

حفظ أخشاب

بشكل عام يحدث التدهور للخشب لعدة اسباب منها:

اولا- اصابة الاخشاب بالفطريات:

أ- فطريات مفسخة للخشب.

ب- فطريات ملونة للخشب.

أ- الفطريات المفسخة للخشب:

تصيب هذه الفطريات الاخشاب ذات المقاومة الضعيفة، مثل الخشب العصاري وبعض الانواع التي لا تكون خشب قلبي الا قليلا.

ومن هذه الفطريات:

١- فطريات العفن الابيض.

٢- فطريات العفن البني.

٣- فطريات العفن الجاف.

٤- فطريات العفن الرخو.

ب- فطريات ملونة للخشب:

تؤدي هذه الفطريات الى ظهور الوان غير مرغوب بها، وهي على نوعين:

١- فطريات تؤدي الى تلون سطح الخشب، وخاص الاخشاب حديثة القطع، (ينتج اللون بسبب لون هايفات الخشب)، وتكون هذه الاصابة سهلة، اذ تتم معالجتها بصقل السطح فيزول اللون.

٢- فطريات تؤدي الى تلون الخشب بأكمله، (اي تلون سطح الخشب وداخله)، وهي حالة صعبة العلاج.

تلحق الفطريات الضرر الاكبر بالخشب، (وتؤدي الى اضعافه)، مما يؤدي الى تتابع الاصابات بانواع الفطريات والحشرات.

ثانيا- اصابة الاخشاب بالحشرات الثاقبة:

هنالك ثلاثة مجاميع رئيسية من الحشرات تصيب الاخشاب وهي:

١- النمل الابيض (الارضية):

وهي الاكثر ضررا من بقية الحشرات (سميت بالارضية لأنها تعيش في انفاق تحت الارض).

٢- الخنافس التي تحول الخشب الى مسحوق: (مسحوق ناعم او مسحوق خشن حسب نوع الحشرة)، اليرقات هي التي تلحق الضرر الاكبر لهذه الحشرات، لأنها تتغذى على الخشب وتصنع الانفاق.

٣- نمل الخشب.

٤- نمل النجار.

٥- نمل العسل.

يأتي الضرر الذي تلحقه الحشرات بالدرجة الثانية بعد الفطريات، إذ تؤدي الفطريات إلى إضعاف الخشب أو لا تتمهد الإصابة بالحشرات. ثالثاً-إصابة الأخشاب بالثاقبات البحرية. رابعاً-تدهور الأخشاب لأسباب فيزيائية: مثل:

- ١-التعرض للنار (الحريق).
- ٢-التعرض للحرارة (ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة).
- ٣-التعرض للرطوبة، ماء أو بخار الماء (الارتفاع يسبب الانتفاخ والانخفاض يسبب الانكماش).

خامساً-تدهور الخشب لأسباب ميكانيكية: مثل:

- ١- الكسر (بسبب تعرضه لحمل زائد مثلاً).
- ٢-السوفان (بسبب الاحتكاك، مثل عوارض السكك).
- ٣-التغير في شكل الخشب، نتيجة لفعل ميكانيكي:

- مثل:
- أ-الضغط.
 - ب-الشد.
 - ج-القصر (الانزلاق).

سادساً-تدهور الخشب بسبب تأثير كيميائي:

مثل التعرض لبعض:

- ١-الاحماض (المركزة هي ذات التأثير الأكبر، لأن الخشب ذو PH حامضي).
- ٢-القواعد (وهي التي تلحق الضرر الأكبر).
- ٣-الأملاح.

تمتلك معظم الأخشاب مقاومة طبيعية لتأثير العوامل انفة الذكر وبشكل عام لا يوجد خشب مثالي يمكنه المقاومة أو التغلب على كافة العوامل المؤدية إلى تدهور الخشب، لذلك لا بد أن ينتهي به الأمر إلى التدهور ولو لحد ما.

ان (عملية استبدال) القطع الخشبية المستعملة في المنشآت بشكل عام، أو تلك الأخشاب المستعملة لنقل الطاقة الكهربائية، أو عوارض السكك الحديدية، ليس بالأمر السهل وغير اقتصادي لأنها مكلفة، وان حدث لهذه الأخشاب أي نوع من التدهور فإن (عملية الصيانة) صعبة ومكلفة أيضاً، لذلك ظهرت مواد وطرق تستعمل لحفظ الأخشاب، وهكذا ظهر علم حفظ الأخشاب من ضمن علوم تكنولوجيا الأخشاب.

علم حفظ الأخشاب:

هو العلم الذي يعمل على حماية الخشب من كل العوامل التي تؤدي إلى تدهوره لأجل إطالة عمر الخشب في الخدمة باستخدام مواد مختلفة وطرق مختلفة.

وقد استعملت طرق مختلفة ومواد مختلفة لحفظ الخشب ولكل منها محاسنها ومساوئها والعمل جاري للتوصل إلى أفضل الطرق والمواد وانسبها وأرخصها.

