وزارة الزراعة

قسم الحشرات

الرسالة رقم ٢٩

النمل الأبيض

تاريخ حياته ـ وطرق مقاومته

بقلم

الدكتور أسعد داود

دبلوم الزراعة العليا بالجيزة ، بكالوريوس فى العلوم من جامعة لندن ، دبلوم الكلية الملكية للعلوم بلندن دبلوم الكلية العلمية الامبراطورية بلندن ، دكتور فى علم الحشرات من جامعة لندن

و

عباس أحمد الأتربى افندى

بكالوريوس كلية الزراعة ، جامعة فؤاد الأول

وضعت هذه الرسالة نتيجة للأبحاث التى عملت لمقاومة هـذه الحشرة بالقطر المصرى مضافا اليها أبحاث علماء الممالك الأجنبية لمقاومتها والتى يمكن تطبيقها بمصر .

النمـــل الأبيض

مقدمة تاريخية

عرف النمل الأبيض من أيام قدماء المصريين . وقد ذكر فى النصوص والمخطوطات التى يرجع تاريخها الى مصر القديمة معلومات عن هـذه الحشرة وأضرارها . ومع أننا لم يمكننا للآن إثبات ذلك إلا أن المستر بدج(Mr. Budge) بمتحف الآثار البريطـانى قد ذكر أنه يوجد فى الفصول من ٣١ — ٤٢ من كتاب الموتى بند خاص بحفظ الجثث من الآفات التى تتلفها كما أشار الى ان الفصل ٣٦ من الكتاب المذكور يتعلق بموضوع حشرة تسمى "Apshait" قد يظن أنها النمل الأبيض الذى يأكل الموميات

لم يحز هذا التفسير قبولا لدى المسيو كابار (M. Capart) العالم بالآثار المصرية وذكر ذلك فى الاحتفال بالعيد الخمسينى للتحف الملكى ببروكسل . وقد كان المسيو رينوف (M. Renouf) يظن ان "Apshait" نوع من أنواع الخنافس . وذكر مسيو روزنسكى "M. Wresinsky" فى كتابه عن أوراق البردى الطبية أن "Apshait" هى "En Tier" ولم يعلق على ذلك كبير أهمية ولو أن الأقباط يذكرون الكلمتين السابقتين للدلالة على النمل الحقيق .

وإذا اعتبرنا أن مصر الفرعونية كانت مزدحمة بالسكان وأن جميع الأراضى القابلة للرى كانت تزرع زراعة كثيفة وأن الفيضان فى جميع السنين كان يغمر الأراضى لارتفاع كبير ، فهل لنـا أن نتساءل أكان من المستطاع أن يعيش النمل الأبيض فى مثل هذه البيئات ؟ ويظن أن الجواب على ذلك يجب أن يكون سلبا ومع ذلك فهـذا لاينطبق على الأرض غير المزروعة الصحراوية حيث يوجد ما يثبت وجود النمل الأبيض بها .

توزيع النمل الأبيض فى القطر المصرى

أبدى مسيو كيبل (M. Quibell) مدير متحف الآثار المصرية بالقـاهرة الملاحظات الهـامة الآتية بخصوص النمل الأبيض :

(١) أنه صـادف فى سفرتين له إلى الوجه القبلى قرية مهجورة بسبب النمل الأبيض الذى أتلف أبواب المنازل وعروشها والسواقى والمحاريث ممـا حدا بسكانها إلى الكف عن مكافحته وهجر قريتهم مفضلين إنشاء قرية أخرى جديدة على بعد ميل من الأولى .

(٢) قد تكون إصابة هذه الحشرة موضعية فى بعض الأحيان إذ وجد المسيو كيبل ركنا فى منزل أقام به بمدينة هابى الأثرية مصابا بهذه الحشرة منذ مدة طويلة ومع ذلك لم تنتشر فى بقية أنحاء المنزل مع أنها فتكت بالسياج المحيط بفنائه .

(٣) وأبدى أيضا ملاحظة هامة خاصة باصابة النمل الأبيض لتوابيت موتى قدماء المصريين والمقصود هنا هى التوابيت المستطيلة التى يرجع تاريخها الى الدولة الوسطى . والتى وجدها المسيو كيبل بجانب اهرام تيتا (Teta) حيث كانت الجثة توضع عادة فى تابوت مزدوج يصنع صندوقه الخارجى من خشب الجميز والداخلى من خشب الصنوبر، ومع أن النمل الأبيض قد فتك بجزء كبير من الصندوق الخارجى فقد بقى الداخلى على حاله لم يمس . ورغما من توصل الحشرة الى خشب الصنوبر بواسطة نفق كثيرة فانها لم تقرضه إذ لم تجده صالحا للتغذية .

ولما كان خشب الصنوبر بطبيعة الحال غالى الثمن لاستيراده من الخارج استعيض عنه بخشب محلى على أن يغطى بطبقة رقيقة من خشب الصنوبر التى فوق حمايتها للتابوت فانها تشمل الجزء الأكثر أهمية الذى تنقش عليه العينان التى كان يعتقد القدماء أن الميت ينظر خلالها خارج تابوته .

يستخلص من ذلك أن قدماء المصريين فطنوا الى الحقيقة التى ترمى الى أن النمل الأبيض لا يهاجم خشب الصنوبر المحتوى على مادة فعالة لم يعرف تركيبها والتى تحمى هذا الخشب من هجمات هذه الآفة ولذلك استعملوه لحماية جثثهم من غاراته .

(٤) إن اصابة النمل الأبيض فى مصر فى الوقت الحاضر موضعية فان كثيرا من الناس لم يروه مطلقا وقد لا نعدو الحقيقة إذا افترضنا أن تلك كانت حالته فى العصور القديمة وأن الأقاليم التى أصابها فى وقت من الأوقات قد سلمت منه فى وقت آخر .

ومما يثبت ذلك أن مسيو كيبل (M. Quibell) وجد فى منطقة سقارة عدة مقابر بعضها فوق بعض يرجع تاريخها إلى خمسة عصور مختلفة ومع ذلك أصيبت التوابيت التى فى المقابر القديمة فى حين لم تصب تلك التى فى المقابر الحديثة مع أنها موضوعه فوقها .

(٥) ويذكر أيضا مشاهدة أخرى غريبة شاهدها فى سنة ١٨٩٦ وهو ينقب فى معبد الرمسيوم وذلك أنه توصل إلى مقبرة من آثار الأسرة الثانية والعشرين لم تعبث بها يد إنسان . ولما هدم مدخلها وجد بداخلها ومدلى من سقفها تركيبة مشعبة تنتهى إلى التابوت . وبفحص هذه التركيبة وجد أنها أنفاق النمل الأبيض . ومع أن ظاهر التابوت كان سليما فلم يكن هذا إلا طبقة النقوش الخارجية الرقيقة وما بقى كان عبارة عن أنفاق أخرى وقد كان الجو فى هذه المقبرة حارا رطبا ولكن لم يكد يدخل الهواء البارد حتى أنهارت هذه الطبقة .

مما تقدم يتضح وجود هذه الآفة فى القطر المصرى منذ القدم .

انتشار النمل الأبيض فى مصر فى الوقت الحاضر

هذه الآفة من الآفات الخطرة فى المملكة المصرية وقلما تخلو منها احدى مديرياتها . وهى كثيرة الوجود فى المناطق المتاخمة للصحراء وكذلك المناطق الرملية الكائنة بداخلية القطر وتعرف بين الفلاحين باسم القراضة .

وصفوة القول إن الظروف الحالية تساعد هذه الآفة على استفحال خطرها ويرجع ذلك الى طريقة البناء المتبعة فى مصر وهى بناء المنازل من اللبن الذى يدخل ضمن تركيبه مواد عضوية أهمها تبن البرسيم . ففضلا عن كونه مصدرا غذائيا لا ينضب معينه لهذه الحشرة لاحتوائه على نسبة عالية من السليلوز وهو الغذاء المهم لها . فهذا الطوب ليس شديد التماسك لدرجة تمنع هذه الحشرة من اختراقه وبناء نفقها لتصل الى خشب السقوف والنوافذ والأبواب بل الى المحاصيل المخزونة فى صوامع من الطين .

ومما يشجع على انتشارها أيضا تخزين بقايا المحاصيل كالأحطاب والدريس على أسطح المنازل وهذه العادة توارثها الفلاح المصرى جيلا بعد جيل ولا يمكن أن يقلع عنها رغما من تشديد الحكومات المتعاقبة حيث أوصت بذلك لجنة مكافحة الحرائق بالريف . ولما كانت هذه المواد تحتوى على السليلوز فهى من أجل ذلك تكون مصدرا غذائيا تنجذب اليه .

مما تقدم يتضح لنا صعوبة مكافحة هذه الآفة فى منازل على هذا الطراز ، بل ينبغى اتخاذ الاحتياطات اللازمة عند بناء المنازل لوقايتها ، إذ أن الوقاية خير من العلاج ولكن هذا لا يتسنى الا بترقية حالة الفلاح المادية والاجتماعية حتى يتمكن من شراء الأخشاب المعالجة بالكيماويات المضادة لهذه الحشرة وأن يعمل على نظافة مسكنه من هذه المواد السليلوزية .

حياة النمل الأبيض

تتبع هذه الحشرات رتبة ايزبترا (Isoptera) أى المتساوية الأجنحة وقد أطلق عليها خطأ اسم النمل الأبيض لأن أفرادها باهتة اللون ولأنها تعيش معيشة اجتماعية فى جماعات كبيرة فى عشوش تبنيها تحت أو فوق سطح الأرض كالنمل الحقيقى إلا أنها تختلف اختلافا بينا فى التركيب والعادات .

وقبل أن نذكر نظام وكيفية تكوين جماعة النمل الأبيض يجدر بنا أن نذكر باختصار الحياة الاجتماعية فى الحشرات من حيث كونها ونشأتها وتدرجها والفائدة التى تعود على الحشرات الاجتماعية منها .

المعيشة الاجتماعية فى الحشرات

اهيتها :

لحياة فى الحشرات بصفة عامة حياة انفرادية أى أنه لا توجد علاقة بين الذكر والأنثى إلا وقت التلقيح و بعد انتهاء هذه العملية لا يشاهد أى علاقة بين الأفراد كما لا يجمعهم مأوى أو تربط بينهم عاطفة حتى ولو كانت من جيل واحد . إذ أنه بمجرد أن تضع الأنثى بيضها و يتحول إلى يرقات أو حوريات نجد أن لا علاقة بينها . كما يشاهد أيضا أن الأم لا تحتضن بيضها ولا تكفل له المعيشة فيما بعد . وصفوة القول فان الفرد غير ملزم إلا بنفسه .

أما المعيشة الاجتماعية فهى التى تعيش فيها الحشرة فى جماعة وغالبا ما تكون مكونة من جيلين أو أكثر . الجيل الأول عبارة عن أب وأم كما فى حالة النمل الأبيض أو أم ملقحة كما فى النحل والجيل الثانى هو نسل الجيل الأول . و يعيش الجميع فى تعاون متبادل و يلم شملهم مأوى أو مسكن واحد . و يؤدى كل فرد من الأفراد بعض الوظائف الخاصة التى تستلزمها هذه المعيشة . لهذا نجد أن كل فرد فى المجموعة يختلف تركيبه عن الآخر اختلافا يلائم الوظيفة التى يقوم بأدائها لصالح المجموع .

نشؤها :

لقد أجمع العلماء على أن الباعث على نشوء هذه الحياة الاجتماعية بين الحشرات هو ظهور عاطفة الأم نحو نسلها بعد أن كانت معدومة منذ بدء خلقها ثم أخذت فى التطور خلال عصور عدة الى التعاون المتبادل المستمر بين الأم وذريتها .

وقد بدأت هذه الحشرات تعاونها قبل ظهور الانسان على سطح الأرض ومما يدل على ذلك عثور علماء الحفريات على قطع من الكهرمان قريبا من بحر البلطيق وهذه القطع أفرزتها سيقان أشجار الصنوبر ثم حدث فى أثناء خروج المادة المفرزة أن التصقت بها أنواع مختلفة من الحشرات وخاصة النمل الأبيض والنمل الحقيقى والنحل فبقيت داخلها وقد أسفر البحث أن هذه الحشرات لم يحدث فيها شىء من التغير على كثرة ما مر بها من العصور ومع أنها ترجع الى عصر يسبق ظهور الانسان بأزمنة طويلة .

و يعتقد بعض العلماء أن الحياة الاجتماعية فى الجنس البشرى قد نشأت من طول دور الطفولة وآية ذلك أن الطفل يحتاج الى معونة والديه فهما يلازمانه و يتعهدانه ما داما على قيد الحياة حتى يستطيع الاستقلال بنفسه والحصول على الغذاء الذى يحتاج اليه . ومن هنا تكونت الحياة العائلية .

ويرى العلامة بيرل أنه كلما قلت عملية الهدم (catabolism) فى جسم الحيوان طالت حياته والدليل على ذلك أن الحشرات التى تعيش معيشة اجتماعية تسكن عادة فى حفرة من الأرض

أو فى جزء من اجزاء النبات أو فى الأعشاش . وهذه الحياة تقلل من حركتها وتحد من نشاطها بالرغم من افتقارها الى الأوكسجين وانخفاض حرارتها فهى تحيا حياة هادئة لا حركة فيها ولا عامل من العوامل التى تهدم جسمها . ولذلك يكثر الدهن فى أمهات الحشرات الاجتماعية بنسبة لا تشاهد فى أنواع الحشرات الأخرى . التى هى أكثر نشاطا ولذلك يكبر حجمها وتثقل حركتها وتفقد أجنحتها كما يرى فى ملكات النمل الأبيض .

تدرجها :

ونستطيع أن نتتبع هذا التعاون بين الحشرات وسيره فى طريق الرقى التدريجى إذا ماشيناها فى المراحل الآتية :

(١) أول خطوة من خطوات الحياة العائلية بين الحشرات تكون بوضع الأم بيضها بين النبات أى فى البيئة التى تعيش فيها اليرقة أو الحورية حتى إذا ما فقست اليرقة أو الحورية بحثت لنفسها بغير مساعدة الأم عن النبات الصالح لغذائها .

(٢) قد تضع الأم بيضها فى جزء خاص من البيئة التى تعيش فيها أى أوراق النبات أو الثمار أو أى جزء من أجزاء النبات حتى إذا ما فقست اليرقات أو الحوريات اجتمع بعضها مع بعض وأخذت تنسج خيوطا أشبه بخيوط العنكبوت لتخيط به النبات الذى سيغذيها وتحمى بذلك كل أفراد العائلة ولكنها إذا كبرت أصبح مورد الغذاء الذى حاصرته غير واف بحاجتها فتضطر إلى التفرق والمعيشة منفردة بقية أيام حياتها .

(٣) بعد أن تضع الأنثى بيضها تحميه بغطاء يقيه المؤثرات الخارجية ، بل يحدث أن تلازم الأم بيضها وصغارها لحمايتهما من الأعداء وكثيرا ماتحتضن الأم بيضها ولا تكتفى بملازمته .

(٤) تحرص الأم على أن تضع بيضها فى مواضع آمنة "عشوش" تبنيها خصيصا لذلك . ثم تجمع فى هذه المواضع الغذاء الكافى حتى إذا ماخرجت اليرقات أو الحوريات من البيض وجدت فى متناولها ماتحتاج اليه من القوت .

وقد يكون العش حجرة واحدة أو أكثر وهو يصنع إما من الطين كما يحدث فى حالة النمل الأبيض وإما من إفراز خاص كما يشاهد فى النحل أو من الورق كأعشاش الزنابير .

(٥) تبقى الأم مع صغارها وتدأب على تغذيتها .

(٦) تلازم الأم صغارها لتجمع بينها وتغذيها بالغدد اللعابية كما تغذى الحيوانات ذوات الثدى صغارها بوساطة الغدد الثديية . فاذا ما كبرت هذه الصغار ساعدت أمها على تغذية أخواتها التى تولد بعدها . وترجع هذه الحالة الأخيرة الى نمو غريزة الحب عند الأم وحرصها على حماية نسلها .

