ظاهرة النمل الأبيـــــــــض
(تأثيرها علي المباني و أساليب الوقاية منها)
Termite Phenomena
(Its Effects on Buildings & Prevention Techniques)

دكتور مهندس/ أحمد محمد عبد الرحمن شحاتة
مدرس بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنصورة

موجز البحث:

نظرا لخطورة الاثار الناجمة عن الآفات الطبيعية بشكل عام و أفة النمل الابيض بشكل خاص علـي المبـاني و بالـذات المباني ذات العناصر الانشائية من مواد طبيعية سليلوزية فان هذا البحث جاء ليلقي بعض الضوء علي جوانب و ابعـاد تلك المشكله حيث يقدم البحث بعض المعلومات البيولوجيه و السلوكيه عن حشرة النمل الابيض كما يلقي الضـوء علـي المخاطر الناجمه عن تلك الحشره و الآثار التدميريه لها. إضافة إلي ذلك يعرض البحث الوسائل المختلفه المتاحه لمكافحة تلك الآفه و مدي ملائمة كل منها بيئيا و عمليا و يقدم البحث أيضا بعض التفاصيل الانشائيه و المعماريه لحماية المنشآت من تلك الآفه الضارة. ويخلص البحث الي مجموعه من التوصيات و الاجراءات الواجب اتباعها علي المستوي المحلي و الفردي لمكافحة الاصابه بتلك الآفه كما يقدم بعض الحلول العمليه التنفيذيه لتلافي اضرارها.

ABSTRACT:

This researeh is concerned with the termite phenomena and its extents in our region. It highlights this inseet behavior and its biological and sociologieal profile. Where does it usually come from? How does it affect buildings and how much damage it can cause to structures? Moreover, it introduces a guide lines to local Authorities and owners to protect new buildings from termite invasion. It also discusses the available treatments to clean infected buildings. It also discusses the side effect of each of these treatments on environment. Finally, the research concludes a set of recommendations to protect new and existing buildings from termites.

المقدمه:

ادي امتداد الكتله العمرانيه و المباني الي العديد من المناطق الغير ماهوله سابقا والمنعزله الـي تـاثيرات متبادلـه بـين الامتداد العمراني و البيئه الطبيعيه المحيطه به. بعض هذه التاثيرات لها اوجه سلبيه. أحد امثلة تلك التاثيرات هو ظاهرة اجتياح النمل الابيض للمناطق العمرانيه. و هذه الظاهره تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية حول العالم و لـم تنجو من تلك الظاهره سواء دول العالم المتقدم أو النامي. فالدمار الذي يسببه النمل الابيض حول العالم يقـدر بمليـارات الدولارات سنويا و قد أستخدمت خلال السنوات الماضية وسائل المكافحة الكيميائية علي نطاق واسع لكن الاثـر البيئـي السلبي لهذه المواد أدي إلي نمو إتجاه معارض لاستخدام تلك الوسائل علي المستوي الحكومي والشعبي حول العالم.

و منطقتنا العربيه ليست بمنئي عن تلك الظاهره حيث تم تسجيل ظاهرة غزو النمل الابيض لعديد من قري و مدن جنوب مصر كما ان العديد من قري و مدن شبه الجزيره العربيه تعاني من تلك الظاهره. فمكه المكرمه علي سبيل المثال تعاني شديدا من تلك الظاهره فلا يكاد يخلو مبني حديث أو قديم أهل أو حكومي من تلك الظاهرة و ذلك للطبيعه الطوبوغرافيـه

Accepted November 20, 2002.