حفظ اخشاب

الفطريات المسببة لتعفن الخشب:

هنالك ظروف او احتياجات يجب توفرها لكي تنشط الفطريات وتستطيع اصابة الخشب بالتعفن و فيما يلي هذه الظروف او الاحتياجات:

- 1- مصدر للغذاء تتغذى عليه الفطريات.
- 2-رطوبة مناسبة للنمو (الماء).
- 3-درجة حرارة مناسبة للنمو.
- 4-الهواء اي كمية الاوكسجين اللازمة للتنفس.
- 5-الاس الهيدروجيني المناسب للنمو (PH).
- 6-الضوء (بعض الفطريات تحتاج الى الضوء في نموها لغرض انتاج السبورات او التكاثر الجنسي عن طريق تكوين الاجسام الثمرية).

1- التغذية:

ان الطاقة التي تحتاجها الفطريات والمواد التي تحتاجها لبناء جسمها يتم الحصول عليها من المواد الكربوهيدراتية المكونة للخشب, مثل السليلوز (المكون الاساسي لجدار الخلية) وأنواع الهميسليلوزات والسكريات والنشا (المواد المخزونة في برنكيمة الخشب), كما تتغذى بعض الفطريات على اللكتين المكون لجدار الخلية الخشبية, فضلا عن مواد اخرى تتواجد في الاخشاب بكميات قليلة جدا, تحتاجها الفطريات احيانا, مثل النيتروجين والعناصر المعدنية الأخرى, اذ يتواجد النيتروجين بنسب تتراوح من 0.03-0.1.

بينت الدراسات ان للفطريات المسببة لتدهور الخشب القدرة على اذابة النيتروجين الموجود في الهياقات القديمة (الميتة), ثم تقوم بنقله الى مناطق الاصابة الجديدة لغرض الاستمرار في نموها وانتشارها (اي تعمل على اعادة تدويرها لسد احتياجاتها من النيتروجين).

كما لوحظ ان بعض الفطريات تحتاج الى الثيامين (فيتامين 1B), وهو مركب كيميائي يذوب في الماء, غني بالنيتروجين (C12H17N4O5)) لسد حاجتها من النيتروجين اللازم لنموها, ولذا فان خير وسيلة لحفظ الاخشاب فوق سطح الأرض, هي معاملتها بالقواعد التي تعمل على تحطيم الثيامين, وبذلك نقل من فرص انتشار الفطريات داخل الخشب.

2- الحاجة الى الرطوبة:

بشكل عام يمكن للفطريات ان تهاجم وتنتشر في الاخشاب اذا زادت نسبة محتواها الرطوبي عن 20% اعتمادا على الوزن الجاف (20-30%). لذا فان افضل طريقة لحماية الاخشاب من الاصابات الفطرية هي القيام بتجفيف الخشب مباشرة (بعد اسقاط الاشجار تقشر اولا لتقليل فرص الاصابة بالحيشرات, ثم تنشر الى الواح وتجفف, لتقليل فرص الاصابة بالفطريات).

تتباين الفطريات من حيث احتياجاتها للرطوبة, اذ تبين ان فطريات العفن الجاف يمكنها اصابة الاخشاب الجافة, (لذلك سميت بالعفن الجاف), وقد تبين انها تقوم بنقل الماء الى مناطق الاصابة عبر انابيب تقوم بمدها.

بإمكان الفطريات الملونة للخشب (سطحية كانت او عميقة) ان تصيب الخشب وتنمو فيه عند محتوى طوبي يتراوح من 20-30 %.

تفضل فطريات العفن الرخو مستوى من الرطوبة اعلى من باقي الفطريات, الكثر قليلا من 30 % (لأنها تحتاج الى كمية اقل من الاوكسجين مقارنة مع غيرها), سمي بالعفن الرخو لأنه يصيب الاخشاب ذات الرطوبة العالية لذلك يصبح الخشب رخوا (اذ يكون الخشب قويا عندما يكون جافا, وكلما زادت رطوبته قلت قوته).

فطريات العفن الابيض التي تتغذى على الكنين (ويبقى السليلوز ذو اللون الابيض) تحتاج الى رطوبة اعلى من الرطوبة التي تحتاجها فطريات العفن البني (التي تتغذى على السليلوز) ويبقى اللكنين وهو عديم اللون, لكنه يتأكسد فيصبح لونه بني.

بشكل عام فان الاخشاب ذات الكثافة العالية تكون عرضة للإصابة بالفطريات بشكل اكبر مقارنة بالأخشاب ذات الكثافة الواطئة (لان الاخشاب ذات الكثافة الواطئة تكون خلاياها ذات تجاويف واسعة (بسبب نحافة جدرها) لذلك يكون محتواها الرطوبي عالي, الامر الذي يؤدي الى اعاقا نمو ألفطريات, نتيجة لقلّة الهواء فيه, عكس الاخشاب ذات الكثافات العالية (لان جدرها سميكة) فتكون تجاويف خلاياها ضيقة, فيكون محتواها الرطوبي اقل (فيكون الاوكسجين اكبر).