و إذا أردنا أن ندرك الفائدة التى تعود على الحشرات الاجتماعية من هذا التعاون يجب أن نعلم أن الكائنات الحية فى حرب مستمرة وتنافس دائم تدفعها اليه البواعث الآتية :

(١) الحصول على الغذاء .

(٢) حماية النفس من العدوان .

(٣) الحيازة الجنسية .

وسنرى كيف استطاعت هذه الحشرات التغلب على صعوبات الحياة . وذلك أن الحشرات الاجتماعية تزاحم حيوانات أخرى لا حصر لها فى الحصول على الغذاء فى حين أن النمل الأبيض قد انفرد بأنواع من الغـذاء لا يصلح للحيوانات الأخرى . ولذلك قلت المنافسة بينها و بين غيره فهو مثلا يعيش على السليلوز وهو مادة كربوايدرانية توجد عادة فى سيقان النبات وهى خالية من البروتين الذى يعد عنصرا مهما فى التغذية وقد تخصص بعض أفراد كل مستعمرة من النمل الأبيض فى الحصول على الغذاء. ومن هنا تألفت فرقة الشغالة التى امتازت بأسنانها الحادة القاطعة وكثرة نشاطها وعقم أفرادها وعدم تناسلها . فهى لذلك تقصر مهمتها على جلب الغذاء . وهـذا السليلوز يتحول نوعه بوساطة حيوانات ذات خلية واحدة تعيش فى أمعاء النمل الأبيض فتأخذ المـادة الكربوايدراتية من السايلوز وتعطى بدلا منها مواد أزوتية (شكل ١ و ٢) .

أما التغلب على صعوبة الحيازة الجنسية فراجع الى عقم معظم أفراد المستعمرة — كما قدمنا — وعدم قابليتها للتناسل لأنه مقصور على "ملكات" تضع آلافا من البيض فتضمن بقاء الجنس إذ أن الملكة من النمل الأبيض قد تضع نحوا من مليون بيضة فى السنة . وتظل على ذلك طول حياتها التى تمتد من خمس إلى ست سنوات .

أما بقاء المستعمرة بمأمن من خطر الأعداء فراجع إلى اختباء الحشرات داخل أعشاش وقد يحدث فى بعض المستعمرات أن يخصص للحماية أفراد" الجنود" لكل واحدة منها رأس قوى كبير الحجم وأسنان حادة وغدد سامة تفرز مادة كريهة الرائحة ينفر منها الأعداء .

مقارنة بين الحشرات الاجتماعية والإنسان :

قد عرض علماء الحيوان لموضوع المقارنة بين الحشرات الاجتماعية والإنسان وتناولوه بالبحث ولكن الواضح المقرر أن كل مستعمرة من مستعمرات هذه الحشرات تؤلف أسرة كأسرة الانسان ومن المحتمل أن الجنس البشرى قد تم تكوينه وتآلفه من اختلاطه فى هذه المستعمرات أو هذه الأسر باتحاد أعضائها مع بعض وأظهر ما فى طبائع الحشرات الاجتماعية بعـد النظر إلى المستقبل واتخاذ الحيطة لتوفير الغذاء وادخاره للشتاء حيث يتعذر الحصول عليه . ومثل هذا يحدث بين قبائل الاسكيمو الذين يخزنون موادهم الغذائية لاستهلاكها فى فصل الشتاء .

ومن وجوه الشبه أيضا أن الانسان يعيش فى مساكن خاصة به كما تتخذ الحشرات مساكن لها وان جموع البشر يسيطر عليها أفراد هم "الحكومات" كما يحدث بين الحشرات الاجتماعية حيث "الملكات" هن مصدر السيطرة والنفوذ ويستأنس الانسان الحيوانات ليستخدمها ويستعين بها على القيام بأعماله . وكذلك تفعل الحشرات الاجتماعية فهى تستأنس حشرات أخرى من مستعمراتها وترعاها وتغذيها وتربى ذريتها لتلعق بعض غددها التى تفرز مواد مغذية .

ولما كان الكثير من هذه الحشرات الاجتماعية يعيش فى مسكن واحد فإنه لا بد لأفرادها من الاتصال والتفاهم وذلك يحدث بحركات خاصة يقوم بها الجسم أو بواسطة قرون الاستشعار أو بإحداث أصوات أو بإفراز ذو رائحة خاصة .

مستعمرة النمل الأبيض

سبق أن أشرنا إلى أن هذه الحشرة تعيش معيشة اجتماعية فى بيوت تبنيها تحت الأرض أو على سطحها أو فى الأخشاب أو فى الجدر التى تبنى من اللبن وأفرادها متوسطو الحجم ذوو أشكال متعددة (polymorphic) فمنها ماله أجنحة ومنها مالا أجنحة له ويتألف العش من :

(١) الملكة .

وهى فى الأصل من ذوات الأجنحة يلقحها ذكر "الملك" من شكلها وبعد عملية التلقيح تسقط أجنحتها من عند قواعدها . وتنمو المبايض إلى درجة كبيرة تنتفخ منها البطن بما فيها من بيض .

(٢) الأفراد الخصبة ذوات الأجنحة .

(٣) الأفراد الخصبة عديمة الأجنحة .

(٤) الجنـــد .

(٥) الشغالة .

علاوة على ذلك يوجد عدد كبير من حوريات هذه الأفراد فى أطوار مختلفة ويصعب تميزها إلا فى أطوارها النهائية .

وظائف هذه الافراد

١ — الملكة :

يلقحها ذكر ويعيش معها باستمرار وتضع البيض . ويوجد في المستعمرة زوج واحد "الملكة والملك" . ويمتنع ظهور غيرهما من نسلهما طول حياة هذا الزوج . وأحيانا يكون للملكة الواحدة أكثر من زوج واحد وهذا ما يعبر عنه بتعدد الأزواج .

٢ — الأفراد الخصبة ذوات الأجنحة :

عند ما يكتمل نموها تخرج من المستعمرة فى جماعات فى أوقات خاصة من السنة ويكون عدد الذكور فى العادة مساويا لعدد الاناث ثم تطير هذه الأزواج وتختار البقعة المناسبة وهناك يحدث التلقح وتسقط أجنحتها وتحفر حفرة حيث تكون فيها مستعمرة جديدة (أشكال ٣ ، ٦ ، ٩) .

٣ — الأفراد الخصبة عديمة الأجنحة :

تحل محل الملكة أو زوجها عند موت أحدهما أو إذا تجزأت المستعمرة .

٤ — الجند :

ولو أن النمل الأبيض يعيش مختفيا عن الكائنات الأخرى إلا أنه يتعرض لبعض الأعداء ويحدث ذلك عندما تعمل الأفراد المجنحة على هجرة المستعمرة (swarming) لتكوين مستعمرات جديدة فتترك عند خروجها فتحات تمكن الأعداء من مهاجمة المستعمرة . ولما كانت الشغالة والحوريات ضعيفة وليس فى قدرتها دفع العدو . لذا كانت وظيفة الجند هى حماية هذه الفتحات ومنع دخول الأعداء وكذلك حماية الأفراد من الآفات ، فهى تقوم بتنظيف العش وأكل الميت من الصغار .

والجند عديمة الأجنحة ، فيها ذكور واناث غير أنها عقيمة وتتميز برأس كبيرة غزيرة الشيتين يساعدها فى سد النفق أمام عدوها والفكوك العليا كبيرة مستطيلة حادة تستعملها للذود عن حماها . (أشكال ٥ ، ٨ ، ١١ ، ١٢) .

كما توجد فى بعض الأجناس غدة تفتح فى مركز الرأس تفرز سائلا يعرقل سير العدو أى أن الحرب الكيماوية قد وصلت فى هذه الهيئة أقصى منتهاها .

٥ — الشغالة :

عديمة الأجنحة منها ذكور واناث إلا أنها عقيمة تتميز عن الجند بأن الفكوك العليا غير كبيرة إلا أنها غزيرة الشيتين مسننة الحواف . وتقوم بجميع أعمال الجماعة من تغذية وتنظيف الأفراد الأخرى أو ترميم أو بناء العش ويساعدها فى أعمالها الحوريات (أشكال ٤ ، ٧ ، ١٠) .

وقد اختلفت آراء علماء الحشرات فى تفسير منشأ تعدد الأفراد (polymorphism) فينسبه بعضهم إلى عوامل خارجية والبعض الآخر إلى عوامل داخلية .

١ — العوامل الخارجية :

على رأس أصحاب هذه النظرية العالمان " Sandiasand Grassi " سنة ١٨٦٧ وتتلخص هذه النظرية أن التغاية لها الأثر الأكبر فى نشأة هذه الأفراد المتعددة فعند فقس البيض تتشابه جميع الحوريات فى الشكل الخارجى وعند ما يصل طولها حوالى ٢ ملليمتر يشاهد فيها أفراد كبيرة الرأس وأخرى صغيرة فمن الأفراد الأولى تنشأ الجند والشغالة ومن الأخرى تنشأ الأفراد المجنحة .

ويعتقد "Sandias and Grassi" أن منشأ الشغالة والجند وكذلك الأفراد المجنحة يرجع الى كمية السائل اللعابى التى تحصل الحوريات عليها . فالحوريات التى ستكون أفراد مجنحة تتغذى زمنا أطول من الحوريات التى ستكون جند وشغالة . ولهذا يعتقد أنه من المستطاع تغيير جنس الحوريات حسب الطلب وذلك بتغيير كمية هذا الغذاء .

كما أنه يعتقد أن البروتوزوا التى تعيش فى القناة الهضمية تضعف من قوة تناسل الجند والشغالة .

٢ — العوامل الداخلية :

يعتقد "Bugnion" ١٩١٢ — ١٩١٣ أن إختلاف أجناس الأفراد يبدأ أثناء الحياة الجنينية وهو مستقل تمام الاستقلال عن التغذية .

ويقول "Thompson" — ١٩١٧ — إنه بالرغم من تماثل الحوريات فى الشكل الخارجى ألا أنه يمكن تقسيمها الى قسمين تبعا لاختلاف تركيبها الداخلى :

(ا) الأفراد التناسلية (reproductive castes) — وفيها المخ والأعضاء التناسلية كبيرة .

(ب) الأفراد العقيمة (sterile castes) — وفيها المخ وأعضاء التناسل صغيرة .

مما تقدم يتضح أنه لايوجد دليل قاطع على أن التغذية لها القدرة على احداث التغير الأساسى فى تكوين الأفراد كما يتضح أنه قد علقت أهمية كبرى على التشابه الظاهرى بين حوريات النمل الأبيض عند فقسها من البيض، وتسبب عن هذه الظاهرة اعتقاد بعض العلماء أن هذا التغير فى الأفراد نشأ بعد فقسها من البيض . وصفوة القول لايمكن الجزم بصحة إحدى هاتين النظريتين إلا بعد دراسة تشريح الخلايا الجرثومية .

كيفية الاصابة وتكوين مستعمرة جديدة :

تخرج الأفراد المجنحة الخصبة فى أوقات خاصة من السنة فى جماعات . وترتب نفسها فى أزواج — ذكر وأنثى — ويعقب ذلك عملية التلقيح وسقوط الأجنحة ثم يبحث كل زوج عن مكان مناسب فيحفر فى الأرض حفرة ويغطى فتحتها حيث يعيش مختفيا ويعيد تاريخ حياته ويكون مستعمرة جديدة .

يلقح الملك الملكة فى فترات مختلفة طول حياتها وتنمو المبايض وتنتفخ بطنها وتضع فى بدء حياتها عددا قليلا من البيض الذى يفقس إلى حوريات يتطور أغلبها إلى شغالة وعدد قليل من الجند .

عائلات النمل الأبيض

قبل أن نتكلم عن أنواع النمل الأبيض الموجودة فى مصر يحسن ذكر نبذة بسيطة عن أقسام النمل الأبيض .

ينقسم النمل الأبيض إلى خمس عائلات :

(١) Mastotermitidae — وفيها الفتحة الرأسية والعيون الاضافية (Ocilli) غير موجودة وعدد مفاصل القدم (Tarsi) خمسة فى كل الأفراد ويوجد للجناح الأمامى زائدة مستديرة فى خلفه .

(٢) Hodotermitidae — وفيها الفتحة الرأسية والعيون الاضافية غير موجودة والجزء العلوى من الحلقة الأولى من الصدر مقوسة من كلا طرفيها إلى أسفل وأقل فى العرض من الرأس . والحرشفة الباقية من الجناح الأمامى فى الأفراد المجنحة قصيرة وتغطى حرشفة الجناح الخلفى .

(٣) Kalotermitidae — الفتحة الرأسية غير موجودة فى كل الأفراد والعيون الاضافية موجودة عادة والجزء العلوى من الحلقة الصدرية الأولى مسطحة وليست مقوسة وهى فى العادة أعرض من الرأس فى كل الأفراد — وحرشفة الجناح الأمامى كبيرة وتغطى حرشفة الجناح الخلفى — ولا يوجد فى هذه العائلة جند .

(٤) Rhinotermitidae — الفتحة الرأسية موجودة والفكوك منشارية وحرشفة الجناح الأمامى كبيرة (ما عدا Psammotermes) وليس فى الجناح شعر ، والجزء العلوى من الحلقة الأولى للصدر لأفراد الشغالة والجند مسطحة وليس بها امتداد الى الأمام .

(٥) Termitidae — الفتحة الرأسية موجودة والفكوك ليست منشارية . وحرشفة الجناح الأمامى صغيرة ويكون على سطح الجناح وحوافه شعور . والجزء العلوى من حلقة الصدر الأولى لأفراد الجند والشغالة ضيقة ويتميز عن العائلات السابقة بعدم وجود بروتوزوا فى أمعائها الخلفية وعلى ذلك فهى لاتعيش إلا على الخشب المصاب بفطر والأوراق وأجزاء النبات الأخرى الغير متحللة تحليلا كاملا .

أما أنواع النمل الأبيض الموجودة فى مصر فهى :

(١) Hodotermes ochraceus — وهو يعيش فى الوجه البحرى وبعض أجزاء مديرية الفيوم ويتميز بكبر حجمه (شكل ٣ و ٤ و ٥) وهو يتبع عائلة نمرة ٢

(٢) Psammotermes fuscofemoralis — يعيش فى الجهات الرملية فى مديريات الفيوم وبنى سويف وأسيوط والمنيا وسوهاج وهو صغير الحجم (أشكال ٦ و ٧ و ٨) ويتبع عائلة نمرة ٤

(٣) Psammotermes assuanensis — يعيش فى بعض الأجزاء الرملية بمديريتى قنا وأسوان . وهو صغير الحجم كسابقه والشكل الخارجى للشغالة والأفراد المجنحة تشبه النوع السابق تماما أما الجند ففيها بعض الأفراد كبيرة والبعض الآخر صغيرة (أشكال ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢) وهى تتبع عائلة نمرة ٤

البروتوزوا (Protozoa)

إذا فحصنا محتويات القناة الهضمية للنمل الأبيض "ميكروسكوبيا" لشاهدنا كثيرا من الكائنات الحية الوحيدة الخلية الهدبية (flagellate) والمعروفة بالبروتوزوا (شكل ١ و ٢) وهى تتبع فصيلة (Hypermastigina) وتختص برتبه (Isoptera) . ويعتقد بعض العلماء أنها طفيلية (parasitic) ومنهم "Grassi & Sandias" إذ شاهدا أنها تكون كثيرة فى الأفراد العقيمة وتكاد تكون معدومة فى الأفراد الخصبة .

وقد عارض العلامة "Imms" هذه النظرية إذ يعتقد أن وجود هذه الأحياء الدقيقة مرتبط بوجود مادة السليلوز لأنه وجد أنها غير موجودة فى الحوريات والملك والملكة وهذه تتغذى على الغذاء الذى يحضره الشغالة أو الحوريات الكبيرة .

بينما يعتقد كل من "Comes and Buscalioni" سنة ١٩١٠ أن هذه البروتوزوا تعيش معيشة تبادلية (Symbiotic) فهى تحلل المادة السليلوزية الى مواد غذائية قابلة لأن يمتصها النمل الأبيض ويؤيد هذه النظرية كل من "Imms and Bugnion" وعارضها "Foa and Grassi" سنة ١٩١١ إذ أنهما وضعا قطعا من الخشب به نمل أبيض فى صناديق حفظت تحت درجة حرارة ٣٥° مئوية وهى الدرجة التى تموت عندها البروتوزوا ورغما عن موتها فقد استمر النمل الأبيض حيا لبضع شهور .