الجبليه لمكه و التي لا تسمح بمسطح راض كافي للامتداد العمراني مما ادي الي تداخل حاد بين العمران و المناطق الجبليه المحيطه. هذا ساعد علي قرب المباني من مناطق مستعمرات النمل الابيض بالجبال الطفليه.(٩)

١. أنواع الافات الطبيعية المهاجمة للمباني:

هناك العديد من الافات التي تهاجم المبني و تتدرج خطورة هذه الافات حسب مدي حجم الدمار و سرعة حدوثة بفعل هذه الافات:

١,١. التسوس (Powder-post Beetles):

و ينتج عن حشرة تسمي سوسة الخشب (Powder-post Beetles) و تهاجم العناصر الخشبية بالمبني سواء كانت في صورة فرش ثابت مثل الأبواب و الشبابيك و الارضيات أو متحرك مثل الترابيزات و الدواليب و غيرها من عناصر الاثاث أو عناصر انشائية مثل الاعمدة و الدرج و الاسقف المصنوعة من الخشب.

ففي الواقع هناك عدد من الحشرات يعرف كل منها حول العالم بانه سوسة الخشب لكن الحشرة المعروفة في منطقة الرشرق الأوسط تعرف لاتينيا بـ (an-oh-be-id) وهي تهاجم الخشب الاقل صلادة مثل الخشب السويد و الأبيض. و يبدو الخشب المصاب بتلك الآفة من الخارج في حالة جيدة ويمكن التعرف علي الإصابة من عدد من الثقوب الصغيرة المنتشرة علي سطح الخشب والتي لا يتعدي قطر ايا منها عن ١,٥ مم. و تقوم الحشرة المكتملة بشق انفاق داخل الخشب قاذفة مسحوق فاتح اللون من الخشب المسحوق يقع مباشرة أسفل فتحات التسوس و يمكن من عدد الثقوب وسرعة تزايد أكوام ذلك المسحوق تقدير حجم الاصابة. (١١)

٢,١. فطر الخشب (Fungi):

ينتج عن تعرض المبني لرطوبة عالية لفترة زمنية كبيرة و في الواقع هناك أنوع عديدة من العفن أو الفطر التي تهاجم الخشب بعضها يهاجم سطح الخشب و يتسبب في تغير لونه و هذا النوع لا يشكل خطورة علي العناصر الخشبية للمبني أما النوع الثاني و الذي يشكل خطورة علي تلك العناصر فهو المعروف لاتينيا بأسم (Sapstain Fungi) و يتسبب في تغير لون الخشب مثل النوع السابق و قد يتحول الخشب الي اللون الاسود أو الازرق أو الرمادي عادة ما يصحبه نمو نسيج قطني أبيض علي سطح الخشب.

و تنتشر هذه الافة بعد تعرض العناصر الخشبية إلي مصدر مياة لفترة زمنية تسمح بتكاثر و نمو فطر العفن. و رغم خطورة هذه الافة إلا أن علاجها يسير و ذلك بتجفيف مصدر الرطوبة ومنع وصول المياة الي الخشب. (٦)

٣,١. النمل الأبيض (Termite):

و يعد من أخطر أنواع الآفات التي تهاجم عناصر المبني الخشبية و أكثرها تدميرا علي الاطلاق. حيث أنها تتغذي بشكل مباشر علي مادة السليلوز الموجودة في الخشب. وهو من الحشرات المفيدة بيئيا حيث يقوم بالتغذي علي خشب الاشجار الميتة مخلصا البيئة منها محولا إياها إلي مواد متحللة فاسحا المجال لنمو أشجار جديدة. إلا أنه لاسباب سيرد ذكرها لاحقا يقوم بمهاجمة المباني و عناصرها الخشبية. و يختلف النمل الابيض عن النمل العادي الذي نعرفه من نواحي كثيرة و الأجزاء التالية تعرض أهم الخصائص البيولوجية و السلوكية لتلك الحشرة.

٢. أهم الخصائص البيولوجية لحشرة النمل الأبيض:

لا تشبة تلك الحشرة حشرة النمل العادي اللهم إلا من الاسم فهذه الحشرة تختلف عن النمل العادي في الشكل و السلوك و العادات. و يوجد أكثر من عشرين نوعا من النمل الابيض. إلا أنها تشترك في التكوين البيولوجي الاساسي من حيث النقاط التالية:

شكل رقم ١ شغالة حشرة النمل الابيض

اللون: عديمة اللون أو لها لون أبيض باهت و تكون وحدات الجنود ذات لون أغمق بعض الشئ.

