مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 04 العدد 02 (16) 2024/04/15
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

اقتراحات عملية وصديقة للبيئة للقضاء على الحشرات في خزانات المخطوطات

أسماء كريمة جميلة بوسدي [1] *
[1]معهد الآثار، جامعة الجزائر 2
asma.karima.djamila.boussedi@univ-alger2.dz
فاطمة بن شعبة [2]
[2] معهد الآثار، جامعة الجزائر 2
fatma.benchaba@univ-alger2.dz

تاريخ الارسال : 2024/01/28 تاريخ القبول: 2024/03/23

الملخص:

يهدف هذا المقال إلى تقديم اقتراحات لخزانات المخطوطات التي تواجه صعوبات في مكافحة غزو الحشرات، بسبب قلة الخبرات والموارد المادية؛ ولهذا السبب اخترنا طريقتين عمليتين آمنتين ومفيدتين في ظل تلك الظروف، لإبادة الحشرات والتخلص من أضرارها الملحقة بخزانات المخطوطات.

وتتناول هذه الاقتراحات عمليات الأنوكسيا والتجميد كحلول بديلة للطرق الكيميائية، كونها طرق عملية وصديقة للبيئة في القضاء على الإصابة الحشرية؛ ومن ثم بتوضيح مدى فعالياتها، وكيفية تطبيقها، وشرح آليات التدمير البيولوجي للحشرات بهاتين الطريقتين، وذكر الأنواع والمعدات التي تحتاجها. ولإنجاح عملية التطهير والقضاء على هذه الآفة ينبغي تقديم توجيهات تعليمية حول التدابير اللازم اتخاذها لتفادي أي تهديد مرتقب لإصابة حشرية لاحقة.

الكلمات المفتاحية: الإصابة الحشرية، أنوكسيا، تجميد، خزانات المخطوطات، صديقة للبيئة.

* **المؤلف المرسل:** أسماء كريمة جميلة بوسدي، **الايميل:** asma.karima.djamila.boussedi@univ-alger2.dz

مقدمة:

تتعرض الممتلكات الثقافية ذات تكوين مادي عضوي إلى تلف بيولوجي مصدره الحشرات، ومن بين هذه الموارد التراثية المخطوطات التي بطبيعة مكوناتها المادية العضوية من ورق ولواصق وجلد فإنها عرضة لغزو حشرات تعرف بالحشرات المكتبية أو آكلة للكتب مخلفة أضرارا غالبا ما تكون غير رجعية. وتسعى بعض المراكز والمؤسسات على المستوى الدولي، التي تحوي على رصيد من المخطوطات والكتب القديمة، إلى استعمال طرق كيميائية للتخلص من هذه الآفة، إلا أنها مواد كيميائية أغلبها سامة وجب استعمالها بحذر والتفكير في التقليل من تطبيقها لما تتسبب فيه من مخاطر وأضرار على الممتلك الثقافي والمستعمل وبيئته.

وعلى هذا، فإنه منذ القرن الماضي لجأت بعض المؤسسات كالمكتبات والمتاحف في الدول المتطورة إلى استعمال طرق بديلة، صديقة للبيئة، مستوحاة من طرق حفظ ومعالجة الصناعة الغذائية، والتي حققت نتائج مرضية في تطهير الممتلكات الثقافية كالمجموعات الخشبية والأنسجة، والورق والجلود مثل المخطوطات والكتب القديمة من آفة الإصابة بالحشرات.

ونظرا لاحتواء رفوف الخزانات (مكتبات تلقيدية خاصة) على العديد من المخطوطات عرضة للإصابة بالحشرات، فقد أرتأينا إلى إقتراح استعمال هذه الطرق كحلول عملية، بسيطة وغير ضارة لا بالمخطوط ولا بيئته ولا مالكه؛ ومنه نوجه المسؤولين على الخزانات إلى اختيار ماهي أنسب الطرق من حيث السلامة والفعالية، وكيفية تطبيقها واقتناء معداتها بتكلفة بسيطة وفي متناول الجميع.

ومن خلال الدراسات البيبلوغرافية الخاصة بتطهير الممتلكات الثقافية من الحشرات بطريقتي الأنوكسيا أو التجميد، فإنه ثبت أنهما ذات فعالية كبيرة في القضاء على الحشرات المكتبية في مختلف أطوارها؛ كما تبين أنها تقدم تقنيات متنوعة نوعا ما تجعلها مناسبة لظروف وحالات يصعب فيها التحكم في أي إصابة بيولوجية، وبالتالي سنقدم اقتراحات عملية وسليمة؛ كما نتوجه إل تقديم توجيهات وتوصيات لمكافحة هذه الآفة في خزانات المخطوطات، وذلك باتباع برنامج الإدارة المتكاملة للآفات من أجل المحافظة على سلامة الخزانات وما تحويه من تراث لا يقدر بثمن.