أنواع البروتوزوا التى وجدت فى القناة الهضمية للنمل الأبيض المصرى :

I.—Trichonympha	Hodotermes
II.—Holomastigotoides	
III.—Holomastigotes	
IV.—Trichomonas	
V.—Devescovina	
I.—Pseudotrichonympha	Psammotermes
II.—Holomastigotoides	
III.—Spirotrichonympha	
IV.—Trichomonas	

تمييز الاصابة :

يمكن تمييز الاصابة بملاحظة نفق الحشرات الطينية واضحة على سطح الأخشاب (شكل ١٣) والجدر المبنية من الطوب الأحمر والحجر كما يشاهد التصاق الأبسطة أو الحصر بالأرض بواسطة الطين . أما الجدر المبنية من الطوب الأخضر فتكون الحشرة داخلها عادة وتأكل التبن الموجود بها مكونه انفاقا .

اضرارها :

لما كان السليلوز هو الغذاء الأساسى لهذه الحشرة ، فهى تتلف جميع المواد التى يدخل ضمن تركيبها كالمنتجات الخشبية أيا كان نوعها كالآلات الزراعية والأثاث والأبواب والنوافذ وتبعا لذلك تكون عاملا أساسيا فى هدم المنازل كما أنها تتلف الأقمشة والكتب والحاصلات المخزونة (شكل ١٥ و١٦ و١٧) . ولذلك يواجه بنك التسليف الزراعى المصرى وغيره من الهيئات والأفراد صعوبة شديدة فى تخزين المحصولات فى المناطق الموبوءة وبالمثل تلاقى مصلحة السكة الحديدية والتلغرافات والتليفونات المصرية عقبات كثيرة ونفقات باهظة فى سبيل صيانة وتجديد فلنكات السكة الحديدية وأعمدة التلغرافات والتليفونات التى تسبب لها هذه الآفة أضرارا بالغة .

وقد حدت شدة الإصابة ومبلغ خطورتها بالهيئات المتمدينة فى المناطق الحارة والشبه حارة حيث تشتد وطأة هذه الآفة الى الاستعاضة بالحديد والاسمنت عن الخشب فى اقامة الانشاءات ولو فى بناء الأساس على الأقل فى الوقت الحاضر .

ويرى من (شكل ١٨) كيف أنها أتلفت السقوف الخشبية لأحد المبانى التابعة لمصلحة الأملاك الأميرية بجهة قصر الجبالى بمديرية الفيوم وكذلك (شكل ١٩) يظهر أيضا عينة من عروق الخشب بهذه الجهة وقد أتلفتها هذه الحشرة .

ومما لا ريب فيه أن هذه الآفة قد محت كثيرا من معالم حضارة بنى الانسان حتى أصبح ينظر اليها كاحدى أعداء المؤرخين وعلماء الآثار القديمة .

المواد الحافظة للخشب والعلاجات الواقية

إن أهم مايراعى فى المادة الحافظة للخشب أن تكون :

(١) سامه .

(٢) بعيدة عن التأثيرات الضارة على الخشب .

(٣) أن يكون الخشب المعالج قابلا للعاملة بالبويات .

(٤) ضعيف التوصيل للكهربائية :

(٥) قليل التعرض للحريق .

(٦) قابلا للتشكيل بآلات النجارة القاطعة .

(٧) أن لا يكون هناك ثمة خطر على صحة العمال ومستهلكى الخشب من المادة الحافظة .

(٨) أن لا يزداد وزن الخشب زيادة تؤدى الى ارتفاع نفقات النقل .

كل هذه العوامل الفنية لحفظ الخشب يليها الناحية الاقتصادية وأهمها وجوب بقاء الخشب المعالج تحت الاستعمال زمنا يتكافأ مع ما يدفعه المستهلك .

وتحول الناحية العملية لعلم حفظ الأخشاب دون قبول أى مادة حافظة طبقا لاختباراتها فى المعمل فكثيرا ما تنجح مادة لمقاومة النمل الأبيض فى المعمل ولكنها تخفق تماما عند استعمالها عمليا فى الحقل .

تنقسم الطرق التى يمكن بواسطتها التغلب على النمل الأبيض الى :

(١) الطرق الكيماوية .

(٢) « المعمارية .

الطرق الكيماوية

وهى تشمل :

(ا) الطرق الوقائية بواسطة المواد الحافظة للخشب .

(ب) الطرق العلاجية بواسطة الغازات والتعفير بالمساحيق السامة .

(ا) الطرق الوقائية بواسطة المواد الحافظة للخشب :

توجد مواد حافظة كثيرة سنقتصر على ذكر الشائع الاستعمال منها والمعروف تركيبها الكيماوى والتى سبق أن جربت فى ممالك أخرى وتبشر نتائج استعمالها بالنجاح وهى تنقسم إلى ثلاثة أقسام :

(١) المواد البترولية .

(٢) الأملاح الكيماوية .

(٣) المركبات الكيماوية المسجلة .

١ — المواد البترولية

(ا) الكريوزوت (Creosote) :

الكريزوت هو أهم مادة حافظة للخشب وقد استعمل لهذا الغرض منذ مائة سنة . وأظهر نجاحا عظيما تحت أقسى الظروف الجوية. وهو مادة سوداء أثقل من الماء . و يمكن الحصول عليه من عملية تقطير الفحم . و يختلف تركيبه وخواصه باختلاف أنواع الفحم المستخرج منها وهو مخلوط من مركبات كثيرة و يبلغ ما عرف منها حتى الآن نحو ١٢٠ مركبا .

ومن مميزاته :

(١) أنه شديد السمية للنمل الأبيض والحشرات الأخرى التى تفتك بالخشب .

(٢) أنه قليل الذوبان فى الماء ودرجة غليانه مرتفعة وذلك يجعله أكثر بقاء فى الخشب .

(٣) يمكن الحصول عليه بثمن رخيص .

(٤) سهولة استعماله وعدم تأثيره على الخشب أو الحديد الذى يدخل فى صناعة الخشب .

وقد أجريت تجارب فى كل من انجلترا وأمريكا ابتداء سنة ١٧٥٦ على استعمال الكريوزوت لحفظ الخشب ولم يعم استعمال الكريوزوت كحافظ للخشب بسرعة إذ لم تظهر له فائدة عملية بمقارنته بمواد أخرى حافظة إلا بعد سنى استعماله ولو أنه يوجد بين مستعملى الكريوزوت من يعترض بشدة على درجاته (grades) ومواصفاته المناسبة لحفظ الخشب وحيث إنه أصبح رخيص الثمن وأكثر ملاءمة فى صنعه . ولما أثبتت سنون استعماله قيمته الحافظة الاقتصادية فقد أصبح العلاج به أكثر شيوعا .

ولقد أثبتت سنون الإستعمال أن الكريوزوت حافظ جيد واقتصادى ولو أن لونه ورائحته وانتقاله بالملامسة وعدم قابلية الأخشاب المعالجة به للدهان يجعله غير مرغوب الاستعمال فى علاج الأخشاب الموجودة داخل المبانى .

و يتضح من الأعمدة المعالجة بالكريزوت فى أمريكا أنه لا تجديد فيها خلال ١٠ — ٢٠ سنة من سنى الاستعمال . ولا زالت سنون الاستعمال الحقيقية والمنتظرة للأعمدة المعالجة بالكريوزوت بطريقة الضغط غير معروفة .

ولم توجد حالات من الفشل يمكن أن تعزى أسبابها الى عدم كفاءة سمية الكريوزوت . فالخشب الذى شبع بالمادة جيدا لايصاب بالنمل الأبيض وفشل الأعمدة المعالجة بالكريوزوت ينشأ أحيانا من حدوث الضرر للطبقة المعالجة الخارجية حينما تثبت الأعمدة بالقضبان الحديدية والأدوات الأخرى . ويمكن أن يقال إن السبب الشائع فى فشل الخشب المعالج بالكريوزوت هو قطع وتشكيل الخشب بعد العلاج فينجم عن ذلك تعريض الخشب الغير معالج للاصابة .

(ب) قطران الفحم الحجرى :

يستعمل فى بعض الأحيان ولكنه قليل السمية للحشرات بالنسبة الى الكريوزوت وزيادة على ذلك فهو كثيف ولا يمكن لمسام الخشب أن تمتصه وتتشبع به بسهولة .

(ج) قطران الخشب :

الكميات المستخرجة منه فى العالم قليلة جدا ولذلك فهو غالى الثمن وعلى الرغم من ذلك فهو يحتوى على مقادير مختلفة من الأحماض القطرانية التى ربما تؤثر فى الأدوات الحديدية المركبة فى الخشب .

(د) البترول الخام :

كثيرا ما يستعمل لحفظ الأخشاب فى أمريكا والهند مخلوطا بالكريوزوت وقد لوحظ أن الأخشاب المعالجة بهذا المخلوط يقل فيها التفلق .

٢ — الأملاح الكيماوية

(ا) كلورور الزنك :

اقترح استعماله توماس ويد (Thomas Wade) سنة ١٨٦٠ وصار استعماله كمادة حافظة بتحسينه وتسجيله بواسطة السير وليم بارنيت (Sir William Barnette) سنة ١٨١٨ بانجلترا باستعمال طريقة الضغط وادخل لصناعة حفظ الخشب بأمريكا منذ ٧٠ عاما . وبعد تجارب استمرت ما يقرب من خمسة وعشرون سنة اعتبر مادة قياسية لحفظ الخشب .

ولما أصبح الكريوزوت رخيص الثمن وأكثر ملاءمة ازداد استعماله وحل محل كلورور الزنك تدريجيا . وأثناء قيام الحرب العظمى صار من المتعذر الحصول على الكريوزوت وارتفع ثمنه لدرجة أن أكثر شركات السكك الحديدية تحولت عن استعماله لحفظ الخشب الى استعمال كلورور الزنك الذى استعمل بكثرة لعلاج الفلنكات والأعمدة وأخشاب المبانى . ولقد أثبتت هذه الاستعمالات مزاياه الاقتصادية . ولو أن نتائج الاستعمال أثبتت أن العلاج بالكريوزوت أكثر بقاء . مع ذلك لا زال كلورور الزنك كثير الاستعمال حيث لارائحة له ولونه لاينتقل عن طريق الملامسة مثل الكريزوت .

وقد أدخلت الولايات المتحدة الأمريكية حديثا مواصفات العلاج بكلورور الزنك للاعمدة والأسوار المانعة . ولمثل هذه الاستعمالات قد تحقق أن محلول الملح القابل للذوبان له درجة البقاء كما للكريوزوت . ولكن الخشب المعالج بكلورور الزنك فى الوقت الحاضر مرغوب فيه للإنشاءات التى فوق الأرض أو التى تطلى بالدهانات ويستعمل الخشب المعالج بكلورور الزنك بكثرة زائدة فى صناعة الأثاث والورق .

وزيادة على ذلك فقد أظهر العلاج بكلورور الزنك المركز أى بمعدل ٢ رطل لكل قدم مكعب (١٢ كيلو جراما لكل متر مكعب) من الخشب درجة كبيرة لمقاومة الحريق .

(ب) فلورور الصوديوم :

وهو أغلا ثمنا من كلورو الزنك ولذلك فهو قليل الاستعمال وهو قليل الذوبان فى الماء إذ أن حوالى ٤ ٪ منه يجعل المحلول المائى مشبعا مع درجات الحرارة العادية ويستعمل بنسبة من ٢ — ٤ ٪ ويحسن عدم استعمال المياه العسرة حيث إن مابها من الشوائب تتفاعل معه فتتكون فلورورات غير قابلة للذوبان فى الماء .

(ج) فلوسليكات المنجنيز :

لا يستعمل بكثرة حيث إنه يحدث تآكلا فى الحديد والزجاج ويستعمل كدهان بالفرشاة عادة ولكن يلاحظ أن يوضع محلوله عند الاستعمال فى أوانى خشبية .

(د) كبريتات النحاس :

قليلة الاستعمال حيث إنها كثيرة الذوبان فى الماء ولذلك فهى لاتحفظ بالخشب لمدة طويلة .

(هـ) كلورور الزئبقيك :

وهو شديد الفتك بالانسان والحيوان ولذلك فهو غير منتشر الاستعمال .

(و) الزرنيخ :

أهم مركباته المستعملة فى حفظ الخشب هو أكسيد الزرنيخوز والزرنيخات والزرنيخيت وأهم عيب فيه أنه كسابقه شديد السمية للانسان والحيوان .

طرق العلاج بالمواد البترولية والأملاح الكيماوية

الدهان بالفرشاة :

كانت هـذه الطريقة فى وقت ما أكثر شيوعا لقلة نفقاتها. وتتلخص فى استعمال الكريوزوت الساخن على ثلاث دفعات بين كل دفعة وأخرى مدة تسمح للمادة بأن تتخلل مسام الخشب قبل البدء فى المرة التالية . وتوضح نتائج استعمال هذه الطريقة أنها تطيل حياة الأخشاب المعالجة بها من ٢ — ٥ سنين فى المتوسط عن التى تركت بدون علاج .

طريقة العلاج فى الأوانى المفتوحة (The Open Tank Method) :

إن العلاج بهذه الطريقة أبطأ بكثير من طريقة العلاج بالضغط الحديثة التى سنذكرها فيما بعد. وهى تلائم علاج قوائم الأعمدة والألواح الخشبية بأن توضع فى أوعية كبيرة تستعمل لهذا الغرض . وفى هذه الطريقة توضع الأخشاب فى خزان كبير مملوء بالمادة الحافظة على درجة حرارة ١٠٤° — ١٣٢° م لمدة ٤ — ٨ ساعات ثم تترك لتبرد وتستمر فى المادة الحافظة لمدة ١٦ — ٢٤ ساعة وهذه الطريقة تحفظ الخشب حوالى ١٥ سنة .

طريقة العلاج بالضغط :

هـذه الطريقة تجعل المادة الحافظة أكثر تخللا فى مسام الخشب من أى طريقة أخرى . ولذا فهى أكثر الطرق استعمالا فإما أن توضع الأخشاب والأعمدة (شكل ٢٥ و ٢٦) بطولها الكامل و يستخدم لذلك أسطوانات من الصلب (أشكال ٢٠ و ٢١ و ٢٢) تملأ بالمادة الحافظة حيث يوضع فيها الخشب تحت ضغط قدره ١٠٠ — ١٧٥ رطلا على البوصة المربعة لجعل المادة تنفذ خلال مسام الخشب . وإما أن يوضع فى الأسطوانة ثم يفرغ ما بها من الهواء حتى تصبح مسام الخشب خالية إلى أقصى درجة ممكنة . ثم تملأ الأسطوانة بالمادة الحافظة فتتخلل بعد ذلك مسام الخشب

وتثبت نتائج الاستعمال أن آلاف الأعمدة المعالجة بالكريوزوت فى أمريكا لم يجدوا فيها إلا ١٠ ٪ مصابا فى بحر ٢٥ — ٣٠ سنة .

أهمية الطبقة الخارجية المعالجة :

ان ما تؤديه المادة الحافظة للخشب يتوقف على مقدار هـذه الطبقة المعالجة وأى كشط أو ثقب أو تفليق يعرض الخشب للاصابة بالنمل الأبيض وجميع المواد الحافظة عرضة للفشل

إذا ما أصيبت هـذه الطبقة بكسر أو خدش . وللحصول على أخشاب معالجة لمدة طويلة تجب العناية والدقة بكل من طريقة العلاج والنقل إذ ينبغى أن تتكوّن طبقة خارجية سميكة من الخشب المعالج تحفظ كيانها لمدة طويلة (شكل ٢٣) ويجب العناية بالنقل حتى لا تنكسر هذه الطبقة . كما يلزم فحص الأخشاب المعالجة من حين لآخر .

