه دارد. بیشترین نگرانی مجموعه‌داران این است که آن‌ها از سلولز، چسب، مواد نخی و چوب فاسدشده نیز تغذیه می‌کنند. اگر مرتب بررسی نشود، اشیائی نظیر کتاب‌ها، نقاشی‌ها، آثار چاپی و مواد نخی به شدت آسیب می‌بینند (شکل ۶). اگر نمونه‌ای از این راسته از حشرات در مجموعه‌ای دیده شود، کنترل مناسب برای کل مجموعه باید در نظر گرفته شود (باقری زنونز، ۱۳۹۲، ص ۳۱).



شکل ۶

خسارت واردشده بر اشیاء موزه  
کوشک احمدشاهی

### راسته سخت‌بال‌پوشان یا سوسک‌ها (Coleoptera) خانواده سوسک‌های چرم‌خوار (Dermestidae)

به اعضای این خانواده سوسک‌های فرش، سوسک‌های مخفی و سوسک‌های چرم‌خوار اطلاق می‌شود. این خانواده شامل بیش از ۵۰۰ گونه حشره می‌شود که در نقاط مختلف جهان پراکنده‌اند. به‌طور کلی حشرات این خانواده متوسط یا کوچک، بیضی‌شکل و دارای رنگ تیره هستند. روی بدنشان از موهای لطیف، متراکم و گاهی نیز از فلس‌های رنگین پوشیده شده‌است (قهری و روحی، ۱۳۹۱). لارو این حشرات از انواع پوست، خز، چرم، مواد ابریشمی، پشمی و کلکسیون‌های جانوری خشک‌شده و... تغذیه می‌کند (Feroz et al., 2015, pp 104-108). گونه‌های مختلفی از این خانواده در کتاب‌خانه سلطنتی و کوشک احمدشاهی به‌دست آمد (شکل ۷).



شکل ۷

عکس میکروسکوپی سوسک‌های  
چرم‌خوار کاخ‌موزه نیاوران

نمونه‌ها بعد از شناسایی در سطح خانواده، برای شناسایی دقیق تا سطح گونه به کشور لهستان و برای دکتر مارسین کادج ارسال شدند. خسارات وارد شده از این حشرات در آثار هر دو ساختمان مذکور قابل مشاهده بود (شکل ۸).



شکل ۸

خسارات وارد شده بر صندلی و پوست گورخر در کتاب‌خانه و کوشک احمدشاهی

گونه‌های شناسایی شده در این بررسی عبارت بودند از:

#### *Dermestes bicolor*

کانون اصلی گونه‌های *Dermestes* در انبارهای مواد گوشتی، دباغ‌خانه‌ها، پوست‌فروشی‌ها و خزفروشی‌ها است. پوست و چرم به شدت مورد حمله بعضی از گونه‌های این خانواده قرار می‌گیرد (Glory, 1998). این سوسک‌ها در موزه‌ها نیز خسارت زیادی می‌زنند. چهار عدد از گونه *Dermestes. bicolor* در ساختمان‌های مذکور شناسایی شد.

#### *Anthrenus flavipes* LeConte

طول بدن حشرات کامل این گونه ۳ تا ۳/۵ میلی‌متر است؛ پیش‌گرده آن‌ها سیاه‌رنگ و در دو طرف دارای دو لکه سفیدرنگ گرد است. تجمع فلس‌ها روی بال‌پوش‌های این گونه موجب پیدایش نقش‌های متعدد شده است. در طرفین هر یک از حلقه‌های شکمی، یک لکه کوچک زردرنگ و یا قهوه‌ای مایل به سیاه دیده می‌شود. شاخک‌ها ۱۱ بند دارند که سه بند انتهایی آن‌ها پهن شده‌اند؛ شاخک‌ها و پاها به رنگ قهوه‌ای و یا قرمز روشن هستند (شکل ۹).



شکل ۹

حشره کامل *Anthrenus flavipes*  
(راست) و لارو آن (چپ)