أولا: الحشرات المكتبية وأضرارها في خزانات المخطوطات

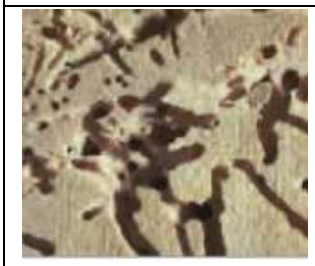
1 الحشرات المكتبية:

تنوعت الحشرات المكتبية Bibliophages التي تصيب الكتب والمخطوطات القديمة من حشرات آكلة للمواد عضوية نباتية أو حيوانية، وعموما تتمثل:

- الحشرات الراعية: تنسب هذه التسمية للحشرات التي تتغذى على بقايا العفن واللواصق والمواد المضافة للورق أثناء تصنيعه، تشبيها لطريقتها في كشط سطح الورق، ومنها نذكر حشرة السمك الفضي وقمل الكتاب (David Pinniger, Peter Winsor, 2004, p 16).
- الحشرات الحفارة: تعرف بالتسمية العامية "دود الكتاب" Bookworm وفي بعض الدراسات تنحصر على يرقات الحشرات غمدية الأجنحة التي البعض منها يتغذى على اللواصق والأغراء، وأخرى على الورق والجلد وتحدث بقضمها لها أنفاقا في عمق المادة (كتاب أو خشب)، تنتقل أحيانا من كتاب إلى آخر على نفس الرف، ومنها حشرة خنفساء الأثاث *Anobium punctatum* والتي تعرف بدود الكتاب لما تخلفه يرقتها من أنفاق (Gilles Pacaud, 1996, p 31).
- الحشرات القارضة: طريقة تغذيتها على الأغراء النشوية المستعملة في تجليد الكتب وسليليوز الورق أو الخشب جعلتها تصنف في فئة الحشرات القارضة للكتب القديمة، ومنها نذكر حشرة الصرصور الألماني *Periplaneta germanica* والأرضة.

ويوضح الجدول التالي (الجدول 1) بعض أنواع الحشرات المكتبية التي تلحق الضرر بالكتب المخطوطة حسب طريقة تغذيتها لمكوناتها واصابتها لها.

الجدول 1: نماذج عن بعض أنوع الحشرات المكتبية حسب طريقة اتلافها للكتب المخطوطة

الحشرة	الشكل	مظهر التلف
الحشرة الراعية: السمك الفضي *Lepisma saccharina*		
الحشرة الحفارة: خنفساء الأثاث (اليرقة المعروفة بدود الكتاب) *Anobium punctatum*		
الحشرة القارضة: الأرضة *Kalotermitidae*		

المصدر: (بتصرف) David Pinniger, 2012, Pests, Preservation Advisory Centre, p 09.

2 واقع خزانات المخطوطات بالجزائر:

الخزانات أو الخزائن هي المكتبات الشعبية التي تحتوي على عدد من المخطوطات سواء كانت في القصور أو الزوايا أو المساجد أو في البيوت، فمنها من تستخدم إلا من أصحابها وأعز أصدقائهم، ومنها من تعير مخطوطاتها للطلاب والعامة خاصة التي تكون ملحقة بالمساجد والزوايا والمدارس القرآنية؛ وأما التي هي ما بين العامة والخاصة فنجدها في الواقع أصبحت مخصصة فقط لكبار العلماء والأدباء (صالح بوسليم، 2010، ص 41، 45)، وهذا ربّما للحفاظ عليها من تلف سوء التداول والمناولة وضياعها أحيانا بسبب

اللاوعي في بعض العامة وذلك بعدم ارجاع ما أعير لهم من كتب مخطوطة، أو حفاظا على ما تبقي منها من كثرة هشاشتها ودرجة تلفها البالغة.

وتعرف معظم خزانات المخطوطات المتواجدة في صحراء الجزائر، والتي هي مكتبات تقليدية خاصة، مشاكل في إجراءات وتدابير الحفظ، لاسيما نوعية المكان المسمى بالخزانة، ففي أغلب الأحيان هي عبارة عن غرف بسيطة مجهزة بخزانات خشبية أو معدنية أين تحفظ المخطوطات، تتعرض أحيانا لتسرب المياه متسببة في اتلاف العديد من المخطوطات، وحتى أنها تتعرض لاصابات الحشرية (Said Bouterfa, 2005, p 50)؛ كما أن أحيانا تلك البناية لا تصمد للأمطار الغزيرة خاصة أن معظمها مبنية بالطوب، ناهيك عن هذا فإن المناخ والظروف البيئية للصحراء مهيأة لإنتشار الحشرات ومنها الأرضة (صالح بوسليم، 2005، ص 47).

ثانيا: الطرق الصديقة للبيئة المستعملة للقضاء على الحشرات:

تنوعت المواد المستعملة في تطهير وتعقيم الكتب والمخطوطات من آفات الانتشار البيولوجي من مركبات عضوية وغير عضوية ومواد كيميائية وبقدر فعاليتها في معالجة المقتنيات، إلا أنه يجب مراعاة بعض العوامل كالسُميّة، طبيعة الورق، التَطَايُرِيَة (Volatility)، التفاعل مع مواد كيميائية أخرى، التكلفة وسهولة الإقتناء (Yash Pal Kathpalia,1973, pp 58, 59).