3- الحاجة الى الحرارة:

تتباين الفطريات في درجات الحرارة المثلى لنموها وانتشارها, وعمليا تتراوح درجات الحرارة المثلى بين (21-32 درجة مئوية), ويكون النمو والتفسخ بطئ تحت 21 درجة مئوية وكذلك فوق 32 درجة مئوية, ويصبح النمو معدوما او معاقا بشكل كامل دون الصفر المئوي و فوق 100 درجة مئوية. وللعلم فان الفطريات لا تموت دون الصفر المئوي, لكنها تتوقف عن النمو, اما فوق 100 درجة مئوية فإنها تموت.

4- الحاجة للهواء (الاوكسجين):

تحتاج جميع الفطريات المسببة لتدهور الخشب عن طريق التفسخ الى غاز الاوكسجين بشكل مباشر او غير مباشر, اذ تبين ان للفطريات القدرة على الاحتفاظ بقبابليتها عند مستوى من الاوكسجين يصل الى 20% من الهواء.

وقد وجد نمو استثنائي لبعض الفطريات بمستوى اقل بكثير من 20% من الهواء.

كما تبين ان للفطريات المسببة للعفن الرخو مقاومة اكثر للمستويات المنخفضة من الاوكسجين في الهواء مقارنة مع فطريات العفن الابيض او البني.

وقد وجد ان الاخشاب المدفونة في الارض والقريبة من الماء الارضي لا تصاب بالتفسخ, وذلك لانعدام الهواء او كونه قليل جدا, وكذلك الحال بالنسبة للسفن الغارقة, لذا من الممكن حفظ الاخشاب عن طريق غمرها وبالماء, وهي من الطرق المتبعة في بعض الدول.

5- الحاجة الى **PH** المناسب للنمو:

تحتاج جميع الفطريات الى رقم هيدروجيني يتراوح بين 4.5-5.5 لغرض تكوين وانبات السبورات الخاصة بها, وقد وجدت حالات استثنائية لبعض الفطريات التي تستطيع النمو بوسط حامضي يصل الى $PH=2$ كحد ادنى.

لقد تبين ان الفطريات تستطيع تغير الرقم الهيدروجيني للوسط الذي تنمو فيه عن طريق انتاجها لحمض اثناء نموها.

6- الحاجة للضوء:

جميع الفطريات المفسخة للخشب لها القدرة على النمو في الظلام دون الحاجة الى الضوء, لكنها قد تحتاج للضوء لغرض التكاثر الجنسي لتكوين الاجسام الثمرية والسبورات.

وقد تبين ان الاضاءة الشديدة تعيق بشكل واضح نمو الفطريات, وقد تؤدي الى تراحم الهيافات في المستعمرة الواحدة.

الضوء, لكنها قد تحتاج للضوء لغرض التكاثر الجنسي لتكوين الاجسام الثمرية والسبورات.

وقد تبين ان الاضاءة الشديدة تعيق بشكل واضح نمو الفطريات, وقد تؤدي الى تراحم الهيافات في المستعمرة الواحدة.

المظاهر المميزة للأخشاب المتفسخة:

تتميز الاخشاب المتفسخة بشكل متقدم بثلاث مظاهر وهي:

1- يكون لون الخشب المتفسخ غير طبيعي (لان الفطريات تتغذى على بعض مكونات الخشب الاساسية (سليلوز او لكنين), فيكون لون الخشب هو لون المواد المتبقية).

2- تغير في شكل الخشب او ابعاده (نتيجة لانكماش الخشب او انهياره بسبب تغذي الفطريات على مكوناته).

3- يكون التفسخ عام وعميق ويمتد الى داخل الخشب.

4- انخفاض شديد في خواص القوة للخشب (خاصة عندما تتغذى الفطريات على السليلوز, الذي يعد اساس قوة الخشب, اذ تزداد خواص القوة بزيادته, والعكس صحيح).

بشكل عام يوجد نوعان من التفسخ:-

١-التعفن الابيض.

٢-التعفن البني.

مواصفات الاخشاب المتفسخة بفطريات العفن الابيض:

١-نقص كبير في اللكتين وبسيط في السليلوز (لان هذه الفطريات تتغذى بشكل اساسي على اللكتين ونسبة بسيطة من السليلوز).

٢-يفقد الخشب لونه الطبيعي ويكون ماتلا الى البياض (بسبب النقص الكبير في اللكتين الذي تغذت عليه الفطريات، يبقى السليلوز ذو اللون الابيض، نذكر بان القطن هو سليلوز نقي).