این آفت هر سال در آفریقای شمالی به وسایل و ابزار استخوانی و محصولات پشمی خسارت زیادی می‌زند. خسارت هنگامی شدت می‌یابد که منسوجات و دیگر فراورده‌های حیوانی، مدتی طولانی در جاهای بسته، بدون رسیدگی و کنترل نگهداری شوند؛ به‌همین دلیل فرش‌هایی که روی پارکت پهن شده‌اند و لباس‌های پشمی‌ای که روی هم تا شده‌اند، اغلب مورد حمله شدید این حشرات قرار می‌گیرند. از آنجاکه لاروها خود را در جاهای تاریک پنهان می‌کنند، مهم‌ترین کانون فعالیت آن‌ها زیر فرش‌ها، لای لباس‌ها و دیگر منسوجات است. آثار خسارت این حشرات به‌صورت سوراخ‌های نامنظم و بریدگی‌های درازی است که لاروها حین تغذیه از خود باقی می‌گذارند. بعضی از محققان معتقدند که لارو این حشرات می‌توانند روی فراورده‌های گیاهی مانند گندم، آرد و دیگر غلات نیز فعالیت کنند. حشرات کامل به‌خوبی پرواز می‌کنند و در طبیعت از گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند ولی لاروها در انبارها و خانه‌ها از مواد پشمی، چرم و پودر استخوان، ابریشم و کلکسیون‌های حشرات تغذیه می‌کنند و خسارات زیادی را به‌بار می‌آورند (Feroz et al., 2015). ۱۲ عدد از این نمونه با تله‌های چسبناک و دست از ساختمان‌های بررسی شده جمع‌آوری شد.

### خانواده سوسک‌های عنکبوتی (Ptinidae)

اغلب گونه‌های این خانواده از چوب‌های خشک و مصنوعات چوبی مانند مبل، صندلی، کمد، پارکت و وسایل چوبی تغذیه می‌کنند؛ این‌ها به چوب درختان افرا، راش و صنوبر بیشتر تمایل دارند.

#### گونه *Gibbium psylloides*

بیش از ۳۰ نمونه از حشره کامل این آفت از روی زمین و از اتاق‌های مختلف کاخ صاحب‌قرانی به‌صورت دستی و یا به‌صورت چسبیده بر روی کارت‌های چسبناک نمونه‌برداری شد. اندازه حشرات کامل این سوسک‌ها ۱/۷-۲/۲ میلی‌متر است. شکم این حشرات براق است و رنگ آن قهوه‌ای-قرمز تیره و یا سیاه‌رنگ است. زیر شکم آن‌ها موهای غیرمترکم ریز دارد؛ هم‌چنین ران پاهایشان قوی و ساق پاهایشان بلند است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰

حشره کامل *Anthrenus flavipes*  
(راست) و لارو آن (چپ)



### راسته بال پولک‌داران یا پروانه‌ها (Lepidoptera) خانواده پروانه‌های بید (Tineidae)

بیدها یکی از آفات مهم منسوجات، لباس‌های پشمی، فرش، پوست، پر و مو محسوب می‌شوند. خسارت آن‌ها به‌ویژه روی لباس‌های پشمی یا پوستی و خز که در قفسه‌های لباس و یا در صندوق‌های بسته نگهداری می‌شوند، بسیار زیاد و تقریباً دائمی است. بیدها یکی از آفات بسیار شایع و همه‌جایی‌اند که خسارت آن‌ها در ماه‌های گرم، در انبارها، مغازه‌ها و خانه‌های گرم بسیار قابل توجه است. اگر لباس‌ها و یا دیگر موادی که به این بیدها آلوده شده‌اند جابه‌جا شوند، پروانه‌ها بدون اینکه پرواز کنند با راه‌رفتن و با شتاب زیاد به‌سوی پناهگاه‌های تازه فرار می‌کنند و بیشتر در شکاف‌ها، در محل تاخوردگی لباس‌ها و پارچه‌ها و یا در میان صفحه‌های کتاب‌ها و لابه‌لای کاغذها و کارتن‌ها خود را پنهان می‌کنند (Feroz et al., 2015). بیش از ۲۰ عدد از این پروانه‌ها با استفاده از تله فرومونی از ساختمان‌های موردبررسی جمع‌آوری شد. با بررسی در کوشک احمدشاهی نمونه پروانه‌های بید در پوست حیوانات موجود در این ساختمان به‌دست آمد که خساراتی نیز بر منسوجات، فرش‌ها و پوست‌ها وارد کرده بود. در پوست خرس سفید کوشک احمدشاهی نیز نمونه‌ای از این آفت به‌دست آمد (شکل ۱۱). هم‌چنین تعدادی از لاروها و حشرات کامل این پروانه از لباس‌ها، پارچه‌ها و منسوجات موجود در مخزن کاخ صاحب‌قرانیه جمع‌آوری شد. نمونه‌های مربوط به این گونه را سرکار خانم دکتر هلن عالی‌پناه از متخصصان مؤسسه گیاه‌پزشکی کشور شناسایی کرد؛ گونه شناسایی شده *Tine-ola bisselliella* بود.