الشكل: لها ستة أرجل قصيرة نوعا ما.

الأجنحة: في حال وجودها فإنها تكون أربعة.

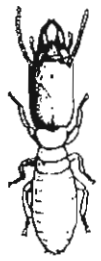
الراس: بدون عيون إلا في حالة وجود الأجنحة.

قرون الإستشعار: أنبوبية ذات لون لؤلؤي و توجد في جميع أطوار الحشرة.

وتوجد الحشرة في ثلاث صور أو أطوار و الشكل رقم (١) يبين صورة لأحد شغالة النمل الابيض. و هذه الأطوار هي الشغالة (Workers) و التي تكون معظم أفراد الخلية وهي أقلهم حجما و هي بدون أعين و هناك أيضا الجنود (Soldiers) و هم العناصر التي تقوم بحماية المستعمرة من غزو الحشرات الاخري وهم أقل عددا من الشغالة و هناك هناك أيضا الملك و الملكة (Swarmers) و هم الأفراد الوحيدين القادرين علي التزاوج و يوجد منهم عدد قليل جدا في كل مستعمرة وقد يمتد عمرهما حتي يصل إلي ٢٥ عاما ويتم تغذيتهم بواسطة الشغالة. و تقوم الملكة بوضع الاف البيضات سنويا و تبلغ فترة الفقس حوالي الاسبوعين. و يقوم الشغالة برعاية ناتج الفقس لمدة أسبوعين بعد الفقس يتم خلالهما تحديد نوع كل فرد من ناتج الفقس بواسطة الطعام الذي يعطاه.

و يوجد بالخلية عدد قليل من ملوك و ملكات أحتياطيين وهم العناصر المجنحة الوحيدة بالخلية. عند وصول حجم المستعمرة لعدد معين حيث تطير هذه العناصر إلي خارج المستعمرة مكونة مستعمرة أو مستعمرات أخري مجاورة. و لا تستطيع أجنحة هذه الحشرة حملها لمسافة تزيد عن بضعة أمتار فقط تحط بعدها علي الارض و تسقط عنها أجنحتها لضعفها الشديد و هذا يفسر التقارب الكبير بين المستعمرات و بعضها البعض.[٩]

ويعتقد الخبراء بجامعة تنيسي أن حشرات التزاوج تبدا في مغادرة الخلية لعمل أمتدادات جديدة تبدا بعد فترة من أربع إلي ستة سنوات.



الجنود Soldiers

الشغالة Workers

حشرات التزاوج Swarmers

شكل رقم ٢ شكل حشرة النمل الابيض في أطوارها المختلفة [١٣]

الشكل رقم (٢) يوضح شكل الحشرة في أطوارها المختلفة و التي يمكن رؤيتها عند إحداث أي كسر في المسارات الطينية التي تنشئها للتحرك داخلها.

٣. الخصائص السلوكية لحشرة النمل الابيض:

شكل رقم ٣ أحد الباحثين يقوم بالكشف عن إحدي مستعمرات النمل الابيض.

حشرة النمل الابيض حشرة إجتماعية تعيش في مجوعات مكونة مستعمرات عادة ما تكون متجاورة و متقاربة. و قد يصل تعداد المستعمرة إلي ٢٠٠،٠٠٠ حشرة و لحماية المستعمرة من العوامل الجوية وتوفير الرطوبة اللازمة عادة ما تكون المستعمرة تحت الارض بعمق قد يصل إلي ٦ أمتار.