٣-لا يحصل تغير في خاصية الانكماش والانتفاخ للخشب، وتكون مشابهة للخشب الطبيعي (لان هذه الخواص مرتبطة بالسليلوز، وبما ان السليلوز لم يتأثر، فهي باقية ايضا لم تتأثر).

٤-حصول انخفاض قليل في الخواص الميكانيكية للخشب (لان خواص القوة مرتبطة بالسليلوز، وبما ان نسبته لم تتأثر فان خواص القوة لن تتأثر ايضا).

٥-حصول انخفاض قليل في درجة بلمرة السليلوز (لان الفطريات لم تتغذى عليه الا قليلا).

٦-لا يحدث انفلاق او تصدع عبر التعريق الخشبي (يقصد بالتعريق امتداد الخلايا باتجاه المحور الطولي للساق)، اذ يبقى كما في الخشب الطبيعي (لان السليلوز لم يتأثر).

مواصفات الاخشاب المتفسخة بفطريات العفن البني:

١-نقص كبير في السليلوز في الاخشاب المصابة (لان هذه الفطريات تتغذى بشكل اساسي على السليلوز).

٢-تصبح نسبة اللكتين عالية (بسبب النقص الحاصل في السليلوز).

٣-يفقد الخشب لونه الطبيعي ويكون ذي لون بني (بسبب النقص الكبير في السليلوز الذي تغذت عليه الفطريات، ويبقى اللكتين، وهو عديم اللون، لكنه يتأكسد فيصبح بني).

٤-يصبح الانكماش والانتفاخ للخشب المصاب اكبر من الخشب الطبيعي (بسبب نقص السليلوز لان هذه الخواص مرتبطة بالسليلوز).

٥- حصول انخفاض شديد في درجة بلمرة السليلوز (لان الفطريات تتغذى عليه بشكل اساسي، فيقل عدد الوحدات المترابطة بالسلسلة، فضلا عن تقطيع البوليمر).

٦- يميل الخشب المصاب الى الانفلاق او تصدع عبر التعريق الخشبي (لان السليلوز قد تأثر وقل بشدة).

٧- حصول انخفاض شديد في الخواص الميكانيكية للخشب (لان خواص القوة مرتبطة بالسليلوز، وبما ان نسبته قد قلت فان خواص القوة ستقل ايضا).

٨- يظهر الخشب المصاب بشكل متفحم.

تأثير التعفن (التفسخ) في صفة المتانة للخشب المصاب:

يتم قياس متانة الخشب عن طريق اسقاط كرة معدنية ذات وزن معين وقطر معين من ارتفاع معين، او وضع كرة بقطر معين ويسلط عليها ضغط معين، ويقاس عمق الحفرة او قطرها لغرض تعيين المتانة، او يتم قياسها بغرس ابرة في الخشب، وتعين عمقها في الخشب (يستخدم قياس المتانة للكشف عن الاصابة المبكرة للخشب).

بالنسبة للأخشاب المصابة بالتفسخ تقل متانتها بمجرد بدء الإصابة (الإصابة المبكرة)، لذلك فان هذا الاختبار يعد خيرا وسيلة للكشف المبكر عن وجود الإصابة، إذ تنخفض المتانة بمقدار ثلث الى نصف القيمة الحقيقية لمتانة الخشب الطبيعي.

اما سبب انخفاض المتانة في الاخشاب المتفسخة فهو تكسر الاواصر بين اللكتين والهيميسليلوز لجدر الخلايا، وقلّة درجة البلمرة لمكونات جدر الخلايا بسبب تكسر الاواصر، بفعل الانزيمات التي تفرزها الفطريات، سواء كانت لغرض التغذية او للتنقل من خلية الى اخرى.

ومع تقدم الإصابة سوف يقل وزن عينة الخشب المصاب، لذا فان قياس الفرق في وزن العينة الخشبية المصابة يستخدم كدليل على ان (الإصابة متقدمة)، ويقل وزن الخشب بسبب تغذية الفطريات عليه.

مع تقدم الإصابة تقل الخواص الميكانيكية ايضا، وقد وجد ان الفطريات الملونة للخشب باللون الازرق تؤدي الى (قلة المتانة) ايضا. اذن يستخدم قياس المتانة لتعين الإصابة المبكرة بالتفسخ، ويستخدم قياس فرق الوزن لتحديد ان الإصابة متقدمة اذ يقل اوزن بشكل واضح.

نفاذية الاخشاب المتفسخة وقابليتها على الامتصاص:

تعد الاخشاب المتفسخة اكثر نفاذية وامتصاصا للسوائل مقارنة مع الاخشاب الطبيعية، ويعود سبب ذلك الى:

١-زيادة في عدد الثقوب التي تصنعها الفطريات، اثناء تنقلها بين الخلايا عبر الجدر في الحالات المتقدمة (لان في الاصابة المبكرة تنتقل الفطريات من خلال النقر).