شکل ۱۱

طرز خسارت بیدها روی لباس، فرش  
و پوست در کاخ موزه نیاوران

پروانه‌های بید مربوط به خانواده Tineidae از چندین گونه مختلف تشکیل شده‌اند. همه حشرات این خانواده کوچک‌اند؛ به طوری که عرض بدنشان با بال‌های باز، به طور معمول از ۱۰ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند. پروانه‌ها به رنگ‌های متنوعی از خاکستری تیره تا بژ روشن یا تیره، قهوه‌ای و... دیده می‌شوند. در این خانواده حدود ۲۰۰۰ گونه شناخته شده وجود دارد که غالب آن‌ها به محصولات انباری با منشأ جانوری یا گیاهی خسارت وارد می‌کنند. لاروها به طور معمول رنگی روشن دارند و به رنگ سفید خاکستری و پشت‌گلی تیره دیده می‌شوند. آن‌ها درون پناهگاهی زندگی می‌کنند که خودشان با تارهای ابریشمی و ذرات مواد غذایی درست کرده‌اند (Zagulajev and Zolotuhin, 1998, pp 898-902). حشرات کامل به طور کلی از نور گریزان‌اند و به این سبب تنها هنگام غروب و شامگاهان می‌توان آن‌ها را دید. لاروهای *Tineola. bisselliella* قادرند از پارچه‌های پشمی، پر، خز و حتی پارچه‌های ساخته شده از پشم مصنوعی تغذیه کنند. آن‌ها به ویژه از الیاف کثیف آغشته به عرق، روغن یا مواد غذایی تغذیه می‌کنند و معمولاً در محل تغذیه آن‌ها مقدار زیادی ابریشم درهم‌یافته شده و فضولات به جا می‌ماند. حشرات بالغ این گونه تغذیه نمی‌کنند و فقط در جفت‌گیری و تخم‌گذاری نقش دارند. حشرات بالغ به دنبال فضاهای تنگ و شکاف‌هایی می‌گردند تا آن‌ها را به محیط‌هایی مناسب برای تخم‌گذاری تبدیل کنند. این پروانه برخلاف بسیاری از بال‌پولک‌داران که به نور جذب می‌شوند، عمدتاً تاریکی را می‌پسندد. این گونه از منطقه اوراسیا (Eurasia) منشأ گرفته است و توسط انسان همراه با لباس و فرش و مواد غذایی مربوطه، در همه جای دنیا گسترش پیدا کرده است (Roskov et al., 2014). از این جنس تاکنون ۴ گونه در دنیا شناسایی شده است (Freeman, 1958) که تنها گونه *Tineola. bisselliella* از ایران گزارش شده است (Strang, 1993; Petersen, 1968, pp 52-66). پراکندگی این آفت در منطقه پالئارکتیک است (Zycherman and Schrock, 1998). (National Park Service, 1998)



## بحث و نتیجه‌گیری

نظارت و بازبینی از مهم‌ترین بخش‌های برنامه‌پایش است و شامل بازبینی از تمامی مکان‌های موردبررسی است که به‌همراه آن از روش تله‌گذاری نیز استفاده می‌شود. با بازرسی و تله‌گذاری در کوشک احمدشاهی، کتاب‌خانه سلطنتی و کاخ صاحب‌قرانیه که برای شناسایی آفات و حشرات آسیب‌رسان به اشیاء موزه‌ای انجام شد، نمونه‌هایی از لارو حشرات، لاشه حشرات و حشرات زنده به‌دست آمد. برای اینکه برنامه IPM موفق شود، باید آفات به‌درستی شناسایی شوند و این شناسایی شامل تمام حشراتی است که در مراحل بازرسی و تله‌گذاری به‌دست می‌آیند. از این‌رو تمام نمونه‌های جمع‌آوری‌شده، با میکروسکوپ بررسی شدند و با کمک کلید شناسایی حشرات تا سطح خانواده شناسایی شدند. سپس نمونه‌ها برای شناسایی تا سطح گونه برای هر یک از متخصصان مربوطه ارسال شدند. پس از شناسایی گونه‌ها مشخص شد که همگی جزء آفات آسیب‌رسان به اشیاء موزه‌ای هستند و زیان‌های فاجعه‌بار و جبران‌ناپذیری را وارد می‌کنند. در این میان از تله‌ها و ساختمان‌های موردبررسی حشرات مختلفی از خانواده‌های دیگری نیز جمع‌آوری شدند که جزء آفات موزه‌ای نیستند. از جمله آن‌ها می‌توان به حشرات خانواده‌های *Silvanidae*، *Tingidae*، *Carabidae*، *Elateridae* و *Curculionidae* اشاره کرد. حشرات خانواده *Silvanidae* اغلب همه‌چیزخوارند و به‌ویژه از فرآورده‌های حیوانی تغذیه می‌کنند. هرچند که تعدادی از حشرات این خانواده از ساختمان کوشک احمدشاهی نمونه‌برداری شد، ولی باین‌حال خسارت زیادی به اشیاء موزه نمی‌زنند. اغلب حشرات خانواده *Elateridae* خاک‌زی‌اند و احتمالاً به‌دلیل واقع‌بودن باغ‌موزه در میان باغ، در ساختمان‌های موردبررسی دیده شده‌اند. خانواده *Tingidae* و *Carabidae* به‌ترتیب شامل نمونه‌هایی از سن‌ها و سوسک‌ها هستند که از گیاهان تغذیه می‌کنند و به‌دلیل نامناسب‌بودن درها و پنجره‌ها و محافظت‌نشدن از آن‌ها در ساختمان‌ها مشاهده شدند. حشرات خانواده *Curculionidae* بیشتر از دانه‌های غلات تغذیه می‌کنند. باینکه خسارت آن‌ها در انبارهای تاریک و مرطوب زیاد می‌شود، ولی این خانواده به اشیاء موزه خسارتی نمی‌زنند. اعضای این خانواده‌ها هرچند که جزء آفات موزه‌ای نیستند و در زمره آفات گیاهی قرار می‌گیرند، ولی در ساختمان موزه مشاهده و جمع‌آوری شدند. این موضوع نشانه بررسی‌نکردن مناسب و به‌موقع بیرون ساختمان‌ها، و وجود درزها و پنجره‌های باز بدون هیچ‌گونه امکانات محدودکننده برای آفات است. از میان حشرات نمونه‌برداری‌شده از ساختمان‌ها که به اشیاء موزه‌ای خسارت می‌زنند می‌توان به استپاله‌داران (*Thysanura*)، سوسک‌های چرم‌خوار (*Dermestidae*)، سوسک‌های عنکبوتی (*Ptinidae*) و پروانه‌های بید (*Tineidae*) اشاره کرد که در هر سه ساختمان بررسی شده