و يربط المستعمرة أنفاق قد يصل طولها إلي مائة متر. و يعرض الشكل رقم (٣) الجزء العلوي لأحد تلك المستعمرات. [١٢]

في بيئتها الطبيعية حيث تعيش الحشرة في جميع أطوارها تحت الأرض بعيدا عن الضوء و تتنقل الي و من أماكن الغذاء داخل أنابيب تصنعها الحشرة من الطفلة أو الطين. و تتلخص وظائف أفراد الخلية فيما يلي:

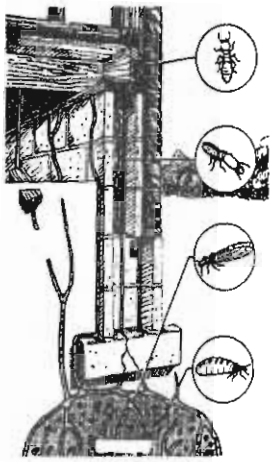
- تقوم الشغالة بأعمال الحفر و إنشاء الانابيب التي تربط أجزاء المستعمرة بمصادر الغذاء حولها. بالإضافة إلي مضغ و هضم و أستخلاص السليلوز من أي صورة من صور تواجده و من ثم العودة إلي الخلية يقوم بتغذيه باقي عناصر الخلية فم لفم.
- الجنود ذو رؤوس أكبر وفك أقوي و تنحصر مهمتهم في حماية المستعمرة من الدخلاء.
- الملوك و الملكات أو العناصر المسؤولة عن التزاوج بالخلية و عددها محدود و هي ذات أجنحة كما سبق ذكره أنفا.

٤. أسباب مهاجمة النمل الابيض للمباني:

يحتاج النمل إلي ثلاث أشياء ليعيش و ينتشر و هذه الأشياء هي الرطوبة و التربة أو الطمي الذي يشكل البيئة اللزمة لتواجد هذه الحشرة إضافة إلي المواد التي تحتوي علي السليلوز.

يقوم النمل الأبيض بمهاجمة و أستيطان المباني الناتية حيث يتغذي علي أي مواد يمكن تحويلها إلي سليلوز من أخشاب و كرتون و أوراق و منتجات زراعية و بالذات الحبوب الجافة و غيرها. ووصولا إلي تلك المواد فالنمل الأبيض قادر علي حفر أنابيب تصله إليها خلال أي مواد أخري مثل الاسفلت و الرصاص و الخرسانة المسلحة و غيرها من المواد.

و يقوم النمل بإنشاء مستعمراته أسفل أو بجوار المبني بالقرب من أي مصدر رطوبة ثم يشق قنوات و أنفاق داخل الحوائط و السملات الخرسانية للمبني وصولا إلي العناصر الخشبية أو الحبوب المخزنة كما يوضح الشكل (٤) حيث تقوم الشغالة بمضغ الخشب و تحويله إلي سليلوز و من ثم نقلة إلي المستعمرة.[٤]



شكل رقم ٤ أماكن مهاجمة النمل الأبيض للعناصر الخشبية بالمنشآت[٤]

و يحدث الغزو في حالة من أثنتين:

الأولى: عندما يمتد العمران إلي مناطق نائيـــة أو قريبة من مناطق تواجد النمل الطبيعيـــة بحيـــث تنتقل الحشرة إليها ضمن نطاق تواجدها الطبيعي.

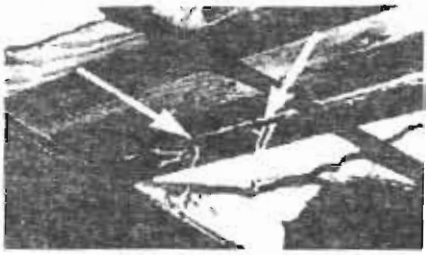
الثاني: و يحدث عن إستخدام رمال مـــن منـــاطق تواجد النمل الأبيض في أعمال المباني من ردم و خلافة. فإذا حدث و أحتوت هـــذه الرمـــال علـــي الحشرات المجنحة للنمل الأبيض فإنها تقوم بإنشاء مستوطنات جديدة في الموقع الجديد. و هذا يشكل أسوء أنواع الإصابة حيث أنها غالبا ما تنتشر من مبني إلي آخر قبل أن يتم رصدها خاصـــة فـــي المناطق التي الجديدة و التي تحتوي مواقع عديدة تحت الإنشاء.