وبالرغم من أن استعمال هذه المواد يكون باتخاذ احتياطات آمنة، فإن بعض المقتنيات خاصة العضوية منها تبقي في مسامها بقايا ورواسب لهذه المواد، التي ربّما تنبعث منها ثانية فيما بعد، ملوثة بذلك المحيط؛ كما أنه نظرا لسمّيّة بعض هذه المواد، فإن الكثير من المنظمات الدولية الصحية والبيئية تنصح حظر استعمال هذه المواد مع وجود استثناءات في امكانية استعمالها.

1 طريقة نزع الأكسجين "الأنوكسيا":

يتم من خلال طريقة نزع الأكسجين Anoxia (an وتعني بدون، وoxia: -أوكسيا-اختصارا لكلمة أوكسجين) حرمان أو إنقاص مهم في تزويد أعضاء وأنسجة الحشرة بالأكسجين لمعالجة الإصابة البيولوجية

وذلك بإيقاف دورة حياة الحشرة، سواء في حالة البويضة، أو اليرقة، أو الشرنقة، أو حشرة بالغة، والقضاء عليها، وهذا اعتمادا على المدة المستغرقة لكل طور.

تطبق هذه الطريقة على الحشرات كتدخل وقائي أو علاجي لإزالة أي إصابة من الممتلك الثقافي، مما يعني أنه في حالة اقتناء مجموعة من المخطوطات، فمن المستحسن تمريرها على هذه الطريقة قبل ادخالها للمكتبة أو المخزن أو قاعات العرض، وذلك باختيار تقنية من مجموع الثلاث، وحسب حجم وعدد المادة المراد معالجتها.

1. 1. آليات موت الحشرة بنزع الأكسجين:

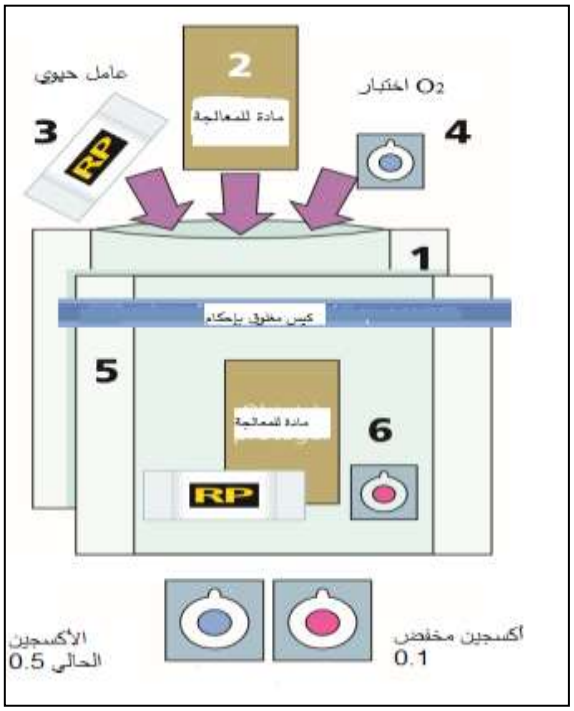
لا يقوم الدم في الحشرات بمهمة التنفس (نقل الأكسجين) كما في بقية الحيوانات، ولكن هذه المهمة يقوم بها الجهاز التنفسي Tracheal System الذي يتفرع داخل الجسم في هيئة أنابيب تعرف بالقصبات والقصيبات الهوائية، وتختلف هذه الفتحات التنفسية شكلا وعددا باختلاف الحشرات، وتكون مبطنة بطبقة شمعية تضمن للحشرة عدم فقدان ماء جسمها وتحافظ على توازن كمية الأكسجين النافذة؛ وما يحدث في حالة نزع الأكسجين، هو أن الحشرة تلجأ إلى فتح تلك الفتحات أكثر وعدة مرات مما يؤدي بها فقدان الماء، وبالتالي الجفاف فالموت الحتمي (Charles Selwitz , Shin Maekawa, 1998, p 31).

1. 2. طريقة النظام الثابت:

تتمثل في خفض أكبر نسبة للأكسجين من كيس بلاستيكي شفاف محكم الاغلاق أو مشكل حسب حجم المادة، والذي توضع فيه المادة المراد معالجتها ذات الحجم الصغير أو المتوسط، وذلك بوضع بداخله أكياس صغيرة من مادة ماصة للأكسجين (Oxygen scavengers)، والتي دورها خفض وامتصاص والحفاظ على النسبة المنخفضة المطلوبة للأكسجين طوال التدخل، ويشترط أن تكون بعيدة عن المادة التراثية؛ كما يوضع أيضا مؤشرين، واحد لنسبة الرطوبة والآخر لنسبة الأكسجين (Robert J. Koestler, Thomas F. Mathews, 1994, p 61). (الشكل 1) و(الجدول 2)

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

الشكل 1: شكل توضيحي لطريقة الأنوكسيا –النظام الثابت–



1. كيس للأنوكسيا (أو تشكيله حسب حجم المادة باستعمال لفافة البلاستيك وآداة التلحيم)
2. وضع المادة للمعالجة في كيس خاص
3. إضافة العامل الحيوي RP (ماص للأكسجين)
4. إضافة اختبار الأكسجين (اختياري)
5. غلق الكل بإحكام باستعمال مشباك الغلق
6. يتغير لون اختبار الأكسجين بعد الامتصاص إلى الوردي (نسبة الأكسجين في الكيس% 0.1 ≤)

المصدر:(بتصرف) Patrick Mock (2015), Atlantis catalogue général , p 16.