٢-زيادة قطر التجويف لخلايا الخشب (بسبب تغذية الفطريات على الطبقة الداخلية للجدار الثانوي للخلية، طبقة S3) في الحالات المتقدمة.

٣-انهيار الخلايا البرنكيميية الطولية، وخلايا الاشعة اللبية، الممتدة عرضيا، (بسبب مهاجمة الفطريات لها والتغذية على محتوياتها من الغذاء، مسببة زيادة في حجم الفراغات داخل الخشب المصاب) في الحالات المتقدمة.

٤-بسبب العوامل المذكورة أعلاه، تزداد نفاذية الخشب، وبالتالي تزداد كمية السوائل فيه، واستمرار بقاء الرطوبة لفترة طويلة في الخشب يعطي فرصة اطول وأفضل للاستمرار في تفسخه، لتوفر الظروف الملائمة.

الخاصية الهايكروسكوبية للأخشاب المتفسخة:

الخاصية الهايكروسكوبية للخشب، اي قدرته على اخذ الرطوبة وفقدانها بسهولة (يكتسب الخشب الرطوبة بشكل ماء ملامس له اسرع من اكتسابها عندما تكون بشكل بخار ماء)، ويقسم الماء الموجود في الخشب الى ثلاثة انواع:

١-الماء المرتبط كيميائيا:

اي الماء الداخلى في التركيب الكيميائي للخشب (وهو لا يزول الا عند حرق الخشب).

٢- الماء الحر:

وهو الماء الذي يتواجد في تجاويف الخلايا وفي الفراغات البينية لخلايا الخشب (بمجرد قطع الشجرة يبدأ الخشب بفقد الماء الحر ومع استمرار التجفيف يفقد بكامله، ان فقدان الماء الحر يؤدي فقط الى تقليل وزن الخشب).

٣-الماء المرتبط:

وهو الماء الذي يرتبط بجدار الخلايا الخشبية بواسطة اصرة هيدروجينية مع مجاميع الهيدروكسيل الحرة، وخاصة في المناطق غير المتبلورة من السليلوز (فقدان هذا الماء من الخشب يسبب الانكماش واكتسابه يسبب الانتفاخ، الامر الذي قد يؤدي الى تشقق الخشب او انفلاقه).

لقد تبين ان الخاصية الهايكروسكوبية للأخشاب المتفسخة تقل بشكل بسيط بالمقارنة بالأخشاب الغير مصابة، كما لوحظ نقص طفيف في المحتوى الرطوبي (يتراوح بين ١-٢%) للأخشاب المتفسخة مقارنة بالأخشاب الغير مصابة، وينطبق

ذلك على كلا النوعين من التعفن (الابيض والبني)، ان التغير الطفيف يعود الى التغير الكيميائي الحاصل لكل من السليلوز واللكنين، نتيجة للتقطيع وبالتالي تغير درجة البلورة.

يقسم التآكل الاحيائي الى ثلاثة اقسام

اولا /التآكل الميكروبيولوجي

ثانيا /التآكل بالحشرات والفطريات

ثالثا /التآكل بالأحياء البحرية

اولا/ التآكل الميكروبيولوجي

يتضح من تسمية هذا النوع من التآكل انه يتسبب عن احياء دقيقة و هي الفطريات والبكتيريا والتي لا ترى بوضوح الا بالمجهر فقط مع ان تجمعات بعض تراكيبها كالأجسام الثمرية للفطريات يمكن رؤيتها بدون تكبير.

ان هذه الاحياء المدمرة للخشب ذات نمط بسيط للمعيشة النباتية وهي لا تحتوي على الكلوروفيل لذلك فهي تحصل على غذائها من المواد العضوية التي بنتها النباتات المحتوية على الكلوروفيل لذا فان الخشب يعد مصدرا وحيدا للغذاء للكثير من الفطريات . تستخدم بعض انواع هذه الاحياء جميع مكونات الخشب تقريبا (سيليلوز وهيميسليلوز واللغنين) كفطريات العفن الابيض واللغنين يمكن تكسيرها بالأنزيمات و التي تفرزها الفطريات والبكتيريا وتحويلها لمركب بسيط كالسكر الذي يمكن ان تمتصه و تمثله هذه الاحياء .