به دست آمدند. این آفات از سرسخت‌ترین دشمنان اشیاء موزه‌ای به‌شمار می‌آیند و در شرایط اکولوژیک بهینه با زادوولد سریع و تولید نسل‌های پی‌درپی و اشتهاى زیاد برای تغذیه می‌توانند در زمانی کوتاه زیان‌هایی فاجعه‌بار و جبران‌ناپذیر در موزه‌ها به‌وجود آورند (جدول ۱).

محصولات مورد حمله	محل نمونه برداری	تعداد نمونه	گونه آفت نمونه برداری شده	راسته آفت نمونه برداری شده
محصولات چرمی؛ مواد نخی و پشمی؛ کاغذ و کتاب، سلولز، چسب، و چوب فاسدشده؛ نقاشی؛ آثار چاپی	کتابخانه، کوشک احمدشاهی، کاخ صاحب‌قرانیه	۵۰	—	استطاله‌داران (Thysanura)
پوست، خز، چرم	کتابخانه سلطنتی کوشک احمدشاهی	۴	<i>Dermestes bicolor</i>	
استخوان، پشم، ابریشم، منسوجات و دیگر فرآورده‌های حیوانی؛ فرش؛ فرآورده‌های گیاهی مانند گندم؛ کلکسیون‌های حشرات	کتابخانه سلطنتی کوشک احمدشاهی	۱۲	<i>Anthrenus flavipes</i>	سخت‌بال‌پوشان (Coleoptera)
چوب‌های خشک و مصنوعات چوبی	کاخ صاحب‌قرانیه	۳۰	<i>Gibbium psylloides</i>	
منسوجات، پشم، فرش، پوست، پر، مو، خز	کتابخانه کوشک احمدشاهی، کاخ صاحب‌قرانیه	۲۰	<i>Tineola bisselliella</i>	بال‌پولک‌داران (Lepidoptera)

### جدول ۱

نمونه‌های جمع‌آوری شده از کاخ‌موزه نیاوران (نگارندگان، ۱۳۹۶)