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

الجدول 2: الأدوات والمعدات اللازمة لتطبيق الأنوكسيا–النظام الثابت–

نوع الأدوات والمعدات	الوصف
	مشباك الإغلاق وكيفية استخدامها لغلق الكيس بإحكام
	أداة تلحيم أكياس البلاستيك في حالة تشكيلها حسب حجم المادة باستعمال لفافات البلاستيك
	أقراص اختبار الأكسجين (غير اجبارية)
	كيس للأنوكسيا (النظام الثابت) متعدد الأحجام بجهة أمامية شفافة تترك مجال لرؤية مباشرة لمحتويات الغلاف، وجهة خلفية من فيلم الألومنيوم عاتم ومانع التسرب
	أكياس ماصة للأكسجين: 1كيس يعالج 500 ملل من الهواء / الكيس. ثمن 200كيس: 42 €

المصدر: (بتصرف) Patrick Mock (2015), Atlantis catalogue général, pp 16, 17, 19.

كيفية حساب كمية الأكسجين المراد إزالتها:

Va: الحجم الكلي للهواء المتواجد في الكيس (المليلتر)

Vo: حجم الأكسجين

حساب الحجم الكلي للهواء المتواجد في جيب أو كيس:

الطول (ط) × العرض (ع)× الارتفاع (ر) (السنتيمتر)

حساب كمية الأكسجين التي يجب إزالتها:

كمية الأكسجين في الهواء / Va =Vo

علما أن كمية الأكسجين في الهواء تساوي 20,9 % (عادة ما يتم احتسابه 20 % لتسهيل الحساب) = 5/1 خمس الهواء (Patrick Mock, 2015, p 17) .

وتستعمل هذه العمليات الحسابية خاصة عند اختيار استعمال طريقة النظام الثابت، لما تتطلبه الطريقة من استعمال أكياس امتصاص الأكسجين حتى يسهل تحديد عدد الأكياس الواجب وضعها داخل كيس المعالجة.

1. 3. طريقة النظام الحركي:

النظام الحركي يشبه النظام السابق الذكر لكن لتقليص وتحديد كمية أكياس امتصاص الأكسجين، يتم خفض الأكسجين والمحافظة على المعدل المطلوب بتخفيف الهواء داخل الكيس بواسطة غاز خامل(النيتروجين) لإنقاص تركيز الأكسجين؛ عملية تخفيف الهواء متقطعة ومرحلية بحيث يتم ادخال غاز النيتروجين عبر فتحة ويترك الكيس ينتفخ إلى حد أقصى، بحيث يتم خلالها اختلاط هواء الكيس مع النيتروجين المحقون، ثم يتم تفريغ هواء الكيس من فتحة بإحداث ضغوطات صغيرة، وتكرر هذه العملية حتى يصبح معدل الأكسجين المتبقي داخل الكيس تحت 0,1%.

تستعمل هذه الطريقة لمعالجة مقتنيات كبيرة الحجم، ويستطيع في ظرف 72 ساعة في ظروف درجة حرارة 25.5 م° ورطوبة 50% القضاء على معظم الحشرات المكتبية في مختلف مراحل نموها، في حين وحسب التجارب في نفس الظروف، فإن 10 أيام على الأقل هي مدة كافية لإبادة كل أنواع الحشرات (Nieves Valentin 1998, p 18).

1. 4 طريقة النظام الثابت–الحركي:

مبدئيا يعّد نفس النظام السابق إلا أنه يتم الحصول على معدل الأكسجين المطلوب والمحافظة عليه بغسل الهواء داخل الكيس بغاز النيتروجين، وتكمن صعوبة هذه الطريقة في خلق فتحات لإدخال واخراج غاز النيتروجين.

كما هناك طريقة للقضاء على الحشرات بنزع الأكسجين وتعويضه بغاز ثاني أكسيد الكربون، وذلك بتفريغ الهواء الناقل للأكسجين وحقن غاز ثاني أكسيد الكربون حتى الوصول إلى معدل التركيز 60% لمدة أسبوعين؛ وبالتالي، الحشرة تضعف في ظروف نقص الأكسجين المفرط وتتسمم بغاز ثاني اكسيد الكربون (Gilles Pacaud, 1998, p 27).

وتعّد هذه الطريقة إبادة بالتبخير بثاني أكسيد الكربون على أن تكون ابادة بنزع الأكسجين، إلا أن العملية تحتاج إلى إنقاص الأكسجين لإضعاف الحشرة، مما جعلها تصنف مع هذا النوع من التدخل، وتنافس طريقة نظام الحركي باستعمال النيتروجين بل وحتى تتفوق عليها من حيث الفعالية وسهولة الاستعمال، إذ أنها لا تحتاج لتجهيزات ولا تمييع للغاز وغير مكلّفة (Charles Selwitz, Shin Maekawa, 1998, p 67).