تكون اصابه الخشب بالأحياء الدقيقة على خمسة اشكال اربعة منها فطرية والخامسة بكتيرية مع ان الاختلاف في شكل الاصابة بين بعضها قد لا يكون حاداً الا ان المُطلع على هذه الانواع من الاصابات يمكن ان يميز كل نوع .. اما الاصابات الخمسة فهي :-

١ / التفسخ (ويشمل العفن البني والعفن الابيض)

تدخل الفطريات الى الخشب وتتفرع بداخله بواسطة خيوط دقيقة تدعى الهايفات او المدادات المتكونة من خلايا عديده يرتبط بعضها بنهاية بعض

اما البكتريا فتكون على شكل خلايا منفردة واحيانا على شكل سلسلة

ان الاختلاف بشكل الاصابة يرجع لاختلاف اجناس و انواع الفطريات المسببة لها ويعد التفسخ الإصابة اكثر خطورة لأنه في اغلب الاحوال يسبب تفكك في تركيب الخشب وبوقت قصير احيانا مع ان التعفن الرخو يسبب هدمًا بتركيب الخشب الا انه ليس بخطورة التفسخ لان انتشاره بالخشب بطيء كما انه لا يمتد عميقا فيه ويكمن مقدار الضرر الذي يسببه التعفن الرخو والمولدي فيما يحدثه كل منها تشويه المظهر الخارجي للخشب ويقلل من قيمته الاقتصادية

اما الاصابة البكتيرية فهي ليست بالمسألة الخطيرة ففي حالة الاصابة الشديدة قد تزيد من نفاذية الخشب او تسبب ضعفا بسيطا في قوته.

٢ / التعفن الرخو

ان الإصابة بالتعفن الرخو وغالبا ما تكون سطحية فقط وفي الحالات التي يمتد فيها عميقا بالخشب فإن تركيزها يكون كبيرا عند السطح فعند اختبار الخشب المصاب بالسكين نلاحظ ان الجزء المصاب سطحيا وان الانتقال من هذا الجزء الى جزء الخشب المتين الذي تحته يكون حادا (اقوى منه) وعندما يكون الخشب المصاب رطبا فمن السهولة قشطه بأظفر اليد وتمتاز الإصابة بوجود تصدعات وتشققات كثيرة بالاتجاهين الموازي والعمودي على التعريق .

يمكن تمييز الإصابة مايكروسكوبياً بوجود فتحات على جدر الخلايا ذات اشكال مغزليه فيها استطالة وذات ميل يتبع اتجاه لويقات السليلوز كما يمكن بالعزل والزراعة بوسط مغذي وتشخيص نوع الفطر المسبب للإصابة .

لقد وجد ان الاخشاب الصلدة اكثر عرضه للإصابة بهذا النوع من الاخشاب الرخوة لان فيها قطر الخلايا اكبر وتعد درجة الحرارة (٣٤-٣٨) م مثالية لنمو فطريات هذا النوع من التعفن كما تلائمها درجة الحموضة $PH=6$ شأن اغلب فطريات التفسخ . يحدث احيانا هذا التعفن للخشب المغمور في المياه المالحة ، ولحد ما في المياه العذبة حيث تكون الإصابة بطيئة و سطحية لذلك فإن تأثيرها ليس بذي شأن .

٣ / التعفن الصبغى (التصبغ)

يسبب هذا النوع من التعفن تشويهاً بمظهر الخشب ويؤدي الى التخلي عنه او يقلل من قيمته الاقتصادية ويعد التصبغ الازرق او التصبغ العصارى الاكثر اهمية وشيوعا بين اشكال التصبغ الاخرى الناجمة عن هذه الاصابة الفطرية التي غالبا ما تحصل بالخشب غير المجفف كالجذوع المخزونة والاشجار حديثة القطع واخشاب العجينة السليلوزية والالواح المنشورة في اثناء عملية التجفيف الهوائى.

هناك انواع اخرى من التصبغ الفطرى غير التصبغ الازرق ولكنه اقل اهمية منه ويكون بدرجات متفاوتة من الاحمر والارجوانى والاصفر واغلبه يحصل فى الخشب العصارى وبعض منه ينمو على الاشجار والمنتجات الخشبية على حد سواء يكون اللون الناتج عن هذه الانواع ليس بسبب لون المدادات او الهايفات كما فى التصبغ الازرق وانما ناجم من انتشار صبغات متحررة من الفطر الى خلايا الخشب..

الإرضة

توجد الارضة المسماة بالنمل الابيض في جميع اجزاء المعمورة باستثناء القطبية وشبه القطبية منها وتتميز هذه الحشرة الثاقبة للخشب في حياتها الاجتماعية وطراوة اجسامها

تتغذى على السليلوز ويساعدها في ذلك الاحياء الدقيقة وحيدة الخلية الموجودة في فمها والمسماة بروتوزوا الهاضمة للسليلوز والتي تعيش بداخلها باستثناء العائلة المتطورة التي لا يكون فيها وجود هذه الاحياء ضروريا اما اللكّنين فلا تتمكن الارضة من هضمه شأنها في ذلك شأن جميع الحشرات الثاقبة للخشب.

لقد توفرت ادلة على وجود نوع من العلاقة المتبادلة بين الإرضة وفطريات الخشب ففي الوقت الذي يشكل وجود الفطريات للخشب مصدر رئيسي من النيتروجين فان الارضة تساعد في توزيع الفطريات داخل الخشب من خلال نقلها وتوزيع سبورات ذلك الفطر.

خصائص النمل الابيض (الارضة):

١-حشرات اجتماعية (تعيش بشكل مجتمع منظم كل له واجب محدد).