ويتضح من الاختبارات أن قوة تخلل المـادة الحافظة وسمك الطبقة المعالجة هما العامل المهم فى طول مدة بقـاء الخشب المعالج . ويحتوى الخشب الذى يستخدم فى صناعة الأعمدة والعروق الخشبية والألواح التى تصنع منها الشبابيك والأبواب الخ على خشب رخو يمتاز بقابليته السريعة لامتصاص المواد الحافظة . وأما الخشب الصلب فهو صعب المعالجة وإذا عولج بطريقة الضغط فإنه يحتفظ بطبقة سطحية رقيقة (شكل ٢٤) من المـادة الحافظة وتقدر قيمة العلاج التجارية بكمية المـادة الحافظة التى تبقى فى الخشب .

تحضير الخشب للعلاج :

إن تحضير الخشب وجعله صالحا لعملية الحفظ عامل هام فى سهولة استخدام المـادة الحافظة وفى بقـاء منتجاته المعالجة . فالخشب الحديث القطع لا يمكن علاجه بالطرق السالفة الذكر بدرجة مرضية إذ أن خلايا الخشب تكون مملوءة عادة بالعصير الذى يمنع تخلل المـادة الحافظة . ويحضر الخشب للعـلاج بحفظه فى أحواض التجفيف حتى يجف قبـل العلاج والخشب المحضر كما سبق يسمح للمـادة الحافظة بالنفـاذ خلال المسام الخشبية . وعلى ذلك تتكوّن طبقة سميكة ومناسبة من الخشب المعالج .

كما وأن تحضير الخشب قبل العلاج مهم جدا لحفظ قوة الطبقة الواقية الخارجية . إذ أن جميع الأخشاب تتشقق عند ما تجف منها الرطوبة من التأثيرات الجوية التى يتعرض لها الخشب طول حياته وخاصة إذا ما عرض لهذه التأثيرات التى يقع معظمها أثناء فترة التجفيف الأولى . ومن الأسباب الشائعة لفشل الخشب المعالج ما يعزى الى هذه التأثيرات الجوية التى ينشأ عنها كسر السطح المعالج . وفى هذه الحالة يرجع الفشل الى الاهمال فى عملية التجفيف قبل العلاج .

تشكيل الخشب :

يجب أن يشكل الخشب الى الأحجام المختلفة قبل العلاج وعلى ذلك يكون الخشب محميا قبل استعماله فى الحقل و إن استدعى الحال الى تشكيله مرة أخرى بعد العلاج وجب حينئذ دهان السطح الجديد بمـادة حافظة حتى لا تكون عرضة للاصابة ولو أن فى هـذه الحالة لا يكون تأثير الدهان كتأثير التشبيع إلا أنها تقلل الضرر الى مدى بعيد .

٣ — المواد الكيماوية المسجلة

(١) علاج الأناكوندا (Anaconda Treatment) :

لقد اكتشفت شركة الأناكوندا لتعدين النحاس (The Anaconda Copper Mining) كميات كبيرة من أكاسيد الزرنيخ فى عملية إذابة الخام والمادة الحافظة التى تقترح الشركة استخدامها فى العلاج تعتمد على استخدام الزرنيخ الأبيض أى أكسيد الزرنيخوز التجارى "أكسيد الزرنيخ الثلاثى" وأكاسيد الزرنيخ من أرخص المواد السامة المعروفة . والمركبات الزرنيخية مواد سامة شديدة وتستعمل بكثرة فى صناعة المبيدات الحشرية . وينبغى أن توجه عناية خاصة واحتياطات دقيقة لتفادى خطرها على الصحة العامة عند استعمالها .

وتقدم هذه الشركة المواد الآتية :

(١) محلول الأناكوندا الحافظ :

وهو محلول مائى لأكسيد الزرنيخور مضاف الى كيماويات أخرى . لتثبيت المحاليل ولقد استعملت هذه العلاجات شركة الأناكوندا للتعدين خلال العشر سنوات الماضية وقد أتت بنتائج مرضية .

وفى الهند قد تمكن حفظ الخشب ضد التعفن وإصابة النمل الأبيض باستعمال محلول أكسيد الزرنيخ الثلاثى بنسبة $\frac{1}{8}$ ٪ بطريقة الضغط. ولقد احتفظ الخشب بمقدار $\frac{1}{8}$ الى $\frac{1}{4}$ رطل لكل قدم مكعب (٤ كيلوا جرامات لكل متر مكعب) وبتعريضه للاصابة الشديدة وجد أنه ملائم جدا للاستعمال.

ولو صرفنا النظر عن خطره على الصحة العامة باستعماله ينبغى أن يكون ثالث أكسيد الزرنيخ مادة حافظة للخشب رخيصة الثمن جيدة، فسميته الشديدة وقلة ذوبانه فى الماء وجب أن يكسبه البقاء . وكل هذا من الناحية العلمية تجعله فى مقدمة المواد الحافظة

(٢) مادة الأناكوندا الحافظة (Anaconda Wood Preservative) :

وهذه عبارة عن ناتج من منتوجات شركة الأناكوندا للتعدين لحفظ الخشب وخاصة الأعمدة والساريات التى تثبت فى الأرض وتصنع من مسحوق كوتل العلاجى (Cottrell Treater)

وهو عبارة عن ناتج ثانوى لعمليات التعدين وتباع المادة على حالتين عجينه ومحبب . والجوهر السام الأساسى فى كل منهما هو أكسيد الزرنيخ الثلاثى الذى يكون ما يقرب من ٧٠ — ٧٥ فى المائة من المادة .

النوع المحبب (The Granular Form) :

تلائم الأعمدة المستديرة وقت تثبيتها فى الأرض ومقدار المادة الحافظة اللازمة يقرب من ١٠ الى ١٥ رطلا (٤ الى ٧ كيلو جرامات) لكل عمود .

والطريقة هى أن يوضع ١ الى ٢ رطل (½ الى ١ كيلو جرام) من الحبوب فى قاع الحفرة لتكون طبقة مناسبة أسفل القاعدة و ٣ الى ٦ أرطال (١,٤ الى ٢,٧ كيلو جرام) فى منتصف المسافة مابين القاعدة ومستوى سطح الأرض وطبقة ثالثة (٦ الى ٧ أرطال) (٢,٧ الى ٣,٢ كيلو جرام) بحيث يبعد سطحها العلوى بمسافة ١٠ بوصات عن مستوى سطح الأرض ثم يثبت العمود كالمعتاد ويراعى أن تكون هذه الطبقات حوله وهى تبقى ملاصقة للخشب لمدة طويلة من السنين ويعقم المقدار الضئيل الذى يذوب منها فى التربة فيما حول العمود كما يمتص خشبه من هذا المحلول ، وتستمر مناعة العمود مادام مثبتا فى الأرض .

وقد لوحظ فى الأقاليم الرطبة من أمريكا وصول كميات من المادة السامة فى العمود إلى ارتفاع ٤٠ قدم فوق سطح الأرض وقد تفشل هذه المواد فى المناطق الجافة لعدم كفاية الرطوبة الأرضية لإذابة المادة الحافظة .

عجينة الأناكوندا (The Paste Form of Anaconda Preservative) :

تتكون من ٧٠ ٪ أكاسيد زرنيخية و ٢٦ ٪ ماء وما يبقى قليل من أملاح النحاس والرصاص والزنك وهى تصلح لعلاج الأعمدة المثبتة والأعمدة الجديدة فى الأقاليم القليلة الأمطار .

وطريقة الاستعمال هى أن تعمل حفرة حول العمود لعمق ١٨ الى ٢٤ بوصة ثم تستخدم العجينة بواسطة سكين عريضة النصل مقوسة وتطلى قاعدة العمود بطول عمق الحفرة بسمك قدره ربع بوصة فى المتوسط . ويلزم لذلك حوالى ١٠ — ١٢ رطلا من العجينة لعلاج عمود واحد قطره ١٠ بوصات ثم يوارى العمود بالتراب كالمعتاد . ومما تجب ملاحظته عدم تعريض العجينة لشدة سمومتها ومما يساعد على نجاح هذا العلاج توفر الرطوبة الجوية والأرضية .

وقد اتضح من التحليل الكيماوى لعينات أخذت من الأعمدة بواسطة الثقب أن المادة الزرنيخية تصعد خلال مسام الخشب بطريقة الخاصة الشعرية . وربما كان لانتشار المادة الحافظة عن طريق هذه الظاهرة أهمية كبرى فى حفظ الأعمدة فى المناطق الشديدة الرطوبة الجوية ولكنها بطيئة جدا فى الأجواء الأكثر جفافا .

وقد تبين من الأبحاث أن الزرنيخ ينفذ خلال مسام الخشب من كل جانب (Radial Penetration) وقد ظهر ذلك بإحداث ثقب عند مستوى سطح الأرض وأخذ قطاعا قطرة حوالى ¼ بوصة من الأعمدة .

(٣) مركب "A-C Zol." :

أكتشف هـذا الحافظ كيمائى بلجيكى وتتولى صناعته وتوزيعه شركة " Zinsser Co.,, " بأمريكا ويتركب سائل العلاج من أملاح النحاس والزنك والفينول مثبتة فى محلول مائى نوشادرى . وبعد الاستعمال تتبخر الأمونيا عنـد الجفاف تاركة فونولات النحاس والزنك العـديمة الذوبان فى المـاء لترسب فى الخشب . ويمكن استعمال هـذا العلاج بطريقة الضغط فى الأوانى الحـديدية دون أن يحدث أى تلف للحديد . ويؤثر هذا المحـلول فى النحاس ولذلك يجب أن تستبدل الأدوات النحاسية بأدوات حديدية .

والخشب المعالج بهـذا المركب يكون نظيفا وعديم الرائحة ولكنه غامق اللون . ويمكن استعمال ونقل مواد العلاج دون أى خطر من التسمم .

(٤) مواد بروس الحافظة (Bruce Preservatives) :

نشأت فى معامل "Bruce Chemical Corporation" سنة ١٩٢٦ ومنها ٣ نمـاذج كل منها لغرض خاص ويحتوى كل منها على الجوهر السام المعروف عنه أنه ملح كيماوى خصوصى قليل الذوبان فى المـاء وسام لكل من الفطر والنمـل الأبيض وتركيب هـذا المركب سرى .

وتنصح الشركة باستعمال هـذه المواد لعـلاج الخشب المعد لصناعة المنتجات الخشبية ولكنها لا تستعمل فى علاج الكتل والأعمدة التى تدخل فى الإنشاءات الصناعية الكبرى كالكبارى حيث يكون الخشب على اتصال دائم بالأرض ومعرض لعوامل جوية شديدة .

ومن مميزاتها العملية أنها عديمة الرائحة غير سامة فلا خطر من نقل المواد المعالجة . وتستعمل المـادة فى محلول زيتى أو بترولى مذيب قليل التطاير .

مركب "Bruce 5 A"

خصص لعلاج كتل الخشب المعرضة للمؤثرات الخـارجية ويستعمل كحافظ مذابا فى زيت البترول الثقيل بواسطة طريقة الأوانى المفتوحة . وصفات الخشب المعالجة . هى أنه زيتى المظهر أسود اللون ليس له رائحة غير مقبولة وغير قابل للدهان وينتقل الى المواد الأخرى بالملامسة .

مركب "Bruce 5 B"

يحتوى على نفس الجوهر السام ولكنه يستعمل فى محلول من زيت البترول المذيب فى حوض مملوء بالحافظ حيث يبقى حتى درجة التشبع المرغوبة . وهو عديم الرائحة واللون ويقال إنه قابل للطلاء بنجاح وقد خصص هذا العلاج للأدوات الخشبية المستعملة داخل المنازل .

٤ — كريوزوت ريل الشفاف (Reilly Transparent Penetrating Creosote)

ناتج قطرانى نشأ فى معامل "Reilly Tar and Chemical" وتقرر الشركة أنه نقى لدرجة كبيرة ، وهو مخلوط من زيت قطران الفحم الذى أزيل منه المواد التى تكسبه اللون والرائحة وكذلك المواد التى تعيق تخلله خلال مسام الخشب ولقد أوجد هذا الزيت لتلافى العيوب الموجودة فى الكريوزوت الخام وهى :

(١) اللون .

(٢) الرائحة وعلى الأخص فى المنازل لقابلية بعض المواد الغذائية وخاصة المشتملة على البيض والزيت لامتصاص رائحته .

(٣) صعوبة معاملة الأخشاب المعالجة بالدهانات .

وقد تغلب هذا الحافظ على هذه الاعتراضات وأعتبر تقدمه محسوس فى صناعة حفظ الخشب .

٥ — السول واكس (Solwax)

نشأ فى معامل "Reilly Tar Chemical Corporation" وتقرر هذه الشركة بأن الحافظ مادة لامائية سريعة التخلل وتتركب من مشتقات زيت قطران الفحم بطريقة تجعل الجوهر السام العديم الرائحة يثبت فى الخشب بصفة مستمرة ويتضح من التجارب بأمريكا أن الخشب المعالج سام جدا للنمل الأبيض

٦ — هالواكس (Halowax)

نشأ فى معامل "Halowax Corporation, NewYork" شمعى القوام وهو عبارة عن كلورور نفتالين . وطريقة استعماله هى نقع الخشب فى الشمع الذائب على درجة ١٠٥°م تقريبا وتتوقف مدة النقع على كمية الشمع المراد الاحتفاظ بها فى الخشب .

والهالواكس له رائحة خفيفة غير قابل للذوبان فى الماء . وتستعمل لعلاج الأدوات الخشبية فى داخل المنازل والأثاث والخشب المعالج قابل للطلاء بالدهانات والأصباغ المختلفة .

٧ — الليجنوفول (Lignophol)

نشأ فى معامل "L. Sonneborn Sons, New York" يتكون من خلط الزيوت والصموغ الصلبة والمذيبات النافذة التى يحصل عليها من تقطير الخشب وطريقة العلاج المقترحة هى غمس الخشب فى المادة لمدة خمس ثوان أو طلاؤه بواسطة فرشاة ، ويظهر الخشب فى مبدأ الأمر زيتيا ولكنه يجف خلال أسابيع قليلة ولذلك يمكن طلاؤه .

٨ — أملاح ولمـان (Wolman Salts)

مخلوط حافظ لعلاج الخشب سجله فى ألمـانيا الدكتور كارل هنزيخ ولمـان و بدأ استعماله هناك حوالى سنة ١٩٠٧ وأساس المـادة الحافظة فيها هى فلورور الصوديوم (Sodium Fluoride) والنيتروفينول الثنائى(Dinitrophenol) ومن هذا التاريخ ظهر فى السوق أربع مواد حافظة تحمل هذا الاسم وهى :

(١) التريوليث (Triolith) .

(٢) المينوليث (Minolith) .

(٣) التناليث (Tanalith) .

(٤) التناليث (Tanalith U) .

ويحتوى كل منها على المـادة الأساسية الحافظة ولكن نظم مقـدار وجودها فى كل منها لكى يفى بمطالب خاصة فى صناعة حفظ الخشب . وقـد عم استعمالها فى سنى الحرب العظمى فى أعمال المناجم وفلنكات السكك الحديدية .

(١) التريوليث Triolith .

هو الاسم التجارى للملح الحافظ الأساسى لمجموعة أملاح ولمـان . ويتكون أساسيا من فلورور الصوديوم والنيتروفينول الثنائى بنسبة ٩٠ ٪ إلى ١٠ ٪ بالوزن و يضاف إليها ما يقرب من ٥ ٪ من الكرومات والغرض من إضافتها هو معادلة التأثير الحمضى للنيتروفينول الثنائى وتثبيت الحافظ فى الخشب لتزيد من بقائه إذا ما عرض للعوامل الجوية .

و يستعمل التريوليث فى محلول مائى بنسبة٢ ٪ لعـلاج الخشب بطريقة الضغط تحت درجة حرارة ٧٠° الى ٩٠° م ومقـدار الحافظ المراد حفظه فى الخشب هو ٢ر٠ الى ٣ر٠ رطل للقـدم المكعب و يمكن استعمالها فى أوانى الضغط الحديدية دون خشية حدوث أى تلف للأجزاء المعدنية .