ونظرا لفعالية هذه الطريقة فإنه من الضروري الاطلاع على مختلف الغازات التي يمكن استعمالها والحرص على ذكر خواصها وتأثيراتها على الحشرات المكتبية، نلخصها في الجدول التالي :(الجدول 3)

الجدول 3: الغازات المستعملة في أنظمة نزع الأكسجين لابادة الحشرات

اسم الغاز	الرمز كيميائي	الخواص	التأثير
أرغون Argon	Ar	غاز خامل، عديم الرائحة واللون	عامل مميت في ظرف نقص الأكسجين
نيتروجين (الأزوت) Nitrogen	N_2	غاز خامل، عديم الرائحة واللون	إنقاص في نقل الأكسجين– الموت
هليوم Helium	He	غاز خامل، عديم الرائحة واللون	اختناق
ثاني أكسيد الكربون Carbon dioxide	Co_2	عديم اللون، رائحة خفيفة، طعم حامض	اختناق (25%) مهيّج

المصدر: Charles Selwitz, Shin Maekawa (1998), Inert gases in the control of museum insects pests, The Getty Conservation Institute Trust, pp 4, 67. (بتصرف)

ولقد اثبتت عدة دراسات وتجارب حول هذا النوع من العلاج ومدى فعاليته في القضاء على الحشرات، لكن رغم أن الحشرات كائنات صغيرة إلا أنها أثبتت في عدة فرص عبر الزمن قابليتها على التأقلم والمقاومة في الظروف الصعبة التي ممكن أن تكون مميتة لها. وتبقى نفاذية جدران الحشرات للغازات المستعملة أثناء تدخل الابادة بنزع الأكسجين تختلف من جنس لآخر، ولهذا نجد بعض الحشرات تصمد في ظروف 0.1 % من الأكسجين.

أما ما يحدث أثناء تعريض الحشرات بنزع الأكسجين واستبداله بغازات خاملة فإن التأثير يكون حسب نوع الغاز ونفاذيته عبر مسامات جدران جسم الحشرة، فكلما صغرت ذرة الغاز مثل ذرة الهيليوم (1.22 Å) و غاز الأرغون (1.91 Å) كلما تحركت عبر المسامات الدقيقة، وتتسبب في جفافها بنفس سرعة نفاذيتها، بينما كل ما كان جزيء الغاز كبير مثل غاز النتروجين (2.31Å) كلما كان أثقل في التحرك

وبطيء في مفعوله، دون نسيان أن عامل درجة الحرارة والرطوبة والمدة الزمنية المستغرقة يلعبان أدوار أساسية في نجاح مفعول العملية (Charles Selwitz, Shin Maekawa, 1998, p 67).

والأهم في هذه الأنظمة عند استعمالها لهذه الغازات هو أن النيتروجين لا يقتل مباشرة الحشرة بل فقط يجنب الحشرة من الحصول على الأكسجين، مما يعني أن الحشرة تجد نفسها أمام موت حتمي، سواء في مرحلة البيضة، اليرقة، الحشرة الكاملة بعد آخر انسلاخ وحتى الحشرة البالغة.

2 طريقة تطهير الممتلك الثقافي من الحشرات بالتجميد:

عرفت هذه الطريقة استعمالا واسعا في المتاحف والمكتبات الكبيرة منذ السبعينيات من القرن الماضي، وهي طريقة سليمة خالية من مخاطر السمّية والتلوث البيئي، ورخيصة الثمن. تستعمل هذه الطريقة خاصة لإبادة الحشرات في مختلف أطوار حياتها كحل علاجي، بينما كحل وقائي مؤقت، لإيقاف عملية ظهور وانتشار البكتريا والفطريات، بمختلف أشكال العفن، عندما تتعرض المواد العضوية كالمخطوطات والكتب للابتلال.

2. 1. آليات موت الحشرة بالتجميد:

إن تجمد السوائل وتشكل الجليد داخل الخلية خطيرا ومميتا في معظم الأحيان، بحيث يؤدي إلى خلّل وظيفي على مستوى الخلية وتمزق الأغشية؛ ومن بين الأضرار التي تصيب بها بلورات الجليد الحشرة:

- تدمير الأغشية في حال صغر حجم الخلايا عن حجم البلورات؛
- انكسار التوازن الارتشاحيّ (Osmotic)، بحيث تتركز المواد المحلّلة في الجزء السائل المتبقي، مما يؤدي إلى فقدان الرطوبة، وظهور اضطرابات أيضية كاعتراض الجليد نقل الأكسجين ومواد الطاقة، وعدم خروج فضلات الأيض، وبالتالي موت الخلايا (Gilles Pacaud, 1996, p 31).

ونلاحظ في الجدول التالي (الجدول 4) بعض المعطيات عن درجات التبريد والمدة الزمنية اللازمتين للقضاء على بعض العينات من الحشرات التي تصيب الممتلكات الثقافية.