٥. مظاهر الخطورة علي المنشاءات:

تكمن خطورة النمل الأبيض بأنواعه في أنه عادة لا يمكن رؤيته و يقوم بتدمير الأخشاب من الداخل بحيث لا يـــري أي أثر له إلا عند إنهيار الجزء الخشبي. و تعد أعمدة الكهرباء و التليفونات و فلنكات السكة الحديد المصنوعة من الخشب و المعرضة للتشبع بالمياه أهدافا مثالية لحشرة النمل الأبيض كما أنه يشكل خطرا إقتصاديا كبيرا علـــي مخـــازن الحبـــوب الجافة و التي يصعب ملاحظتها بشكل دقيق و مستمر و الأشكال ٥-٨ تعرض نماذج للتدمير الذي تسببه هذه الحشـــرة. [١٣]

شكل رقم ٥ فلنكات سكك حديدية و قد تآكلت تماما بفعل النمل الابيض.

شكل رقم ٦ جلسة أحد الشبابيك و قد تآكلت بسبب النمل الأبيض



شكل رقم ٧ أحد الأسقف وتيري الانابيب الطينية التي ينشاها الشغالة لحركتهم من و إلي المستعمرة.

شكل رقم ٨ درجات خشبية لأحد السلالم و قد تآكلت تماما بفعل النمل الأبيض.

٦. أساليب معالجة ظاهرة النمل الابيض بالمباني:

هناك طرق عدة معروفة لمكافحة النمل الأبيض و هذه الطرق بالتحديد:

١,٦. المكافحة الطبيعية:

وتعتمد علي عزل النمل عن مصادر تغذيته و ذلك بوضع عوائق و حواجز صناعية تمنع وصول النمل إلي مصادر غذائة داخل أو بالقرب من المبني. و أشهر هذه الوسائل هي إستخدام شبك ممدد من الأستنلس إستيل ذات فتحات ضيقة جدا حول المبني بعمق لا يقل عن ١,٢ متر.

٢,٦. المكافحة البيولوجية:

بعض ديدان الطين مثل النيماتويد يمكنها قتل النمل الأبيض وقد قامت بعض الشركات الأمريكية خلال فترة الثمانينات بإنتاجه و تسويقها تجاريا ولكن رغم كفائة هذا البديل داخل المعمل و ملائمته البيئية إلا أنه في الموقع ظهرت عوائق كثيرة حدت من فاعليته. أهم هذه العوامل أن النيماتويد تحتاج أن تكون التربة هشة و أن تكون نسبة الرطوبة فيها عالية وهو ما لا يمكن ضمانه طوال الوقت في كل المواقع.[١٣]

٣,٦. المكافحة الكيميائية:

عرفت هذاه التقنية و أستخدمت في العديد من الدول علي مدار العقود الثلاثة الماضية و يتم من خلال هذا الأسلوب رش مواد كيميائية سامة تكون بيئة قاتلة لحشرة النمل الأبيض أسفل و حول المبني المراد حمايته. الجدول الموجود بالملحق رقم ١ يعرض قائمة بأسماء المواد التجارية و العلمية و نسبة التركيز المسموح بها. [٣]

٤,٦. إستخدام الحرارة المرتفعة:

وقد ثبت معلميا أن الحرارة عند درجة ٩٠ مئوية تقتل النمل الأبيض إذا تعرض لها لبضع دقائق. لكن من الصعب إستخدام هذا الأسلوب في الموقع لصعوبة رفع حرارة الوسط المحيط بالنمل داخل فراغاته التي يتحرك داخلها إلا في حالات نادرة.

٥,٦. إستخدام الرمال كعائق طبيعي:

يعتمد هذا البديل بإستبدال التربة حول المبني برمال ذات حبيبات كبيرة بحيث لا يتمكن النمل من إستخدامها في عمل مساراته أو عمل فراغات داخلها لتكوين مستعمرته.