بدین ترتیب باید عملیات کنترلی مناسبی را تدوین کرد و فعالیت‌های درمانی را روی آثار آلوده به آفات آغاز کرد. از این رو انجام برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM)، به عنوان راهبردی پیشگیرانه، برای مهار آفات موزه‌ای لازم است. نگهداری پیشگیرانه در زمینه مدیریت مجموعه‌های موزه عبارت است از همه فعالیت‌های مداومی که برای حفظ و نگهداری اشیاء موزه‌ای، آرشیوها و اسناد انجام می‌شود و شامل وظایفی مانند مراقبت از ساختمان و محوطه آن، نظارت بر اثربخشی کنترل محیطی، پایش و ثبت میزان نور، دما و رطوبت، پایش آفات، نظارت بر وضعیت اشیاء موزه‌ای، و گردگیری کردن، جارو زدن و استفاده از واکس محافظ است. مهم‌ترین هدف این برنامه‌ها کاهش استفاده از مواد شیمیایی برای حفظ سلامتی کارکنان، حفظ محیط زیست، جلوگیری از مقاوم شدن حشرات به سموم، و پایداری میراث فرهنگی است. نخستین گام در مدیریت تلفیقی آفات (IPM)، کنترل و مهار آفات در مکان‌های آلوده است که در حال حاضر عملیات مهار در این کاخ موزه به سم‌پاشی دوره‌ای با آفت‌کش‌های مختلف و استفاده از تنباکوی خشک‌شده برای مهار بیید محدود شده است. امروزه این روش‌ها ناکارآمد و غیراستاندارد به‌شمار می‌روند؛ چراکه علاوه بر صدمه به اشیاء و دارایی‌های موزه، برای کارکنان و بازدیدکنندگان نیز مضرند. به‌علاوه سموم مورد استفاده اثراتی سوء روی محیط زیست و موجودات غیرهدف، مانند انواع زنبورها می‌گذارند که اتفاقاً در محیط کاخ موزه نیاوران زیاد هم هستند. برای کاهش استفاده از سموم شیمیایی و برای یافتن راهبردی پیشگیرانه از هجوم آفات، باید کنترل آفات در داخل و خارج ساختمان‌ها انجام شود. از موارد پیشگیری در خارج ساختمان می‌توان به کنترل درهای ورود و خروج، تعمیر درزها و سوراخ پنجره‌ها و دیوارها اشاره کرد. نبود سیستم پایش محیطی در کاخ موزه نیاوران، نظافت‌نکردن زودهنگام محوطه‌ها، نبود امکانات کافی برای بررسی و تمیزکردن ساختمان‌ها، بی‌اطلاعی سرپرستان بخش‌های مختلف موزه از آفات موزه‌ای و آشنانبودن نظافت‌گران با حضور آفات موزه (به‌ویژه لاشه حشرات) از عوامل آلودگی داخل ساختمان‌ها به‌شمار می‌آیند. بدین ترتیب برای ریشه‌کن‌سازی آفات باید قسمت‌های مختلف موزه به‌صورت مداوم دیده‌بانی شوند. مدیر موزه باید به‌طور مداوم تأثیر اقدامات مدیریت تلفیقی آفات در حال اجرا را از طریق مقایسه هر ساله و هر ماهه آن‌ها پیگیری کند. مهم‌ترین ارزیابی برنامه موفق کنترل آفات از طریق مقایسه نتایج دیده‌بانی پس از تیمار با نتایج قبل از تیمار به‌دست می‌آید. این اطلاعات تأثیر یک روش تیمار خاص، نسبت هزینه-سود و اقدامات مدیریت آفات در آینده را ارزیابی می‌کند. دیده‌بانی پس از تیمار باید بلافاصله پس از تیمارهای کنترل و سپس هر شش ماه یک بار انجام شود. این اطلاعات باید با کارمندان و مدیریت مجموعه به‌اشتراک گذاشته

شود. برنامه دیده‌بانی مستمر شامل ایجاد فرصت و آموزش‌هایی برای افزایش آگاهی کارکنان درباره آفات و خطرات آن‌ها در مجموعه‌های فرهنگی است و لازم است که همه افراد در برنامه روند IPM شرکت کنند. آموزش و ارتباطات برای موفقیت برنامه IPM بسیار مهم است. سیاست‌های IPM تنها می‌تواند از طریق تغییرات فیزیکی و عملیاتی انجام شود. کارکنان و داوطلبان باید بدانند چگونه می‌توانند به کاهش مشکلات آفات کمک کنند. این امر مستلزم به‌کارگیری نیروهای متخصص برای تدوین برنامه‌ای منسجم و منظم برای کنترل آفات است؛ به طوری که تمام ابعاد مسئله و محیط را در نظر بگیرند و از تمام نیروها و امکانات به صورت مطلوب استفاده کنند.

## سیاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از سرکار خانم بهرامی مسئول کوشک احمدشاهی و سرکار خانم شاه‌نقی مسئول کتاب‌خانه سلطنتی اعلام می‌کنند. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم شیما شهبازی (۱۳۹۶) با عنوان «شناسایی آفات و حشرات آسیب‌رسان به اشیاء موزه‌ای کاخ موزه نیوران» به راهنمایی خانم دکتر بی‌تا سودانی و خانم دکتر ثمین صدیق در دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوا، گرفته شده است.