٢-حشرة ذات جسم رخو.

٣- تعيش وتتنقل في انفاق (لان اجسامها رخوة).

٤- الشغالات هي التي تبني الانفاق.

٥- تبني اعشاشها فوق او تحت سطح التربة او اسفل الجذوع.

٦- تتغذى على سليلوز الاخشاب، مع انها لا تستطيع هضمه لعدم امتلاكها انزيم السليليز.

٧- تتعايش معها وفي امعائها البروتوزوا، وهي المسؤلة عن هضم السليلوز، وعند عدم تواجد البروتوزوا (او توقف نشاطها لاي سبب) تتوقف الارضة عن التغذية بسبب عدم قدرتها على هضم السليلوز، (توجد بعض الانواع من الارضة تستطيع العيش بدون البروتوزوا، لانها تتغذى على اللكنيين وليس السليلوز).

٨- يقل نشاطها عند ارتفاع درجات الحرارة وقللة الاوكسجين (لان البروتوزوا لا تستطيع العيش في مثل هذه الظروف).

٩- يتزامن وجودها احيانا مع الفطريات، (لأنها بحاجة الى النيتروجين الموجود في هايفات الفطريات الميتة).

الارضة المغمورة:

تبنى اعشاشها في التراب او في الخشب الملامس لسطح التربة فتبنى قنوات انبوية تستخدمها للمرور والوصول الى الخشب المهاجم و هذه القنوات التي تمتد في الأبنية لارتفاعات معينه توفر رطوبة مستمدة من التربة بوصفها متطلبا مهما جدا لهذا النوع من الارضة

تقوم حشرات الإرضة (الشغالة فقط) بعمل الانفاق والحجر بداخل الخشب في حين يقوم الجنود والانات بوظيفه خاصه واضحه من التسميه

وتتجنب الارضة الضوء ولا تخرج من محيطها الرطب المظلم عدا الحشرات المجنحة التي تغادر مستعمراتها لبناء مستعمرات جديده تكون الشغالات بيضاء و حلبيية اللون اجسامها طرية غير مجنحة عقيمة عمياء وعادة لا تمتلك عيون

اما الجنود فذو رؤوس كبيره جدا ومقترنه مزوده بفكوك قوية تستخدمها للدفاع ضد الهجوم الخارجي جسمها طري ايضا فيكون عرضة للهجوم من قبل النمل والحشرات الاخرى

ارضة الخشب الجاف:

ان ارضة الخشب الجاف اكثر بدائية من الانواع الاخرى وليس فيها شغالات متخصصة لهذه الوظيفة ... تهاجم الارضة مقتنيات البيت كالملابس والكتب فضلا عن المنتجات الخشبية ويعد ما تحدثه من ضرر للألواح الخشبية هو الاكثر اهمية من بينها لذلك فان هذا يراعى عند انشاء الأبنية فتزال مخلفات الاشجار من قرم وغيرها من الخشب المستعمل كما يجب ان يكون الاساس مانعا للارضة وغير ذلك من الاجراءات التي من شأنها ان تعيق تكاثر وانتشار حشرات الإرضة .

الخنافس ساحقات الخشب :

التسمية ناتجة عن ما تسببه هذه الخنافس للخشب حيث تخلف مسحوقا شبيها بالغبار وهو عبارة عن دقائق صغيرة للخنافس الاخرى تنتشر هذه الحشرات انتشارا واسعا في العالم و غالبا ما تسبب اضرار كبيرة في المواد والهياكل الخشبية وتهاجم الخشب العصاري الجاف كليا او جزئيا من الانواع الصلدة اما الاخشاب الرخوة فلا تهاجمها على الاغلب بسبب صغر اقطار قصبياتها وتكون اليرقات والتي هي المسؤولة عن حدوث ضرر الخشب غير قادر على هضم السليلوز مع انها تحتاج لسكريات اونشأ لتغذيتها لذلك فالضرر يكون في الخشب العصاري لأنه غني في هذه المواد .

الخنافس اكلات الخشب:

تقوم هذه الخنافس بمهاجمة الانواع الرخوة والصلبة والخشب العصاري والقلبي وتفضل الخشب الجاف القديم كالاثاث وخشب السقوف وما شابه ذلك لهذه الحشرة اربعة اطوار هي: البيضة, اليرقة, الحورية, والحشرة الكاملة

وتستغرق دورة حياتها من سنة الى بضعة سنوات في حين تكون في ال
Lyctus بضعة اشهر فقط .