٦,٦. إستخدام نظام الطعم:

يعتمد هذا النظام علي العادات السلوكية لحشرة النمل الابيض و يتم من خلال هذا النظام وضع قطع من الخشب المبلل و السهل المضغ بعد غمرة بمادة سمية و وضعها في مكان يسهل لشغالة النمل الوصول إليها حيث تقوم بمضغها و تحويلها إلي سليلوز و من ثم تغذية باقي حشرات المستعمرة و بالتالي القضاء علي المستعمرة دون تسميم التربة أو الإخلال بالتوازن البيئي. [٥,١]

٧. سلبيات و إيجابيات أساليب المعالجة المختلفة:

تشترك جميع وسائل المكافحة السابقة عرضها في المشكلات التالية بدرجات متفاوتة:

- ضرورة الحفر في الأرضيات وحول المبني بما يشكل خطورة علي أساسات و مواسير الصرف و غيرها من التمديدات اسفل المبني و حول المبني.
- خطورة أستخدام النظم الكيميائية في حالة وجود أبار مياة قريبة.
- تشويه أرضيات الدور الأرضي حيث أن الحفر للمكافحة يجب أن يكون علي مسافات متقاربة لا تزيد عن ٥٠ سم.[٢]

- علي الرغم من إعتماد نظم المكافحة الكيميائية علي إستخدام تركيزات ضئيلة من المواد الكيميائية السامة و بمعرفة متخصصين مرخصين إلا أنه ثبت أنها تشكل خطورة علي الاسماك و الكائنات الدقيقة كما أنها تأثيرها يستمر في التربة لسنوات عدة .[٤]
- المواد الكيميائية لا يستمر تأثيرها في منع تكرار المهاجمة لمدة لا تزيد عن خمس سنوات.

جدول رقم (١) يقدم مقارنة لأساليب المقاومة المختلفة من حيث قابلية التنفيذ و الأثر البيئي و سرعة المكافحة و إحتمالات تكرار الأصبة بنفس الآفة مرة أخري.

جدول (١): مقارنة بين أساليب المكافحة المختلفة:

	قابلية التنفيذ بالموقع	الأثر البيئي	سرعة المكافحة	إحتمالات تكرار الإصابة
المكافحة البيولوجية	صعبة	إيجابية	٦-٨ أسابيع	متوقعة.
المكافحة الكيميائية	سهلة	سلبية جدا	٤-٦ أيام	في غضون خمس سنوات.
الحرارة المرتفعة	صعبة جدا	سلبية	٢-٤ ساعات	في غضون أشهر.
الرمال	سهلة	إيجابية	١-٣ أيام	قد لا تحدث إطلاقا.
نظام الطعم	سهلة جدا	إيجابية	٦-٨ أشهر	في غضون ثلاث أعوام.

مقترحات و توصيات:

النقاط التالية تلخص أهم الخطوات الواجب إتباعها علي المستوي الفردي:

- لتجنب إصابة المباني المزمع إنشائها يجب:

١. رش أتربة الردم أسفل المباني و حولة بمواد مكافحة النمل الأبيض الكيميائية و ذلك قبل صب الخرسانة العادية و المسلحة أسفل أرضيات الدور الأرضي. و الشكل رقم ٩ يعرض عملية الرش و التي تتم علي كل طبقة من طبقات الردم.

٢. إستخدام مواد مقاومة لإختراق النمل الأبيض علي كامل جوانب المباني و تمتد أسفل الردم لعمق لا يقل عن ٨٠ سم كما هو موضوح بالشكلين ١٠ و ١١ [١٠]

٣. العزل الجيد للتمديدات الكهربية و الصحية بالذات في الدور الأرضي حتي لا يتخذها النمل سبيلا للوصول إلي المبني. و الشكل ١٢ يوضح مكان العزل الواجب وضعه حول المواسير لمنع إنتقال النمل إلي داخل المبني.

٤. التأكد من الردم حول و فوق أساسات المبني برمال نظيفة و خالية من حشرات النمل ذات الأجنحة و التي تقوم بالتكاثر.