## منبع

### کتاب

- باقری زنوز، ابراهیم. (۱۳۹۲). *آفات و عوامل زیان‌آور انباری و مدیریت کنترل آن‌ها: بیواکولوژی حشرات، کتله‌ها و میکروارگانیسم‌ها*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- عابدی عباس‌علی. (۱۳۷۱). *نقش عوامل بیولوژیک در فرسایش کاغذ*. مشهد: آستان قدس رضوی.
- قه‌ری، محمد؛ روحی، صدیقه. (۱۳۹۱). *عوامل میکروبی آسیب‌رسان به مواد آرشیوی و کتاب‌خانه‌ای*. تهران: سازمان اسناد و کتاب‌خانه ملی جمهوری اسلامی ایران.

### مقاله

- امینی جم، ندا؛ کچیلی، فرحان؛ مصدق، محمدسعید؛ راسخ، آرش؛ صابر، موسی. (۱۳۹۱). «اثر حشره‌کش‌های *Aphidius matricariae* Haliday ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب روی واکنش تابعی زنبور پارازیتوئید در شرایط آزمایشگاهی». *تحقیقات آفات گیاهی*، ۲(۳)، صص ۵۱-۶۱ (Hym.: Braconidae).
- بحرالعلوم، فرانک؛ خادمی، محمدهادی؛ سالار، پویه. (۱۳۷۸). «موزه‌ها در منطقه‌های زلزله‌خیز». موزه‌ها، ۲۱، صص ۵-۱۰.



جعفری، شبنم؛ کاظمی، محمدحسین؛ شجاعی، محمود؛ لطف‌علی‌زاده، حسین؛ مفیدی نیستانک، محسن. (۱۳۹۵). «کلید شناسایی ۱۶ گونه از راست‌بالان شاخک‌بلند (Orthoptera: Ensifera) براساس ویژگی بیواکوستیکی». *تحقیقات حشره‌شناسی*، دوره ۸(۱)، صص ۱۱-۲۷.

### پایان‌نامه

دلگشا عبدالملکی، مریم. (۱۳۹۲). «مدیریت جامع مقابله با آفات در موزه‌ها (مطالعه موردی: ارائه پلان مدیریت مقابله با آفات برای مؤسسه کتاب‌خانه و موزه ملی ملک)». پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.

شهرابی، شیما. (۱۳۹۶). «شناسایی آفات و حشرات آسیب‌رسان به اشیاء موزه‌ای کاخ‌موزه نیاوران». پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوا.

### منابع لاتین

- Borror, Donald J; Triplehorn, Charles A; Johnson, Norman F. (2004). *An Introduction to the Study of Insects*. (6th Edition). Philadelphia: Saunders College Pbu.
- Butcher-Youghans, S; Anderson, G.E. (1990). "A historic approach to museum pest management". *History New*, 43(3).
- Cox, P.D; Pinniger, D.B. (2007). "Biology, behavior and environmentally sustainable control of *Tineola bisselliella* (Hummel) (Lepidoptera: Tineidae)". *Journal of Stored Products research*, 43(1), pp 2-32.
- Cumberland, B. (2009). *Museum collection integrated pest management plan*. National Park Service, U.S Department of the Interior, Harpers Ferry Center, Conservation.
- Feilden, Bernard M. (2003). *conservation of Historic Buildings*. (3rd edition). UK: Architectural Press.
- Feroz, Mohd; Tara, J; Háva, Jiri; Azam, Mohammad. (2015). "New Faunistics Records of Dermestidae (Coleoptera) from Kargil India". *International Journal of Pure & Applied Biosciences*, 3, pp 104-108.
- Freeman, J.A. (1958). *Infestation of stored products in Iran*. London: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF).
- Glory, D. (1998). *Mould and insect attack in collections, conservation and care of*