الجدول 4: درجات التجميد والمدة الزمنية اللازمة لموت الحشرة (بتصرف)

نوع الحشرة	الأطوار*	الموت	درجة التجميد (م°)	المدة
Attagenus Piceus خنفساء السجاد السوداء	كل الأطوار	100 %	-29 إلى -32 م° **	72 سا
Dermestes sp. (خنفساء الجلد)	كل الأطوار	100 %	-15 م°	8-9 أيام
Lepisma saccharina السمك الفضي	مجهول	100 %	-28 م°	72 سا
العث *Tineidae* (Mites)	مجهول	100 %	-28 م°	72 سا
Lipocelis (Psocids) قمل الكتاب	مجهول	100 %	-28 م°	72 سا
Trilobium castaneum خنفساء الدقيق (الطحين)	كل الأطوار	95 %	-10م°	9 سا

المصدر: Gilles Pacaud (1996), La désinsectisation par le froid, OCIM, p 32.

* يقصد بالأطوار التي تمر بها الحشرة من بويضة، يرقة، وحشرة بالغة.

** اخترنا تجربة مؤسسة Yale University's Beinneck والتي هي مكتبة تضم رصيد معتبر من المخطوطات.

عموما، للتمكن من القضاء على الحشرات المضرة بالممتلكات الثقافية بطريقة التجميد، ينبغي اتباع التعليمات التالية:

- تعريض الحشرات لدرجة حرارة الغرفة ضروريا لإخلاء جميع المواد الواقية من جسمها، حتى لا تتأقلم لدرجة التبريد وتكتسب مقاومة لها؛
- تعريض الحشرات إلى درجات تبريد الأكثر انخفاضا، وبسرعة كبيرة، ولأطول مدة زمنية ممكنة، وينصح درجة تبريد - 20 م° لمدة أسبوع؛

- كلما كان الجسم أرق، تنخفض درجة حرارته الداخلية بشكل أسرع، وانطلاقا من هذا المعيار فإنه إذا كانت المادة التراثية نصف سميكة، يتم تقليل زمن التبريد إلى الربع، بينما إذا كانت سميكة مرتين، فسيكون زمن التبريد أربع مرات أطول؛
- كلما طالت مدة تخزين الحشرات في المجمد، ارتفعت فرص القضاء عليها؛ وكإجراء احتياطي، ينبغي الاحتفاظ بالمادة المصابة في المجمد عند درجة حرارة أقل من -20 م° لمدة أسبوع، وإذا أمكن وضع الحشرات (البالغة، البويضة، اليرقة) في وعاء كعنصر شاهد، يتم التأكد من خلاله على نجاح العملية؛
- انتظار 24 ساعة للتمكن من اخراج المادة المعالجة من كيس التجميد وهذا حتى يصل إلى درجة حرارة الغرفة (20م°)؛
- في حالة اخفاق العملية في القضاء على الحشرات، هذا يعني أن الحشرات تأقلمت من قبل التدخل على درجة تبريد التدخل، وينبغي مباشرة إعادة العملية بتخفيض درجة التبريد أكثر واطالة في المدة الزمنية؛
- تأقلم المواد المصابة حسب الحاجة، فإذا كان اقتناء حديث لمخطوط فمن الضروري وضعه في درجة حرارة الغرفة للمحيط الذي ينتمي إليه، لأن الجليد لا يؤدي إلى إتلاف الأشياء التي يتوافق محتواها الرطوبي المتوازن مع الظروف العادية للمحيط (Strang Thomas J. K, 1997, pp 02-05).

2. 2 طريقة التدخل بالتجميد:

تتطلب عملية التدخل بالتجميد لتطهير الممتلكات الثقافية من الحشرات خطوات يجب مراعاتها واحترامها لإنجاح العملية والقضاء عليها، وتتمثل في:

- التفتيش في المجموعات على الحشرات وحجم الأضرار؛
- عزل المواد المصابة عن السليمة لإيقاف التفشي؛
- وضع المادة المصابة في كيس بلاستيكي من البولي إثيلين Polyethylene الشفاف وغلقها بإحكام، هذه الخاصية تساعد على نزع الهواء والوصول إلى التوازن مع الهواء داخل الكيس بسرعة

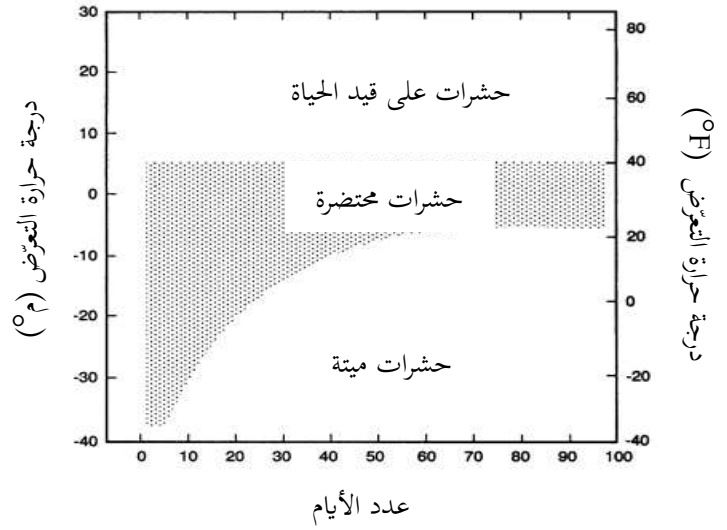
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

كبيرة ويمنع اكتساب الرطوبة بسبب ظاهرة التكثيف الناجم عن دورات إذابة الجليد داخل المجمد أو أثناء عطل ميكانيكي، وبالتالي تفادي تشكل قطرات ماء التكثيف؛

- استعمال المجمد الأفقي ذو استعمال منزلي، فمعظمها تتراوح درجات التجميد فيها ما بين -18 و-28م°، بينما ذات الاستعمال التجاري فتتراوح ما بين -30 و-42م° (Thomas J. K Strang , 1997, p 04).