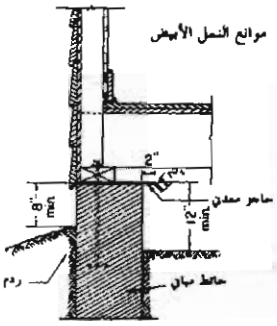
٥. يفضل عدم إستخدام الطفلة في الردم وإستخدام رمال ذات حبيبات كبيرة بحيث يصعب علي النمل إستخدامها في عمل فراغات و أنابيب لحركته بها. و الشكل رقم ١٣ يوضح طرقية و مكان وضع الردم المعالج لعزل المبني عن باقي الردم أسفل المبني.

٦. معالجة الأخشاب المستخدمة في مباني الدور الأرضي بمواد مكافحة النمل الأبيض.

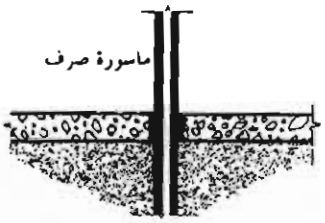
٧. تجنب إستخدام الأخشاب ملاصقة للردم كما هو موضح بالشكل ١٤. [٢، ١١]

شكل رقم ٩ يجب رش الردم أسفل و حول المبني بوامد مكافحة النمل الأبيض.

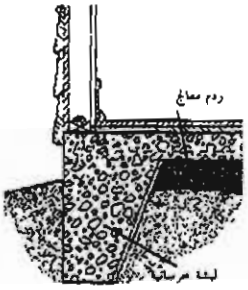
شكل رقم ١٠ إستخدام المواد العازلة للنمل الابيض أسفل و حول أساسات المبني.



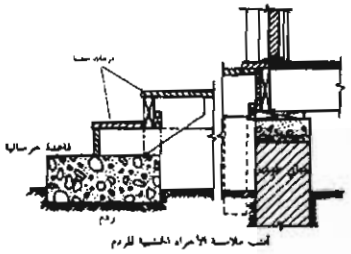
شكل رقم ١١ تفصيلية توضح إستخدام عازل معدني من الألومنيوم أو الاستنلس أستيل لمنع وصول الحشرات إلي أجزاء المبني الخشبية.



شكل رقم ١٢ العزل الجيد للمواسير و التمديدات حتي لا يستخدمها الشغالة للوصول إلي داخل المبني.



شكل رقم ١٣ إستخدام ردم معالج كيميائيا لمنع وصول النمل إلي الخرسانة العادية أسفل الدور الأرضي.



شكل رقم ١٤ ضرورة عدم ملامسة أي أجزاء خشبية عن الردم لتجنب أصابتها بإصابة مباشرة.

- علاج المباني المباني المصابة:

من العرض السابق لوسائل المكافحة فإنه يمكن إستخلاص التوصيات التالية:

١. يفضل إستبدال التربة أسفل الدور الأرضي و حول المبني إن أمكن برمال ذات حبيبات لا تقل عن ١,٢ مم قطـــر إن أمكن.
٢. التأكد من عزل مصادر الرطوبة و المياة (الصرف و التغذية و الأمطار) و منع وصولها إلي الأخشاب بـــالمبني أو التربة أسفل و حول المبني.
٣. إستخدام الطعم المسمم بمواد كيميائية و ذلك لتأثيرة الضار المحدود علي البيئة و تكرار الكشف علي الطعم المستخدم كل أسبوعين.
٤. عند معالجة أي مبني مصاب يجب حماية المبني بإتباع الخطوات المذكورة لحماية المبني قبل الإصابة. [١١]
٥. التخلص من أي أشجار ميتة قريبة من المبني حتي لا تشكل موطن للنمل قريب من المبني.
٦. إزالة أي إتصال بين أي جزء من أجزاء المبني و ما يحيطه من شجيرات أو أشجار لمنع استخدام النمل الابيض لها لدخول المبني.

٧. إصلاح أي شروخ في جدران المبني فور حدوثها لمنع استخدام النمل الابيض لها لدخول المبني.

٨. إجراء الصيانة الدورية لمواسير الصرف الصحي و كذلك صرف الأمطار لمنع النمل الابيض من إستخدامها للوصول إلي المبني.[٤]

- **علي المستوي المحلي:**

١. يجب علي الأجهزه الحكومية تحديد خرائط لإنتشار مستعمرات النمل الأبيض و تصنيف مناطق تواجد هذه الحشرة إلي أماكن يجب إستعمال وسائل الوقاية فيها و أماكن يجب توخي الحرص عند الإنشاء داخلها.