- collections*. Western Australian Museum, IURO.
- Johnson, J.S. (1995). "Chapter 5 of Museum Vacuum cleaner". *Conserve o gram*. 1/6. Washington, D.C.: National Park Service.
- Management Policies*. (2006). U.S. Department of the interior: National Park Service.
- Merritt, Jane; Reilly, Julie A. (2010). *Preventive conservation for historic house museums*. U.S: Altamira press.
- National Park Service. Biological Infestations*. (1998). Museum Handbook, Chapter 5, I. [cited 2018 May 26]; Available from: <http://www.nps.gov>.
- Petersen, G. (1968). "Beitrag zur Kenntnis der ostmediterrane Tineiden (Lepidoptera: Tineidae, exclus. Nemapogoninae)." *Acta entomologica bohemoslovaca*, 65(1), pp 52-66.
- Pinniger, David. (1989). *Insect Pests in Museums*. London: Institute of Archaeology Publications.
- Pinniger, David. (2004). *Pest management in museums, archives and historic houses*. London: Archetype publication.
- Roskov, Y; Kunze, T; Orrell, T; Abucay, L; Paglinawan, L; Culham, A; Bailly, N; Kirk, P; Bourgoin, T; Baillargeon, G; Decock, W. De; Wever, A; Didžiulis, V. (editors). (2014). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Annual Checklist. DVD. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 17 th March.
- Rossol, Monona. (1994). *The Artist's Complet Health and Safety Guide*. New York: Allworth press.
- Stansfield, G. (1985). "Pest control: A Collection Management problem?" *Museums Journal*, 85(2), pp 97-99.
- Stoate, C. (1987). "Beetles in Store?" *Museums Journal*, 86(4), pp 196-197.
- Strang, T. (1993). *Museum Pest Management*. Student Course Notes, Copyright 1992. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute.
- Zagulajev, A. k; Zolotuhin, V.V. (1998). "New Species of psychid-moths of the genus Solenobia (Lepidoptera, Psychidae) from Uzbekistan". *Entomoogitischeskoje- obozrenie*, 77(8), pp 898-902.
- Zaitseva, G.A. (1987). "Protection of museum textiles and leather against the dermestid



beetle (Coleoptera, Dermestidae) by means of antifeedants". *Studies in Conservation*, 32(4), pp 176-180.

Zycherman, Lynda A; Schrock, John Richard. (1998). *A Guide to Museum Pest Control*. Foundation of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic. Washington, DC: Works and the Association of Systematics Collections.

### English Translation of References

#### Books

Abedi, Abbas Ali. (1371/1992). "*Naqš-e avāmel-e bioložik dar farsāyeš-e kāqaz*" (Biological factors in deterioration of paper). Mašhad: Āstān-e Qods-e Razavi (Astan Quds Razavi). [Persian]

Bagheri Zenouz, Ebrahim. (1392/2013). "*Āfāt va avāmel-e ziān-āvar-e anbāri va modiriāt-e kontorol-e ān-hā: Bio-ekoloži-ye hašarāt, kane-hā va mikro-organism-hā*" (Pests of stored products and management to maintain: Bioecology of insects, acari and microorganisms). Tehran: Entešārāt-e Dānešgāh-e Tehrān (University of Tehran Press). [Persian]

Borror, Donald J.; Triplehorn, Charles A.; & Johnson, Norman F. (2004). *An introduction to the study of insects* (6<sup>th</sup> ed.). Philadelphia: Saunders College Pbu.

Cumberland, B. (2009). *Museum collection integrated pest management plan*. National Park Service, US Department of the Interior, Harpers Ferry Center, Conservation.

Feilden, Bernard M. (2003). *Conservation of historic buildings*. (3<sup>rd</sup> ed.). UK: Architectural Press.

Freeman, J. A. (1958). *Infestation of stored products in Iran*. London: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF).

Ghahri, Mohammad; & Rouhi, Sedigheh. (1391/2012). "*Avāmel-e mikrobi-ye āsib-resān be mavād-e āršivi va ketābxāne-ee*" (Microbial damages: On archive and Library materials). Tehran: Sāzmān-e Asnād va Ketābxāne-ye Melli-ye Irān (Sākmā) (National Library and Archives Organization of Iran). [Persian]

Glory, D. (1998). *Mould and insect attack in collections, conservation and care of*



- collections*. Western Australian Museum, IURO.
- Management policies.** (2006). U.S. Department of the interior: National Park Service.
- Merritt, Jane; & Reilly, Julie A. (2010). *Preventive conservation for historic house museums*. U.S: Altamira press.
- National Park Service. Biological Infestations.** (1998). Museum Handbook, Chapter 5, I. [cited 2018 May 26]; Available from: <http://www.nps.gov>.
- Pinniger, David. (1989). *Insect pests in museums*. London: Institute of Archaeology Publications.
- Pinniger, David. (2004). *Pest management in museums, archives and historic houses*. London: Archetype publication.
- Rossol, Monona. (1994). *The artist's complete health and safety guide*. New York: Allworth press.
- Strang, T. (1993). *Museum pest management*. Student Course Notes, Copyright 1992. Ottawa, Canada: Canadian Conservation Institute.
- Zycherman, Lynda A; Schrock, John Richard. (1998). *A guide to museum pest control*. Foundation of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic. Washington, DC: Works and the Association of Systematics Collections.