(٢) المينوليث (Minolith) :

وهذا الملح علاوة على شـدة سميته للنمل الأبيض فإنه يكسب الخشب مناعة ضد الحريق لدرجة محدودة والحافظ فى هذا الملح مماثل تماما للأول ولكن يضاف إليه ٢ر٤ ٪ فلورور الصوديوم لمحلول العلاج . ليكسب الخشب خاصية مقاومة الحريق .

(٣) التناليث (Tanalith) :

هو اسم الملح الحافظ المصنوع لمقاومة الحشرات الضارة للخشب علاوة على النمل الأبيض . ويتكون من ٥٠ ٪ الموريد الصوديوم والدنتروفينول الثنائى والكرومات و ٥٠ ٪ من زرنيخات الصوديوم ويستعمل باتباع طريقة التشبيع الكامل تحت ضغط كما هو متبع فى التريوليث .

ويتبين من بحث حديث على أملاح ولمان لمعمل أبحاث الغابات بالهند أن كلا من التريوليث والتنالايث (Triolith and Tanalith) لا يلائمان ظروف الإصابة الشديدة هناك .

ومن تحليل نتائج التجارب التى عملت على هذه الأملاح يتبين أن المواد المعالجة بالتناليث تقاوم الاصابة فى المبدأ وأن الحافظ ليس له القدرة على الاستمرار حينما يستعمل فى الأرض ليكسب الخشب حماية مستمرة .

(٤) التناليث (Tanalith U.) :

أحدث أملاح ولمان الحافظة . ويقال إنه عقب العلاج بمحلول الملح المائى بطريقة الضغط الكامل تترسب الأملاح الصعبة الذوبان بين ألياف الخشب أثناء التجفيف ويحمى الخشب طول مدة استعماله .

وطريقة استعماله هى نفس الطريقة التى يستعمل بها التناليث (Tanalith) ولما كان الحافظ حديثا فلا زال تحت البحث بأمريكا وألمانيا .

٩ — ميتا زرنيخيت الزنك (Zinc-Meta-Arsenite)

يعرف باسم (ZMA) ونشأ فى معامل شركة "Western Union Telegraph" وتداول استعماله منذ سنين قليلة ولذلك لم تمض المدة الكافية لإثبات نجاحه .

لا تكسب المواد المعالجة به لونا جديدا أو يتغير لونها إلا أن الخشب المعالج يبيض لونه الطبيعى لدرجة خفيفة ويرجع ذلك الى وجود راسب (Z M A.) الأبيض خلال ألياف الخشب ، ويمكن دهن الخشب المعالج به وتقرر الشركة أنه من الممكن تداول الخشب المعالج وصناعته بدون أى خطر للعمال .

(ب) الطرق العلاجية بواسطة الغازات والتعفير بالمساحيق السامة

علاج التدخين (Fumigation Treatmrnt)

لما كان التدخين من الطرق الشائعة فى مقاومة الآفات الحشرية . اتجهت الأنظار لاتباعه فى مقاومة هذه الآفة واتضح من الأبحاث التى أجريت فى أمريكا أن هذه الطريقة غير فعالة إلا أنها تلائم بعض الحالات الخاصة . ويمكن استعمال مواد التدخين للحد من شدة الإصابة ولإبعاد أضرارها ، بيد أنه من النادر أن تبيد الحشرات بأكملها .

مواد التدخين الشائعة الاستعمال :

١ — أبخرة الكبريت والزرنيخ :

يستعمل مخلوط من الكبريت والزرنيخ الأبيض بنسبة ٣ : ١ ويستخدم لذلك جهاز كالبين (شكل ٣٠) وهو مكون من :

(ا) طلمبة لإحداث تيار مستمر من الهواء .

(ب) ماسورة لوصل الطلمبة بالجهاز

(ج) فرن له غطاء محكم القفل يوضع به فحم بلدى مشتعل ثم المخلوط وبه فتحة (د) لدخول تيار الهواء والفتحة (هـ) لخروجه .

(د) ماسورة لتوصيل بخار الزرنيخ والكبريت الى الأماكن المراد علاجها ويلاحظ تسخينها أثناء العمل حتى لا تتكاثف أبخرة الكبريت فتسد .

طريقة استعمال الجهاز

إذا كان المراد علاج حجره أصيبت أرضيتها الخشبية بالنمل الأبيض فيعمل ثقب فى كل ركن من أركان الحجرة الأربعة ثم توصل أنبوبة توصيل البخار (و) بالثقب ويستمر فى إحداث التيار حتى يظهر خروج البخار فى الثقوب الأخرى . وبعد ذلك يغطى هذا الثقب بالورق ثم الرمل حتى لا ينفذ البخار خارجا وكذلك يجب تغطية الأجزاء الأخرى من أرضية الحجرة التى ينفذ منها البخار بالورق والرمل أيضا . وتكرر هذه العملية فى باقى الثقوب بمعدل ٣٠ جراما من المخلوط للمتر المربع . ويجب العناية والحذر التام أثناء إجراء هذه العملية وذلك لسمومة الزرنيخ .

مفعول المـادة :

تتكاثف أبخرة المخلوط وترسب مادة سامة يقال إنها كبريتور الزرنيخوز وتفتك هذه المـادة بالحشرات الموجودة كما أنها تجعل الأماكن المعالجة غير صالحة لمعيشة هذه الحشرة لمدة طويلة .

وقد استعملت هـذه الطريقة فى علاج نحو ١٥٠٠ متر مربع من أرضية المنازل المصابة بهـذه الحشرة بجهات مصر الجديدة والعباسية والمعادى منذ عام ١٩٣٥ ولم تظهر بها إصابة للآن .

٢ — غاز حمض الايدروسيانيك (Hydrocyanic Gas) :

غاز سام أخف من الهواء قليلا ويتضح من الأبحاث التى أجريت عليه فى أمريكا أنه غاز خطر الاستعمال غير مأمون العاقبة . ولا ينفذ بسهولة خلال مسام التربة كما أنه لا يستمر فيها لمدة طويلة ولذا فلا يرجى منه أن يبيد الحشرة إبادة تامة .

التدخين الفراغى (Vacuum Fumigation):

لاستعمال غاز حمض الايدروسيانيك توضع المواد المراد معالجتها فى اسطوانة من الصلب يفرغ هواؤها ثم يمرر الغاز لمدة كافية لإبادة الحشرة وتستعمل هذه الطريقة فى علاج قطع الأثاث وغيرها من الأدوات البسيطة والثمينة .

٣ — الكلوروبكرين (Chloropecrine) :

من الغازات التى استعملت فى الحرب العظمى كغاز مسيل للدمع وهو سائل ثابت يغلى على درجة ١١٢° م . والمـادة سهلة التداول فى عمليات التدخين إذ أنه من السهل تلافى اضرارها لشدة حاسية الانسان بتأثيرها المسيل للدمع .

وقد أجريت عدة أبحاث فى أمريكا لاستخدامه فى مقاومة النمل الأبيض الذى تحت الأرض واتضح منها أنه يبشر بنجاح عظيم إلا أنه من الصعب تطهير الأماكن المعالجة به .

٤ — ثانى كبريتور الكربون (Carbon Bisulphide) :

سائل يتبخر على الدرجات العادية وبخاره اثقل من الهواء ورائحته كريهة قابل للاشتعال وضار بصحة الانسـان وملائم لمعالجة التربة . وقد جرب استعماله لمقاومة هـذه الآفة ولكنه لم يؤد الى نتيجة تبشر بنجاحه لأن تأثيره وقتى .

٥ — رابع كلورور الكربون (CARBON TETRACHLORIDE) :

سائل يتبخر على الدرجات العادية وبخاره أثقل من الهواء بخمس مرات وأقل تأثيرا على صحة الانسان من ثانى كبريتور الكربون فى درجات تركيز منخفضة وغير قابل للاشتعال والكمية المماثلة منه لثانى كبريتور الكربون أشد منها تأثيرا على النمل الأبيض و يتخلل الطبقات الأرضية بسهولة . ولذا فهو يستعمل فى علاج التربة الموبوءة . إلا أنه اتضح من التجارب أنه بالرغم من قوة تأثيره فهو لا يدوم لمدة طويلة .

٦ — الارثوداىكلوروبنزين (ORTHODICHLOROBENZENE) :

سائل يتبخر ببطء على الدرجات العادية . أثقل من الهواء بنحو خمس مرات غير قابل للاشتعال ولو أن تأثيره يبقى لمدة ما إلا أنه لا يمكن أن يعد علاجا ناجعا . فضلا عن أن استعماله يستدعى كثيرا من النفقات .

٧ — بارادىكلوروبنزين (PARADICHLOROBENZENE) :

مادة بيضاء متبلورة تشبه ملح الطعام يتصاعد منها أبخرة على درجات الحرارة العادية غير قابل للاشتعال وكثافة بخاره خمسة أمثال كثافة الهواء الجوى ، له رائحة نفاذة بيد أنها لا تؤذى صحة الانسان . و يستعمل فى مقاومة كثير من الحشرات ، وعلى الأخص الحشرات المنزلية وحشرات المخازن ويحفظ فى أكياس محكمة القفل ، و يراعى حفظها بعيدة عن الهواء فى حالة عدم استعمالها .

ولقد جرب استعماله لمقاومة هذه الآفة وتبشر هذه التجارب بامكان استعماله كعلاج وقائى إذ أن أبخرته المتصاعدة سهلة النخلل خلال مسام التربة و يستمر مفعوله لمدة طويلة وطريقة استعماله هى حفرة غير عميقة بجوار الحائط وينثر فيها بلورات المادة ثم تغطى بالتراب بسمك يحول دون نفاذ البخار الى الخارج والمقدار المطلوب حينئذ هو أوقية لكل قدم مربع (١٠٠ جم لكل متر مربع) كما يمكن اتباع هذه الطريقة فى الحجر المصابة .

مما سبق يتضح ما يأتى :

(١) جميع المواد السالفة الذكر سامة للنمل الأبيض لدرجة كبيرة .

(٢) يصادف استعمال هذه المواد بعض العقبات تحول دون نجاحها على الوجه الأكمل وأهمها عدم انتشار الأبخرة خلال مسام التربة ونفق الحشرات وبذا يمكن للحشرات الهروب الى نهاياتها حيث تسلم من تأثير الأبخرة الضارة .

(٣) وجد أن البارادىكلورو بنزين أحسن هذه المواد وأكثرها بقاء .

العلاج بالتعفير بالمساحيق السامة

يوجد كثير من المواد السامة التى تبيد الحشرة إذا ما علقت بأجزاء فمها وأهم هـذه المواد من الناحية العملية والاقتصادية هى :

(١) أخضر باريس (Paris Green) — ملح مزدوج من خلات زرنيخات النحاس . وهو مسحوق دقيق وملائم لعمليات التعفير . وهو مهلك حشرى شديد السمومة و يجب الحذر والعناية عند نقله واستعماله .

(٢) تراب الزرنيخ (Arsenical Smelter Dust) — مخلوط من أكاسيد الزرنيخ رخيص الثمن وهو أشد سمية للنمل الأبيض من باقى المواد الأخرى وتجب العنـاية والحذر التام عند نقـله واستعماله .

(٣) فلوسليكات الصوديوم (Sodium Fluosilicate) — تمتاز عن المـادة السابقة بعدم سميتها الشديدة للانسان إلا أنها تتعجن من تأثير الرطو بة فتفقد الميزة المرجوة منها .

(٤) فلوسيكات الباريوم (Barium Fluosilicate) — وهى أقل سميـة للنمل الأبيض من المواد الأخرى وقليلة الذوبان فى المـاء .

طريقة استعمال هذه المواد

يبحث عن نفق الحشرات التى تتصل بالعش الرئيسى لهـا . ويذر فيهـا مسحوق إحدى المواد السامة السابقة الذكر فيعلق جزء من هذه المساحيق بأجسام الحشرات وتكون نتيجة ذلك موت الكثير منها لانتقال هـذه المـادة السامة الى المعدة عن طريق أجزاء الفم حينما تستعملها لتنظيف جسمها وقرنى استشعارها كما أن هذه الحشرات تكون واسطة لنقل هذه السموم الى الحشرات الأخرى التى لم يصلها المسحوق عن طريق الملامسة .

ويمكن استعمال هذه الطريقة فى علاج منازل الفلاحين التى يصعب علاجها بالتدخين .

علاج الأرض (Ground Treatment)

اقترح استعمال الكيماويات وغيرها من المواد السامة مبدئيا لاستئصال النمل الأبيض تحت الأرض من التربة أو لمنع إصابة ما فوقها من المنشئات . وقد استخدمت هذه الطريقة فى أمريكا منذ زمن بعيـد لعلاج المنازل المصابة والعلاج الشائع وقتئـذ هو رش أرضية الأماكن المصابة بمحلول زرنيخيت الصوديوم بنسبة ١٠ ٪ بمعدل جالون لكل قدم مربع من المساحة المصابة ولكن وجد أن هـذه الطريقة غير مجدية رغما عن أن زرنيخيت الصوديوم شديدة السمية وربما كان لطريقة استعمالها أثر فى عدم كفايتها للقضاء على هذه الآفة .

يتوقف إذن نجاح المهلك الحشرى على طريقة استخدامه . وقد وجد أن كثيرا من المواد التى نجحت فى إبادة الحشرة فى الأماكن المكشوفة خطرة فى علاج الأراضى المقام عليها المنشآت . وبصفة عامة اتضح أن علاج الأرض ما هو إلا مسكن وقتى بيد أنها تفيد لحد محدود وإذا ما تعذر الوصول إلى وقاية المبانى من شر هذه الآفة باتباع طراز يحول دون وصول الحشرة من مصادر العدوى فيمكن استعمال هذه الطريقة كحاجز لمنع انتقال عدوى الإصابة من مصادرها .

والنظرية الحديثة التى تبنى عليها مقاومة النمل الأبيض فى التربة هى تكوين طبقة من التربة مضادة له كعلاج فعال سام أو طارد يحول دون اختراق الحشرات لهذه الطبقة المعالجة . ومثل هذه الطبقة يجب أن تكون سميكة لدرجة لا تتأثر معها بفعل العوامل الخارجية كما وأن تركيز المحاليل العلاجية المستعملة لها أهميتها ففضلا عن كونها تعزل المكان المعالج عن مصدر الإصابة فهى تجعل مصادر غذاء الحشرة إما سامة أو غير مستساغة . وهذا له أثره فى الحد من قوة الإصابة .

ولكى يكون العلاج فعالا يجب أن يستمر لأقصى مدة ممكنة ولذلك لا نستعمل المواد الكيماوية الطيارة .

ولما كانت أرض البناء جافة فهى تسمح باستعمال محاليل المواد الكيماوية السامة والقابلة للذوبان فى الماء بنسبة عالية ويستمر تأثيرها لمدة طويلة إلا إذا تسربت إلى أعماق بعيدة عن طريق الصرف أو لارتفاع مستوى الماء الأرضى .

وقد أجريت أبحاث أولية فى أمريكا على استعمال زرنيخيت الصوديوم وذلك برش سطح الأرض بمحلول قوة ١٠ ٪ بمعدل ١ الى ٢ جالون لكل ١٠٠ قدم مربع ولكن لم تنجح هذه الطريقة مع أنه تكررت عمليات الرش ٣ مرات فى بعض الحالات .

وقد جربت طريقة أخرى لاستعمالها تتلخص فى حفر خندق حول أساس المبنى ثم تشبيعه بمحلول قوة ١٠ ٪ أيضا غير أن هذه الطريقة لم تصادف النجاح .

وكلما كانت المحاليل أكثر تخفيفا واستعملت تكرارا كلما كانت أشد تأثيرا وأقوى مفعولا وأكثر بقاء .

ولقد جربت مواد أخرى فى أمريكا وأستراليا فظلت المنشآت بعيدة عن الاصابة لمدة تقرب من أربعة سنوات . وأهم هذه المواد هى :

(١) كبريتات النحاس — المحاليل المركزة منها تعطى نتائج لا بأس بها .

(٢) فلوسليكات البوراكس والمنجنيز — تستعمل بنسبة ٥ ٪ أو ١٠ ٪ بمعدل ١٠ جالونات لكل مائة قدم مربع .