ويمثل (الشكل 2) معطيات حول درجات التبريد والمدة المنصوح بها للقضاء على الحشرات المكتبية (32 نوعا حسب Strang)، فعلى حافظ المكتبة أو الخزانة أن يقتدي بهذه المعطيات للحصول على نتائج مرضية؛ وبالتالي، من خلال هذه المعطيات وجب الإشارة إلى أن هذه الطريقة المستعملة للقضاء على الحشرات المكتبية تعدّ طريقة فعّالة وسهلة التطبيق وغير مكلّفة.

الشكل 2: مدة التعرّض (أيام) للتجميد لضمان موت الحشرات بنسبة 100%



المصدر: Thomas J. K. Strang (1997), Lutte contre les insectes par exposition au froid, ICC, p 2.

خاتمة :

تعاني الخزانات (Khizanat) في الجزائر التي تحوي المخطوطات من نقص في الموارد المادية والمعرفة التطبيقية في مجال حفظ وصيانة المخطوطات، خاصة وأنها لا تنتمي لمؤسسة حكومية أو منظمة حتى ولو غير حكومية تستطيع الاعتماد عليها في تسيير وحفظ هذا الموروث الثقافي المادي، الذي لا طالما أنه ذو كيان مادي حساس وهش، إذ يتعرض باستمرار بحكم تكوينه المادي وظروف تخزينه إلى إصابات وأضرار تسببها مختلف العوامل، من بينها الحشرات.

ولقد لاحظنا أن طريقة إنقاص الأكسجين بالنظام الثابت مناسبة للأحجام الصغيرة والمتوسطة وتحتاج معدات بسيطة سهلة الاقتناء، وسهلة التطبيق ولا تلحق أي ضرر بالمادة التراثية؛ كما أن طريقة التجميد هي الأخرى أيضا مناسبة لهذا النوع من الخزانات ونوع وحجم المواد التراثية التي تحتويها، دون المساس بسلامة وأصالة المخطوط أو محيطه؛ لذا نرى أنه من الضروري تبني خزانات المخطوطات احدى هاتين الطريقتين لمعالجة الإصابات الحشرية أو للوقاية منها.

ولتفادي تكرار هذا النوع من الإصابات، قدمنا بعض التوصيات التالية ينبغي أخذها بعين الاعتبار:

- ادراج برنامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات، والذي يتولى المراقبة المستمرة للخزانات، واستعمال فخاخ بمادة لاصقة أو الضوء، وتفقد وتنظيف دوري لمباني الخزانات ورفوفها.
- إشراك المواطن (السكان المحليين) في برامج التوعية لضرورة تظافر الجهود فكريا وماديا (توفير الأدوات والمواد)، للحفاظ على هذا الموروث وتسليمه سالما وكاملا للأجيال اللاحقة.

وفي الأخير، نرى أن هذه الاقتراحات ستساهم حقا في حفظ وحماية المخطوطات في خزائنها، ولذا نأمل أن تكون هناك دراسات واسعة النطاق فيما يتعلق بمكافحة الآفات في الخزانات المعزولة.

CONCLUSION :

The manuscripts cabinets (Khizanat) in Algeria suffer from lack of material resources and applied knowledge in the field of preserving and maintaining manuscripts, especially since they do not belong to any governmental institution or organization, even a non-governmental one, that

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

can be relied upon in the management and preservation of this cultural heritage which has a sensitive and fragile physical entity, as it is constantly exposed, by virtue of its material composition and storage conditions, to damage caused by various factors including insects.

We notice that the method of reducing oxygen using the static system is suitable for small and medium sizes and requires simple equipment that is easy to acquire and does not cause any harm to the heritage material; the freezing method is also suitable for this type of cabinets and the type and size of the heritage materials they contain, without compromising the integrity and authenticity of the manuscript. Therefore, we believe that it is necessary for manuscript cabinets to adopt one of these two methods to treat or prevent insect infestation.

And in order to avoid the recurrence of this type of infestation, we have provided some of the following recommendations that should be taken into consideration :

- Incorporating an integrated pest management (IPM) program for pest control which undertakes continuous monitoring of cabinets, the use of adhesive or light traps, periodic cleaning and inspection of the cabinets buildings and their shelves.
- Involving citizens (local residents) in awareness programs about the necessity of concerted efforts financially (providing tools and materials), and intellectually, to preserve this cultural heritage and hand it over safely to the future generation.

Finally, we consider that these suggestions will contribute to preserve and protect manuscripts in cabinets, and so we hope to widespread studies concerning pest control in isolated khizanat.