#### Articles

- Amini Jam, Neda; Kocheyli, Farhan; Mosaddegh, Mohammad Saeed; Rasekh, Arash; & Saber, Mousa. (1391/2012). "Asar-e hašare-koš-hā-ye Imidāklopid va pirimikārb ru-ye vākonš-e tābēe-ye zanbur-e pārāsitoed-e Aphidius matricariae Haliday (Hym.: Braconidae) dar šarāyet-e āzmāyešgāhi" (Effect of imidaclopid and pirimicarb on functional response of Aphidius matricariae Haliday (Hym: Braconidae) under laboratory conditions). *Tahqiqāt-e Āfāt-e Giyāhi* (Journal of Plant Pest Research), 2(3), pp. 51-61. [Persian]
- Bahr-al-Oloumi, Faranak; Khademi, Mohammad Hadi; & Salar, Pouyeh. (1378/1999). "Muze-hā dar mantaqe-hā-ye zelzele-xiz" (Museums in earthquake zones). *Muze-hā*, 21, pp. 5-10. [Persian]
- Butcher-Youghans, S; Anderson, G.E. (1990). "A historic approach to museum pest



- management". *History New*, 43(3).
- Cox, P. D.; & Pinniger, D. B. (2007). "Biology, behavior and environmentally sustainable control of *Tineola bisselliella* (Hummel) (Lepidoptera: Tineidae)". *Journal of Stored Products research*, 43(1), pp. 2-32.
- Feroz, Mohd; Tara, J.; Háva, Jiri; & Azam, Mohammad. (2015). "New faunistics records of Dermestidae (Coleoptera) from Kargil India". *International Journal of Pure & Applied Biosciences*, 3, pp. 104-108.
- Jafari, Shabnam; Kazemi, Mohammad Hosein; Shojaee, Mahmoud; Lotfalizadeh, Hosein; & Mofidi Neyestanak, Mohsen. (1395/2016). "Kelid-e šenāsāyi-ye 16 gune az rāst-bālān-e šāxak-boland (Orthoptera: Ensifera) bar asās-e vižegi-ye bio-ekostiki" (Key to the identification of 16 Ensiferan species (Orthoptera: Ensifera) based on bioacoustic characters). *Tahqiqāt-e Hašare-šenāsi* (Journal of Entomological Research), 8(1), pp. 11-27. [Persian]
- Johnson, J. S. (1995). "Chapter 5 of museum vacuum cleaner". *Conserve o gram*. 1/6. Washington, D.C.: National Park Service.
- Petersen, G. (1968). "Beitrag zur Kenntnis der ostmediterrane Tineiden (Lepidoptera: Tineidae, exclus. Nemapogoninae)". *Acta entomologica bohemoslovaca*, 65(1), pp. 52-66.
- Stansfield, G. (1985). "Pest control: A collection management problem". *Museums Journal*, 85(2), pp. 97-99.
- Stoate, C. (1987). "Beetles in store". *Museums Journal*, 86(4), pp. 196-197.
- Zagulajev, A. k; Zolotuhin, V.V. (1998). "New Species of psychid-moths of the genus *Solenobia* (Lepidoptera, Psychidae) from Uzbekistan". *Entomoogitischeskoje-obozenie*, 77(8), pp. 898-902.
- Zaitseva, G.A. (1987). "Protection of museum textiles and leather against the dermestid beetle (Coleoptera, Dermestidae) by means of antifeedants". *Studies in Conservation*, 32(4), pp. 176-180.

#### Dissertations

- Delgosha Abdolmaleki, Maryam. (1392/2013). "*Modiriat-e jāme'-e moqābele bā āfāt*





*dar muze-hā (Motāle'e-ye moredi: Erā'e-ye pelān-e modiriat-e moqābele bā āfāt barāye mo'assese-ye Ketābxāneh va Muze-ye Melli-ye Malek)*" (Integrated pest management in museums (Case study: Presenting a pest management plan for Malek National Library and Museum). [Masters' thesis]. Dānešgāh-e Honar-e Esfahān (Art University of Isfahan). [Persian]

Shahrabi, Shima. (1396/2017). "*Šenāsāyi-ye āfāt va hašarāt-e āsib-resān be ašyā'-e muze-ee-ye kāx-e Niāvarān*" (Investigation and identification of some insect pests of Niavarān Museum Palace). [Masters' thesis]. Dānešgāh-e Āzād-e Eslāmi, Vāhede Varāmin-Pišvā (Islamic Azad University OF Tehran, Varamin Pishva Branch). [Persian]

#### DVDs

Roskov, Y.; Kunze, T.; Orrell, T.; Abucay, L.; Paglinawan, L.; Culham, A.; Bailly, N.; Kirk, P.; Bourgoïn, T.; Baillargeon, G.; Decock, W. De; Wever, A.; & Didžiulis, V. (Editors). (2014). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, Annual Checklist. DVD. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 17<sup>th</sup> March.