(٣) كلورور الصوديوم — المحاليل المركزة من الملح الصخرى . توقف الإصابة لحد ما ولما كان رخيصا ومن السهل الحصول عليه بكميات كبيرة اتجهت اليه الأنظار لبحثه .

(٤) كلورور الأمنيوم .

(٥) فلورور الصوديوم .

(٦) فلوسليكات الصوديوم — وقد وجد من الناحية العملية أن تأثيرها معادل لتأثير المحاليل المركزة من زرنيخيت الصوديوم .

(٧) مستحلب الكيروسين (Kerosene Emulsion) — يضاف إلى كل جالون منه أوقية من زرنيخيت الصوديوم تشبع به الأرض المراد علاجها وإذا كانت ناعمة السطح تروى أولا ثم تشبع بالمحلول على دفعتين بمعدل ٦ جالونات لكل ١٠٠ قدم

مما تقدم يمكن استخلاص الحقائق الآتية :

(١) توجد كثير من المواد التى ينتظر لها النجاح إذا ما استعملت بطريقة صحيحة .

(٢) بين هذه المواد توجد مواد غير سامة للانسان كالبوراكس ومواد درجة سميتها ليست شديدة مثل فلوسليكات المنجنيز .

(٣) افتقار هـذه الطريقة للبحث والتجربة لتحقيق استمرار تأثيرها زمنا طويلا يتكافأ مع نفقاتها .

وقد تداول كثير من المركبات الكيماوية لعلاج التربة فى الأسواق الامريكية سنقتصر على ذكر أهمها .

(١) الأنتيميت (Antimite) :

من منتجات شركة "Antimite Company of St. Louis Missouri" وهو ملح جاف يتكون من خلط فلورور الصوديوم والدايتروفينول(DINITROPHENOL) وزرنيخات الصوديوم ويستعمل محلول مائى قوة ٤ ٪

(٢) الفلوريكس (Fluorex) :

(١) (Fluorex S.) — فلوسليكات المنجنيز القاعدية القابلة للذوبان فى المـاء .

(Fluorex V.) فلوسليكات صوديوم قليلة الذوبان فى المـاء .

(٣) الترمينكس (Terminix) :

سائل يتركب من الأرثودايكلوربنزين وأملاح سامة أخرى لمنع تحلل الخشب وهـذا المركب يتخلل بسهولة مسام كل من الخشب والتربة وتتلخص طريقة استعماله فى وضعه فى خنادق تحفر حول الأساس وكذلك رشه على الأخشاب المعرضة للاصابة .

والنتيجة التى يمكن أن نصل اليها هو أنه لا يمكن حماية المنشآت من فتك الآفة حماية تامة إلا باتباع طريقة للبناء تحول دون الاصابة واختيار الموقع فى بقع غير موبوءة مع تنظيفها من المواد التى يدخل ضمن تكوينها السليولوز حتى تحرم الحشرات من مصادر تغذيتها كما يراعى عدم اتصال الأخشاب بالتربة اتصالا مباشرا وأن تكون معالجة بالكيماويات بالطرق السالفة الذكر قبل استعمالها .

الطرق المعمارية

من الواضح أن أول اعتبار يجب أن يضعه كل من المالك والمهندس والمعمارى نصب عينيه هو اختيار طراز البناء الذى يقاوم اصابة النمل الأبيض فى الحال والاستقبال وربما يقتضى هذا الاختيار نفقات اضافية ولكن إذا ما أنعمنا النظر فى بحث هذه الزيادة لاتضح لنا أن هذه النفقات ان لم تتكافأ مع الفائدة المرجوة منها فإنها تقل عن النفقات التى تستلزمها الاصلاحات الناجمة عن اصابة النمل الأبيض فى المستقبل .

ولما كانت أنواع النمل الأبيض المصرى تغزو المبانى عن طريق النفق التى ينشئها تحت سطح الأرض وفى اتجاهات مختلفة حتى إذا ما حانت فرص للاتصال بالأجزاء الخشبية بالمبانى الموجودة فيثبت أقدامه حيث يجد المصدر الملائم لغذائه ولذلك يتعذر على المالك معرفة الاصابة إلا بعد مرور سنين عديدة .

وقد اتضح من الأبحاث التى أجريت بمصر و بالولايات المتحدة الأمريكية أنه إذا كان أساس المبنى من الأسمنت المسلح فإنه لا يحول دون وصول النمل الأبيض الى الأجزاء الخشبية إذ أن فى قدرته بناء نفقا من الطين المخلوط بجزئيات الخشب على السطح الخارجى للخرسانة أو الطوب تصل ما بين مصدر العدوى والأجزاء الخشبية .

وكذلك اتجهت الأنظار إلى تحوير طريقة بناء الأساس تحويرا يمنع وصول النمل الأبيض إلى الأجزاء الخشبية و يتلخص ذلك فى وضع صفائح معدنية غير قابلة للصدأ ، كالنحاس أو الزنك أو سبيكة مركبة من ٢٨٪ نحاس و ٦٧٪ نيكل و ٥٪ حديد ومنجنيز وسليكون بحيث تعمل هذه الصفائح مع سطح الأرض زاوية قدرها ٤٥° وتمتد أفقيا حوالى ٢ بوصة وكذلك تتبع هذه الطريقة فى الأنابيب ، ويجب أن تراعى نظافة هذه الصفائح مما يعلوها من تراب حتى لا تنعدم فائدتها (أشكال ٢٧ و ٢٨ و ٢٩)

علاوة على ما تقدم يجب أن تتخذ الاحتياطات الاتية :

(١) عدم استعمال الأخشاب فى بناء أساس المبانى .

(٢) تثبيت أرضية الغرف الخشبية على سطح عازل من الأسمنت المسلح .

(٣) استعمال الأخشاب المعالجة باحدى الطرق السالفة الذكر .

(٤) طريقة التهوية والاضاءة الطبيعية فى المبانى وخاصة فى الطبقات الأولى منها لها أثر كبير فى مقاومة هذه الآفة .

ويراعى أن تعلو الأخشاب سطح الأرض بما لا يقل عن ٤٥ سم فى حالة بناء الأكشاك الخشبية ويراعى أن تقام على أعمدة من الأسمنت المسلح أو الحجر وتحصن بالصفائح المعدنية من الداخل والخارج كما ذكرنا سابقا .

المراجع

HEGH, E., 1922.

Les Termites. Partie Générale.

McDANIEL, E. I., 1934.

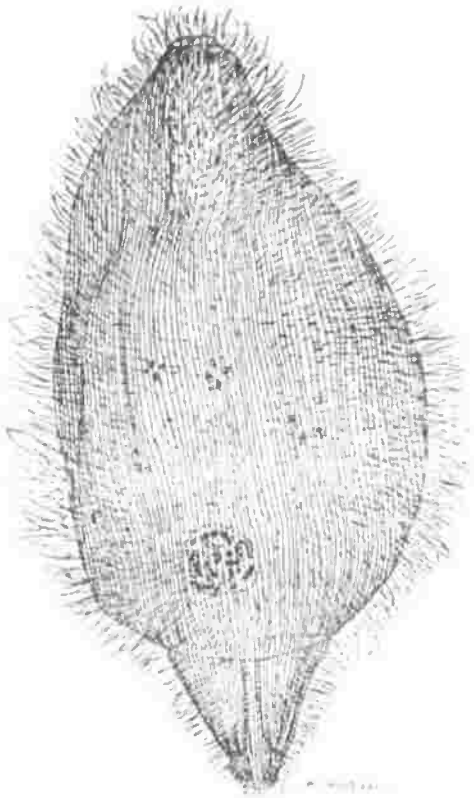
Michigan Termites or White Ants.
Agricultural Experiment Station, Michigan State College.
Circular No. 150.

SNYDER THOS. E. 1936.

Injury to Buildings by Termites.
U.S. Dept. of Agric., Leaflet No. 101

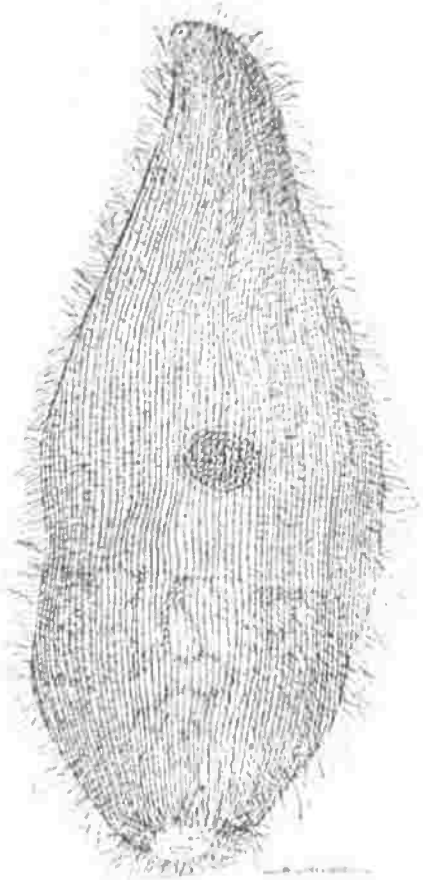
TERMITES AND TERMITE CONTROL.

A Report to the Termites Investigations Committee. Berkely.
University of California Press, 1934.



(شكل ١)

البروتوزوا التى تعيش فى أمعاء الفل الأبيض
(مكبرة جدا)

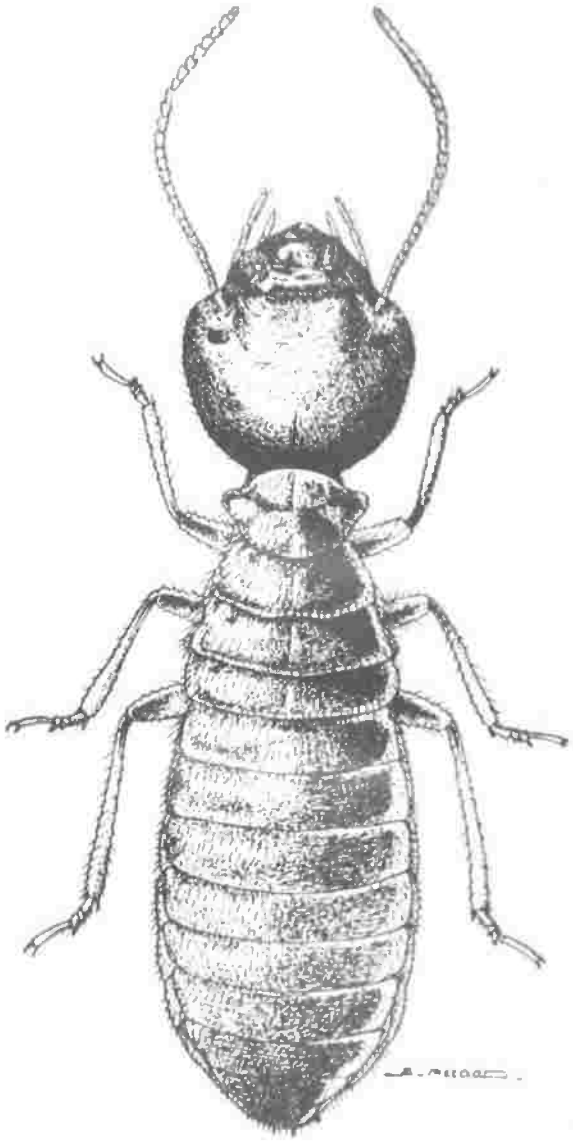


(شكل ٢)

البروتوزوا التى تعيش فى أمعاء الفل الأبيض
(مكبرة جدا)

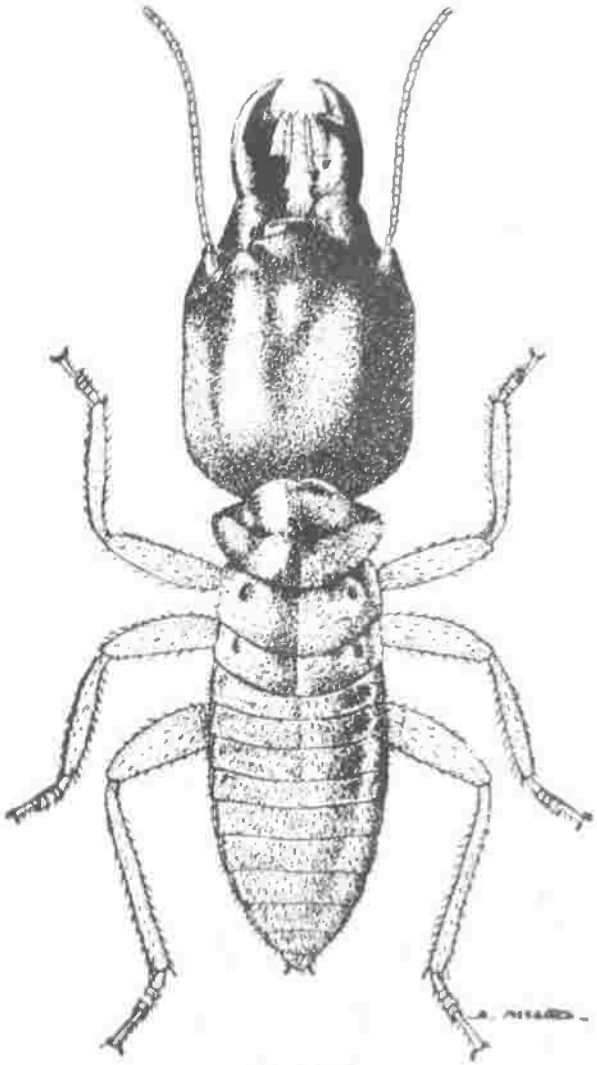
(شكل ٣)

شغل من هودوترمز اكريسيس (Hodotermes ochraceus)



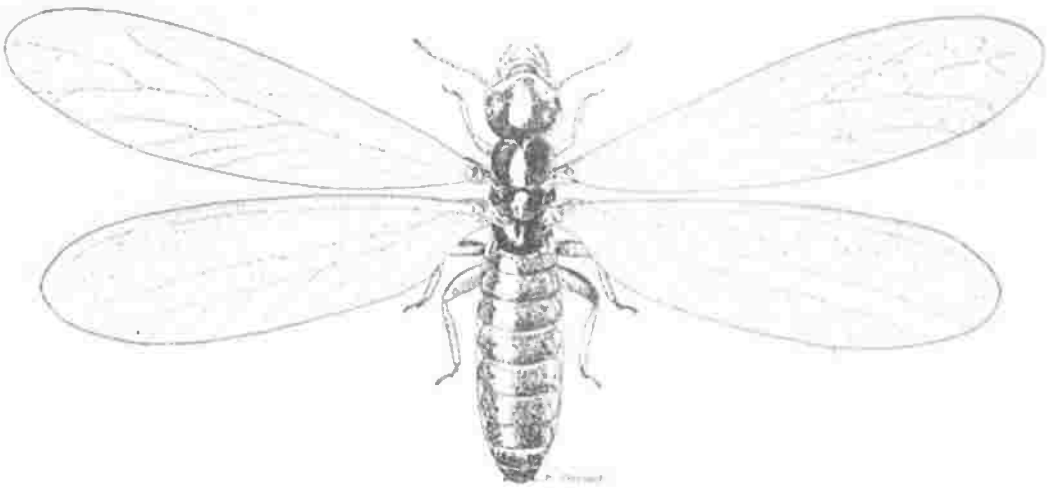
(شكل ٤)

شغال من هودوترمز اكريسيس (Hodotermes ochraceus)



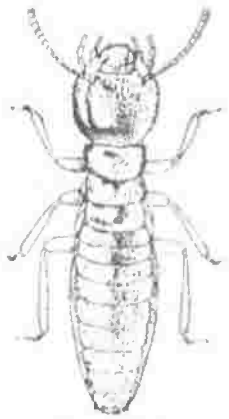
(شکل ۵)

جندی من هودوترمز اکرایسیس (Hodotermes ochraceus)



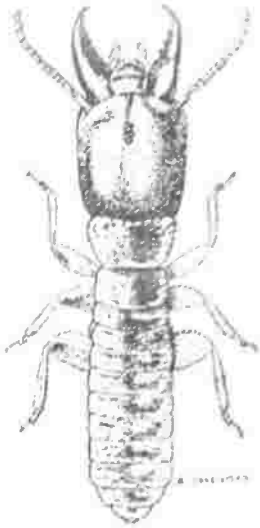
(شكل ٦)