قائمة المراجع:

1. بوسليم صالح، 2010، لمحة عن مراكز المكتبات والخزائن الشعبية للمخطوطات في توات جنوب غرب الجزائر خلال القرنين 12-13 للهجرة، دورية كان التاريخية، العدد التاسع، الصفحة 41-47. (historicalkan.co.nr)
2. Bouterfa Said (2005), Les manuscrits du Touat, Le sud Algerien, Barzakh editions, France.
3. Kathpalia Yash Pal (1973), Conservation et Restoration of Archival Documents, A study RAMP, General program of information and UNISIST, UNESCO, popular Printing, Suisse;
4. Koestler Robert J., Mathews Thomas F. (1994), Application of anoxic treatment for insect control in manuscripts of the library of megisti Laura, Mount Athos, Greece, Environnement et Conservation de l'ecrit, de l' image et du son, Actes des deuxièmes journées internationales d'études de l'ARSAG, Paris 16-20 Mai, France.
5. Pacaud Gilles (1996), La désinsectisation par le froid, La lettre de l'OCIM, n°47, pp 30-32;
6. Pacaud Gilles (1998), Aperçu sur la désinsectisation par anoxie sous atmosphère inete, La Lettre l'OCIM, France, n°58;
7. Patrick Mock (2015), Atlantis, Le catalogue de l'equipment et des fournitures pour la conservation préventive et la restauration, France ;
8. Pinniger David (2012), Pests, Preservation Advisory Centre, England ;
9. Pinniger David, Winsor Peter (2004), Integrated pest management A guide for museums, libraries and archives, MLA, England;
10. Selwitz Charles, Maekawa Shin (1998), Inert gases in the control of museum insects pests, The Getty Conservation Institute, USA ;
11. Strang Thomas J. K. (1997), Lutte contre les insectes par exposition au froid, Notes de l'ICC 3/3, Canada ;
12. Valentin Nieves (1998) Preservation of historic materials using inert gases for biodeterioration control, Research in Conservation, Oxygen-free Museum cases, J. Paul Getty Trust, USA.

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

Bibliography List :

1. Bouslim Saleh (2010), A glimpse of the library centers and popular cabinets treasures of manuscripts in Tuat, southwest Algeria during the 12-13 centuries AH, Alkan Historical periodical, issue nine, pages 41-47;
2. Bouterfa Said (2005), The manuscripts of Touat the south of Algeria, Barzakh editions, France.
3. Kathpalia Yash Pal (1973), Conservation et Restoration of Archival Documents, A study RAMP, General program of information and UNISIST, UNESCO, popular Printing, Swiss;
4. Koestler Robert J., Mathews Thomas F. (1994), Application of anoxic treatment for insect control in manuscripts of the library of megisti Laura, Mount Athos, Greece, Environnement and Conservation of writting, of the image and the sound, Proceedings of the second international study days of ARSAG, Paris 16-20 May, France.
5. Pacaud Gilles (1996), Cold disinsectization, the letter from OCIM, n°47, pp 30-32;
6. Pacaud Gilles (1998), Overview of inert atmosphere anoxia disinsectization, The Letter from OCIM, France, n°58;
7. Patrick Mock (2015), Atlantis, The catalog of the equipment and thye supplies for preventive conservation and restoration, France ;
8. Pinniger David (2012), Pests, Preservation Advisory Centre, England ;
9. Pinniger David, Winsor Peter (2004), Integrated pest management: A guide for museums, libraries and archives, MLA, England;
10. Selwitz Charles, Maekawa Shin (1998), Inert Gases in the Control of Museum Insects Pests, The Getty Conservation Institute, USA ;
11. Strang Thomas J. K. (1997), Controlling insect pests with low temperature, CCI Note 3/3, Canada;
12. Valentin Nieves (1998) Preservation of historic materials using inert gases for biodeterioration control, Research in Conservation, Oxygen-free Museum cases, J. Paul Getty Trust, USA.

مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 04 العدد 02 (16) 2024/04/15
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

Practical and eco-friendly suggestions for eliminating insects in manuscripts cabinets

Asma Karima Djamila BOUSSEDI[1]
[1] Institute of Archaeology, University of Algiers 2, Algiers, Algeria.
asma.karima.djamila.boussedi@univ-alger2.dz,
Fatma BENCHABA [2]
[2] Institute of Archaeology, University of Algiers 2, Algiers, Algeria.
fatma.benchaba@univ-alger2.dz

Abstract:

This article aims to propose suggestions for manuscripts cabinets that face difficulties in controling insect infestations, due to lack of experience and material resources ; and for this reason, we have chosen two practical methods that are safe and useful in these circumstances to exterminate insects and get rid of their damage to manuscript cabinets.

These suggestions deal on anoxia and freezing processes as alternatives solutions being practiccal and eco-friendly methods in eliminating insects infestation than the chemicals ones; and thus, showing how effective they are, and how to apply them, explaining the mechanism of biological destruction of insects by these two methods, and mentioning the types and requirements they need.

Keywords: insects infestation; anoxia; freezing; manuscripts cabinets; eco-friendly.