٢. العمل علي نشر هذه الخرائط و تعميمها علي المحليات.

٣. يجب أن تقوم الأجهزه الحكومية بتحديد مواصفات خاصة للبناء في مناطق الإصابة بدرجاتها المختلفة.

٤. يجب منع إنشاء مخازن الحبوب في مناطق الإصابة إلا في الحالات الضرورية و تحت إحتياطات حماية كاملة.

٥. يجب علي الأجهزة المحلية إغلاق و منع تشغيل محاجر الرمال في المناطق الموبؤة بهذه الحشرة لمنع إنتقالها.

٦. يجب الحد من السماح بإستخدام المواد الكيماوية عالية السمية في المكافحة و إعتماد نظم الوقاية البديلة.

المراجع:

١. Australian Standard, "Termite Risk Management", Australian Standard AS 3660.1: 2000 Termite management Part 1: New building work. 2001.

٢. The Engineered Wood Association, "Termite Protection for Wood Framed Construction", Technical Note Number: K830B. October 1987

٣. Gary W. Bennett, "Termite Control", Journal of Pesticide reform Vol: 17. No: 1. p. 22-23. Spring 1997.

٤. Janet Salisbury, "Available Treatment and Hazard Information About Termiticides", The Chemicals Review and International Harmonisation Section, Chemicals and Non-Prescription Medicines Branch, Therapeutic Goods Administration. Australia, Canberra, September 2001.

٥. Julian R. Yates III, J. Kenneth Grace, and Minoru Tamashiro, "New Technology for Managing the Formosan Subterranean Termite", Household and Structural Pests, University of Hawaii at Monoa, April 1999.

٦. Larry P. Pedigo, "Integrated Pest Management", Mac-Graw-Hill Year Book of Science & technology 1985, Mac-Graw-Hill Book Co. New York, 1985.

٧. Michael G. Waldvogel, Termite Biats, AT & T university Dpartment of Entomology insect Note No: rse 20. July 2001

٨. Pearce, M. J. and B. S. Waite. "A list of termite genera (Isoptera) with comments on taxonomic changes and regional distribution". Sociobiology 23 (3): 247-263. 1994.

٩. Roger E. Gold, Harry N. Howell Jr. and Grady J. Glenn, Subterranean Termites, Agricultural Communications, The Texas A&M University System, Techincal report No.: B-6080. 1999.

١٠. Sands, W. A., "The termite genus Amitermes in Africa and the Middle East". NRI Bullentin 51. 140 pp. Chatham, UK: Natural Resources Institute, 1992.

١١. S. B. Bambara, J. T. Ambrose and M. G. Waldvogel, "Residential, Structural and community Pests", North Carolina State University, Collage of Agriculture, Marsh 1996.

١٢. Victor W. Meyer, Robin M. Crewe, Lawrence E.O. Braack, "Biomass of acrotermes natalensis in National Park", South Africa Sociobiology Vol. 38, No. 3A, 2001

١٣. William F. Lyon, "Termites", Ohaio State University, University Extension Fact Sheet. U.S.A., 1991.

ملحق رقم (١)

جدول بأسماء المواد الكيميائية المستخدمة في مكافحة النمل الأبيض التجارية والعلمية و كذلك نسب التركيـز المسـموح دوليا [٤]

أسم المـــــادة		الفصيلة الكيميائية	درجة التركيز المسموحة
الأسم التجاري	الأسم الكيميائي		
Tribute	Fenvalerate	Pyrethroid	% ٠,٥
Premise	Imidacloprid	Chloronicotinyl	% ٠,٠٥
Dragnet	Permethrin	Pyrethroid	% ٠,٥
Torpedo	Permethrin	Pyrethroid	% ٠,٥
Termidor	fipronyl	phenylpyrazole	% ٠,١٢٥-٠,٠٦