مجنح من بسامو ترمز فسكوفيمورالس (Psammotermes fusenfemoralis)



(شكل ٧)

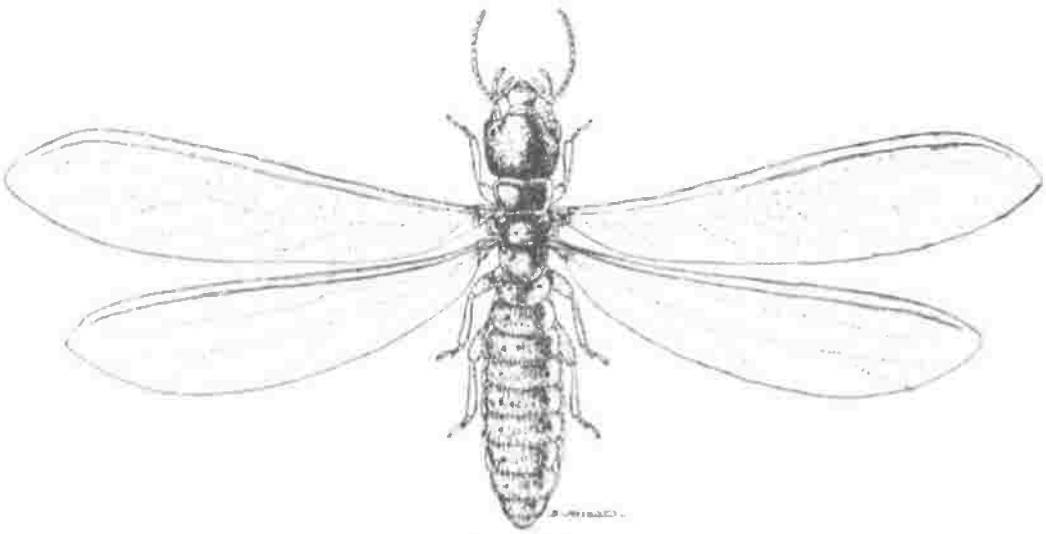
شغال بسامو ترمز فسكوفيمورالس (Psammotermes fuscofemoralis)



(شكل ٨)

جندى من بساموترمز فسكوفيمورالس (Psammotermes fuscofemoralis)

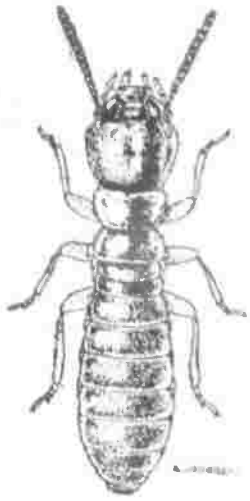
١٠



(شكل ٩)

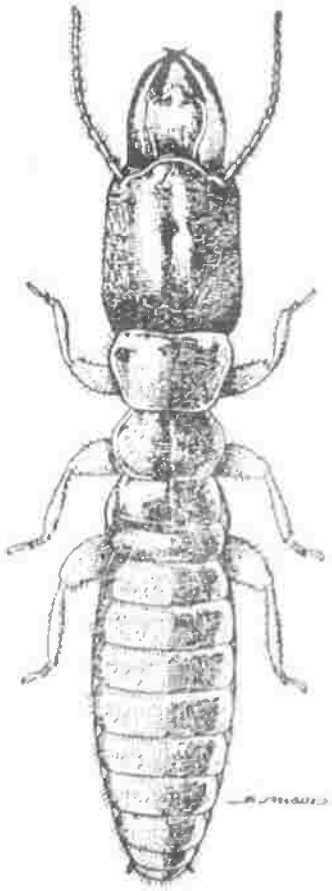
مجنح من بساموترمز أسوانيزز (Psammotermes assuanensis)

٨



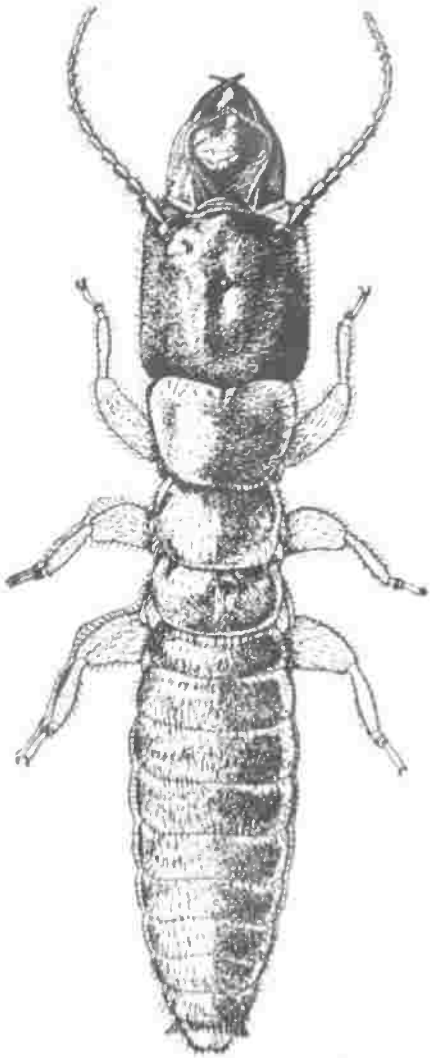
(شكل ١٠)

شغال من بسامورمز أسوانيزز (Psammotermes assuanensis)



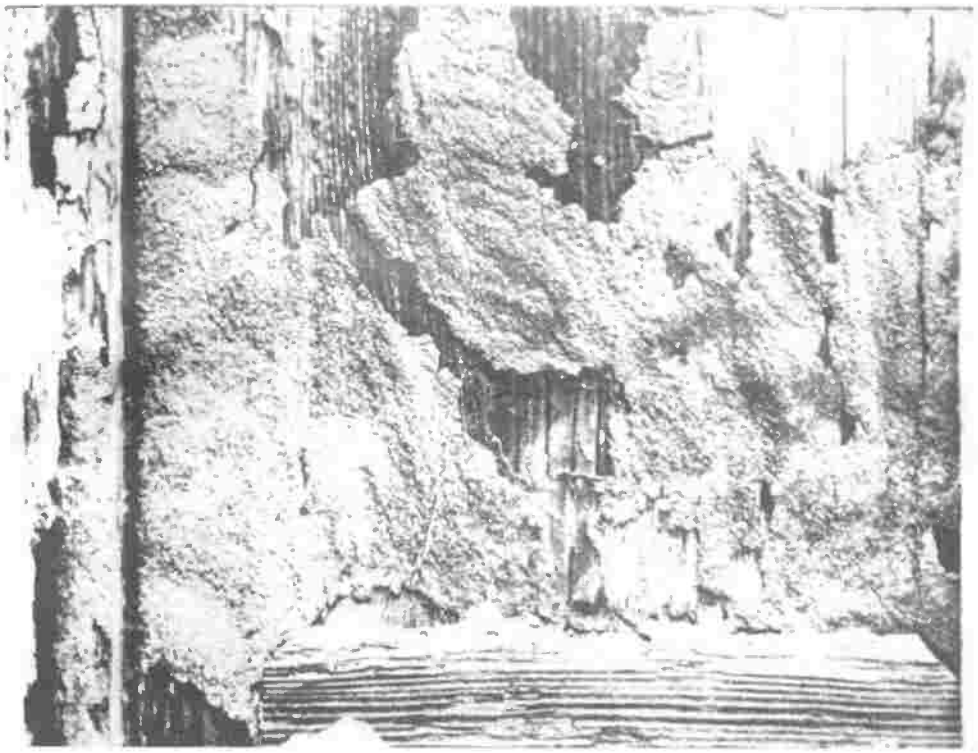
(شكل ١١)

جندى من بسامورمز أسوانيزز (Psammotermes assuanensis)



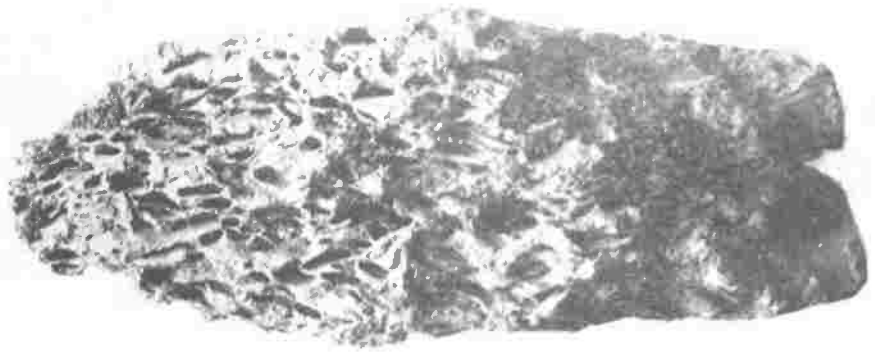
(شكل ١٢)

جندى من بسا.وترمز أسوانينزز (Psammotermes assuanensis)



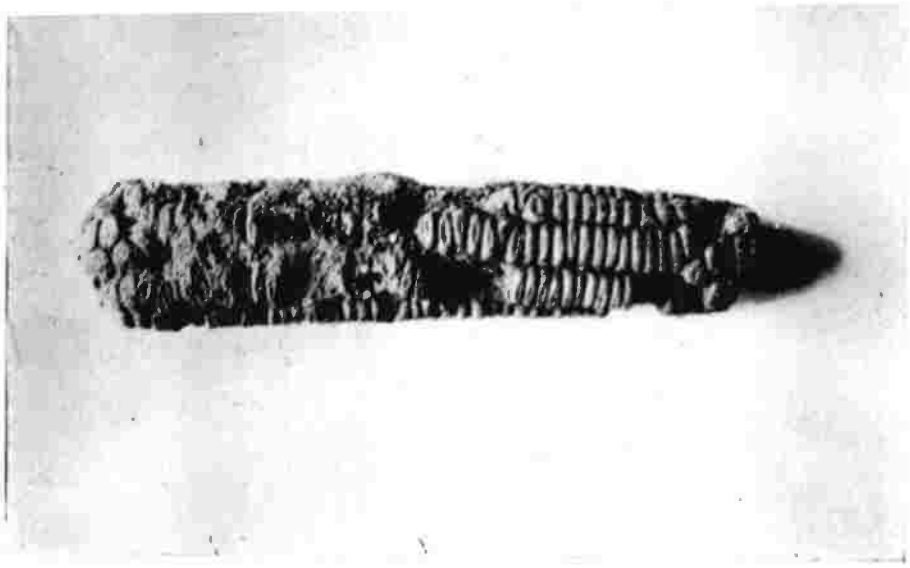
(شكل ١٣)

باب من الخشب نرا ثمت عليه طبقة طينية رفيعة من فعل النمل الأبيض



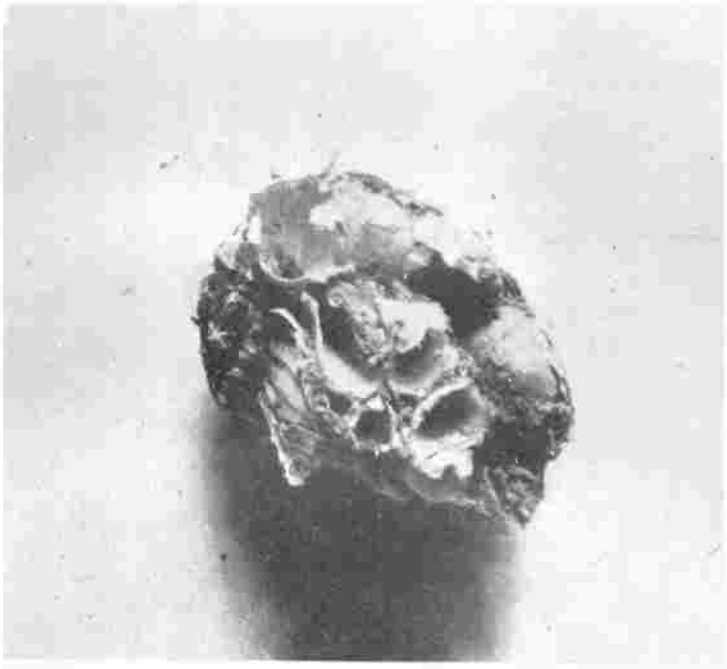
(شكل ١٤)

قالب من الطوب الأحمر أتلفه النمل الأبيض



(شكل ١٥)
كوز من الذرة أتلفه النمل الأبيض

(شكل ١٦)
كتاب أتلفه النمل الأبيض

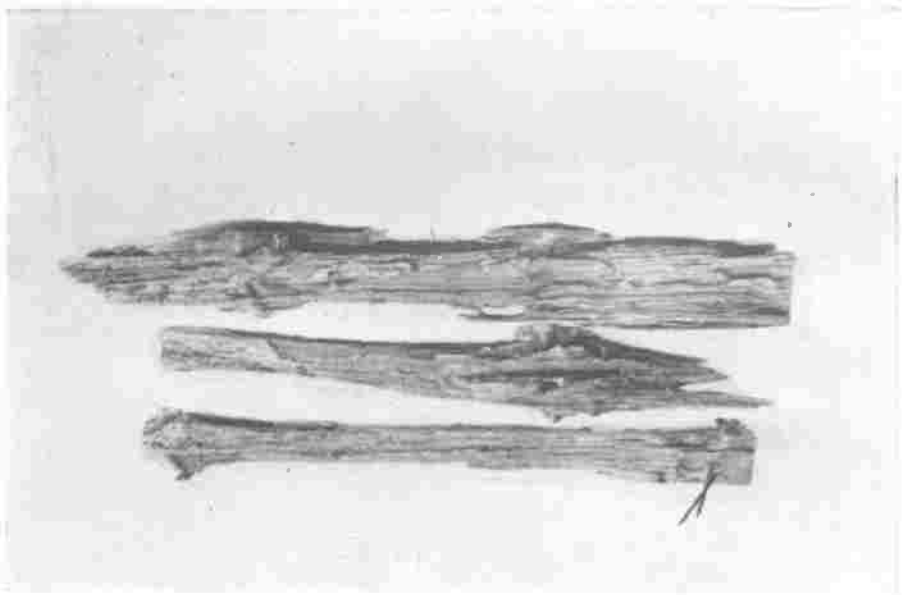


(شكل ١٧)

تورم مصاب بالفيل الأبيض

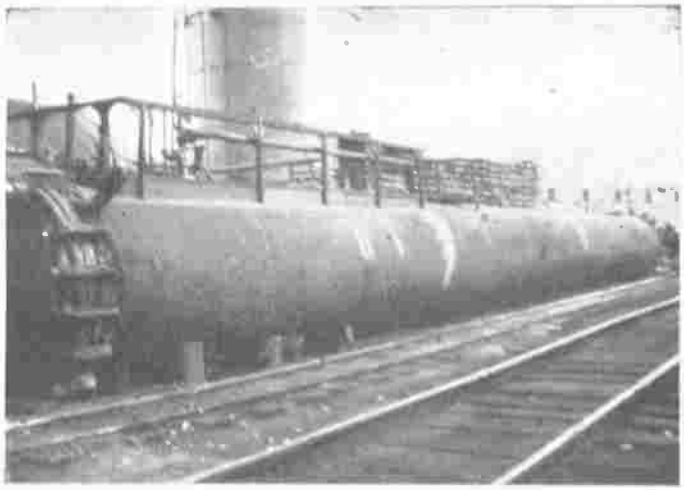
(شكل ١٨)

سقف منزل وقد ألفه الفيل الأبيض



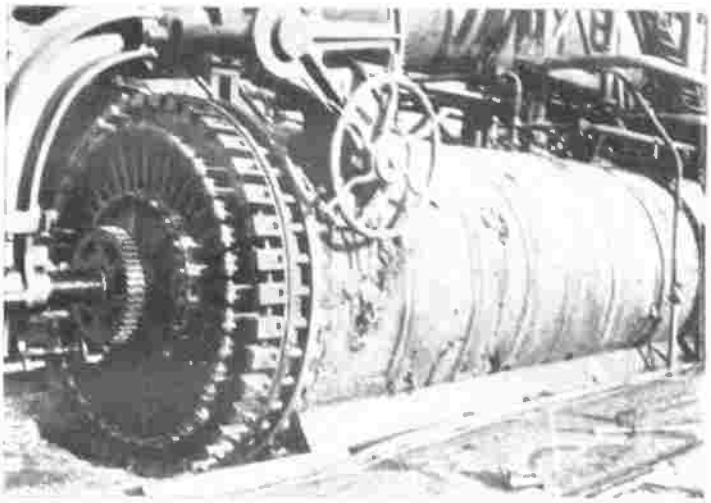
(شكل ١٩)

عروق من الخشب أتلفها الفل الأبيض



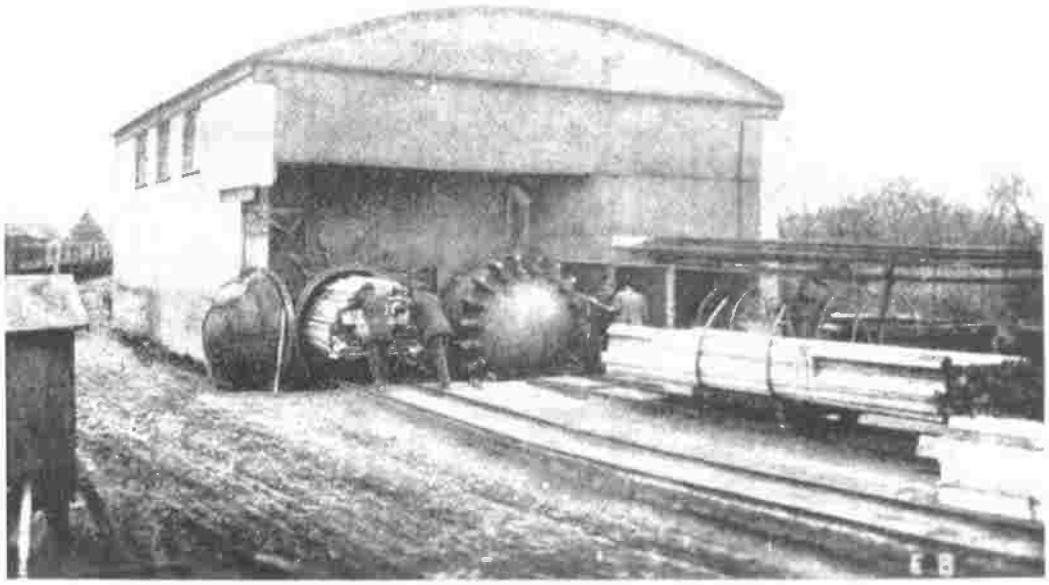
(شكل ٢٠)

أسطوانة ضغط الكريوزوت فى شركة "Burt, Boulton and Haywood, Newport"



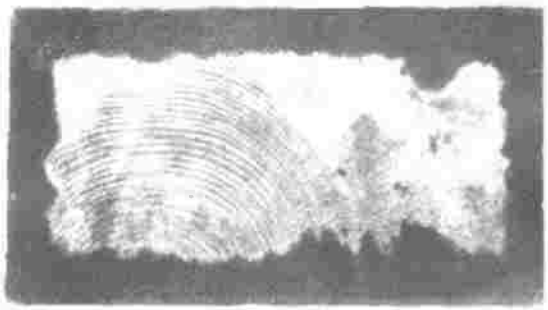
(شكل ٢١)

باب أسطوانة ضغط الكريوزوت لاحكام القفل فى شركة "Burt, Boulton and Haywood, Newport"



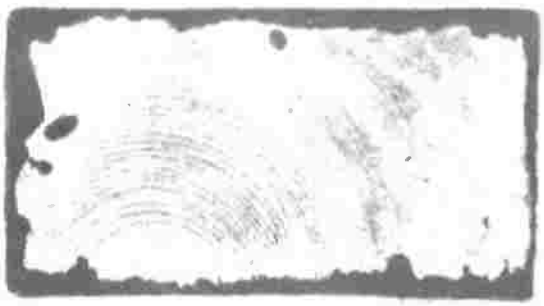
(شكل ٢٢)

أسطوانات ضغط الكريوزوت فى شركة "English Brothers, Wisbech"



(شكل ٢٣)

خشب زعرور وقد اخترق فيه الكربوزوت الى عمق كبير

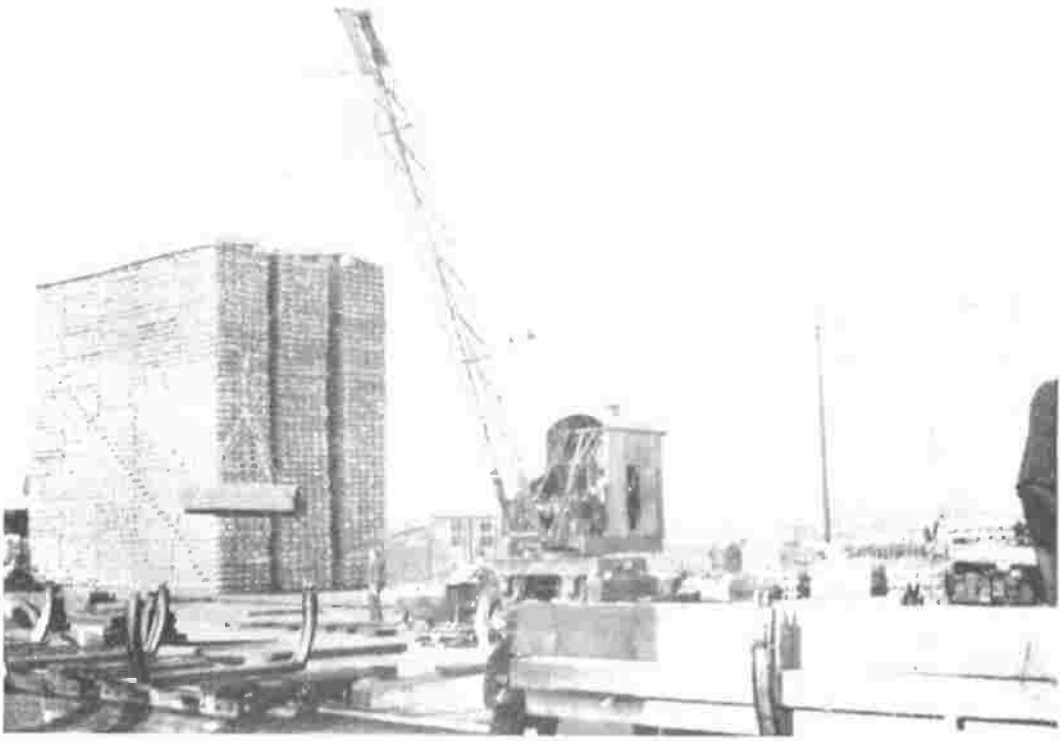


(شكل ٢٤)

خشب صلب وقد اخترق الكربوزوت الى عمق رقيق

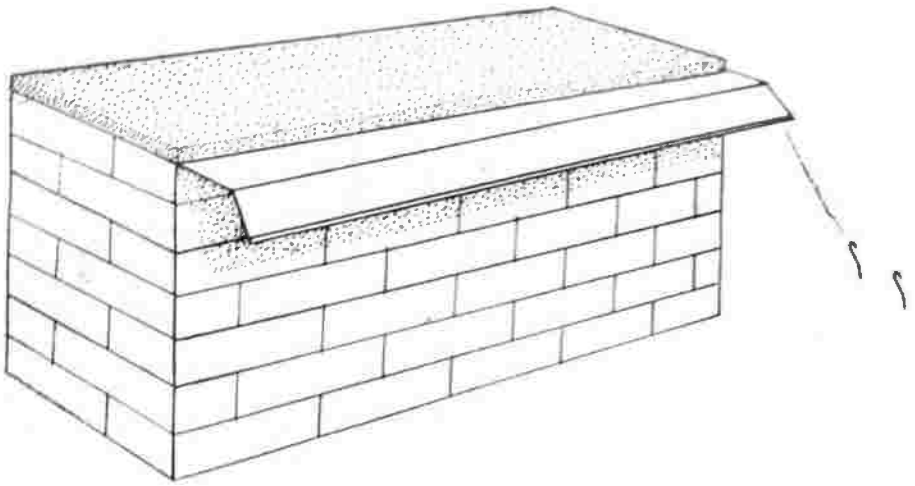
(شكل ٢٥)

أعمدة التليفون التى تم تشبعها بالكريوزوت وذلك فى شركة "Burt, Boulton and Haywood Newport"



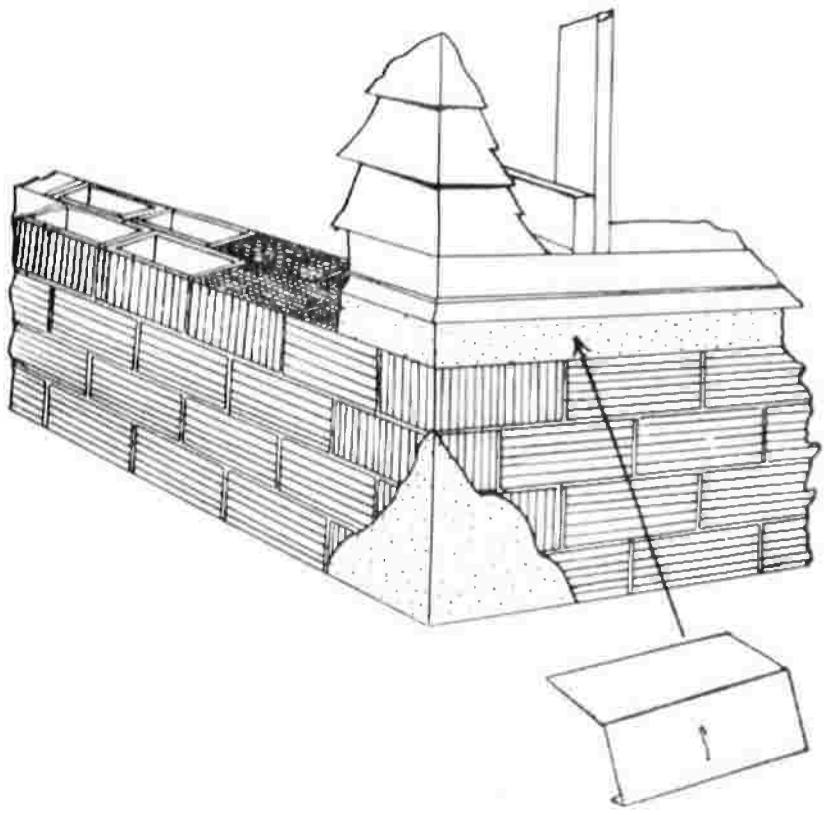
(شكل ٢٦)

مسكت السكة الحديد وقد شبعت بالكريوزوت وذلك فى شركة "Burt, Boulton and Haywood, Newport"



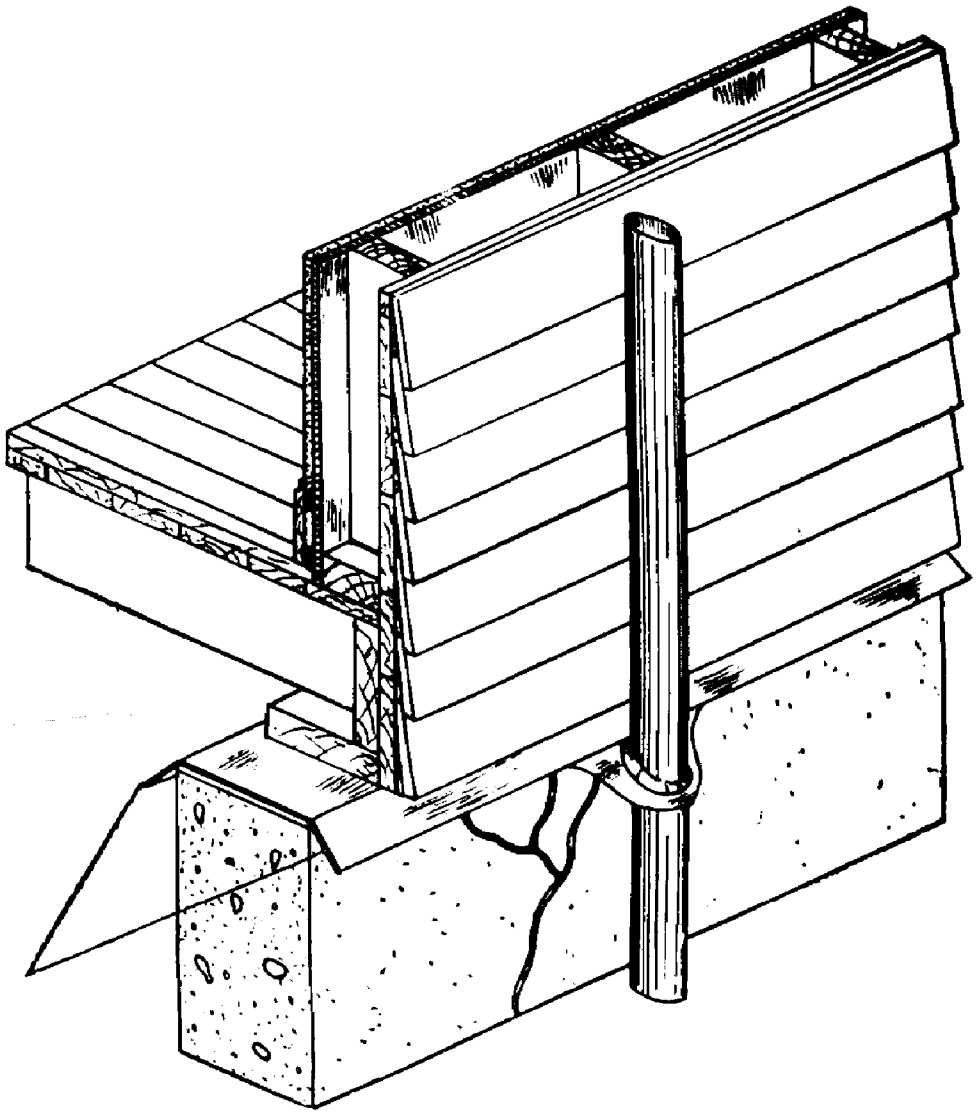
(شكل ٢٧)

أساس منزل وعليه لوح الزلك (أ) لمنع الاصابة بالنمل الأبيض مأخوذة عن سنيدر (Snyder)



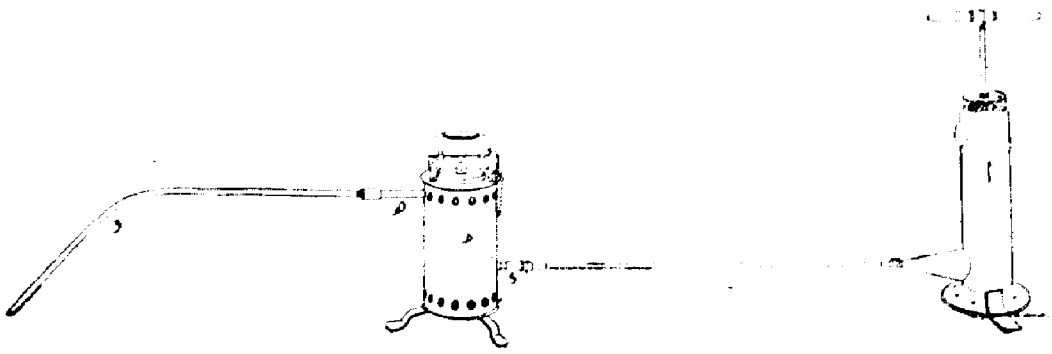
(شكل ٢٨)

أساس منزل وعليه لوح الزلك (أ) لمنع الاصابة بالنمل الأبيض مأخوذة عن سنيدر (Snyder)



(شكل ٢٩)

أساس منزل وعليه لوح الزنك (ا) لمنع الاصابة بالنمل الأبيض مأخوذة عن ماك دانيال (Mc Daniel)



(شكل ٣٠)