الخنافس مستديرة الرأس:

و هي انواع كثيرة من الخنافس واغلبها حشرات غابية ويعد النوع المسمى
بثاقبات البيت الاوروبي اكثر الانواع اهمية لتدميرة الاخشاب الرخوه
بشمال اوروبا

تبقى اليرقة التي يصل طولها الى ٣٥ ملم تحدث ثقبوا في الخشب
العصاري للصنوبريات لمدته سنتين الى ١٧ سنة قبل ان تغادر هذا الطور,
وتعتمد مدة بقاءها هذه على نوعية الغذاء وكميته ودرجة الحرارة و
المحتوى الرطوبي للخشب وقد وجد ان توفر الالبومين في الخشب الميت
ضروري لتطور اليرقات فاذا ماانخفض محتواه لدرجة كبيرة فستموت هذه
اليرقات , وبعد اكتمال نمو الحشرات تفتح طريقها الى سطح الخشب
فتخرج من ثقب بيضوية الشكل لتعيد بذلك دورة حياتها .

الخنافس المثقبة:

تمثل هذه المجموعة اعداد قليلة نسبيا في المناطق الباردة و اكثر منها في المناطق الدافئه وهي ليست بنفس اهمية الخنافس التي مر ذكرها تكون فيها كل من اليرقة والحشرة البالغة قادرة على ثقب الخشب ويكون النشا ضروريا ليرقاتها

ومن اهم انواع انواعها مايسمى بثاقب البامبو(الخيزران) الذي اقتصر وجوده سابقا على المناطق المدارية وشبه المدارية الا ان ازدياد تصدير منتجات البامبو من اليابان والصين والهند ادى الى انتشاره انتشارا واسعا

نمل النجار:

حشرات ذات معيشة اجتماعية تختلف عن الإرضة في انها لا تتغذى على الخشب لكن ضررها عليه يكمن في تحطيمها اجزاء منه لتوفير مكان معيشتها , فتقوم شغالاتها بازالة الاجزاء اللينة من الخشب وتجمعها خارج اعشاشها لذا تكون غرفها نظيفة وناعمة موازنة بالتالي تعملها الارضة. وتحتاج هذه الحشرات الى محتوى رطوبي اكثر من ١٥% لكي تعمل في الخشب لذلك يجب ان يكون الخشب جافا قدر الامكان لكي يوفر حماية له من هذه الحشرات فلا يفضل ان يكون الخشب على تماس مع الارض التي

يمتص منها الرطوبة واذا كان ذلك ضروريا فيجب ان يعامل بمواد حافظة مناسبة .

نحل النجار:

تعود هذه الحشرات الى رتبة غشائية الاجنحة وهي ايضا لا تتغذى على الخشب انما تتخذة مكان لبناء اعشاشها و تقوم الانثى البالغة بعمل ثقوب بقطر ١٢ ملم وبطول (عمق) ١٥ سم تقريبا , تضع البيوض في هذه الانفاق ومعها مزيج من حبوب اللقاح لتغذية اليرقات. وتكمن خطورة هذه الحشرات في طبيعة عملها للثقوب التي تكون على شكل عناقيد تحيط الجزء الخارجي لأعمدة الهاتف والكهرباء وغيرها. ويفيد في هذا المجال حقن مواد سامة في اعشاشها لقتل البيوض .

الدبابير:

هذه الحشرات غشائية الاجنحة تصيب اشجار الغابة بشكل خاص ولكنها قد تهاجم منتجات الخشب ايضا تحت ظروف معينة.

يكون مضيف هذه الحشرات اما شجرة ميتة او جذوع مقطوعة وقد انتشرت هذه الحشرات من خلال تصدير الاخشاب من مناطق وجودها الى اجزاء مختلفه من العالم

حجم هذه الحشرات بين المتوسط الى الكبير (١.٥-٥سم) طولاً, وراسها اسطواني وصدرها وبطنها بقطر متساوي تقريبا. يغلب عليها اللون الداكن اما ازرق او اسود مع وجود ألوان اخرى. تضع بيوضها بعد احداث ثقب صغير في المضيف فتقوم اليرقات الناتجة بفتح ثقب دائرية في اثناء تغذيتها تاركة خلفها مخلفات غبار الخشب في الانفاق التي تعملها. وتخرج الحشرات البالغة في بداية الصيف بعد ان تكون اليرقة قد امضت سنة واحدة الى سنتين في الخشب. وتموت اليرقات عادة عند تجفيف الالواح بالافران او عند تبخيرها بواسطة مثيل البروميد

(methyl promide) ويمكن حماية الجذوع بترتيبها في ساحات المصانع وتقليبها بين مدة واخرى .

ثالثاً/ التآكل بالثاقبات البحرية:

تطلق هذه التسمية على الاحياء التي تهاجم الخشب في المياه البحرية وتنتشر انتشارا واسعا في العالم وخاصة في مناطق المياه الدافئه وعلى الرغم من تطور طرق عديدة للحد من اصابتها والاضرار الناتجة عنها الا

انها لازالت تسبب خسائر اقتصادية كبيرة والخشب المصاب بالثاقبات البحرية قد تظهر عليه الاصابة وقد لا تظهر اذ تكون احيانا تحت سطح الخشب مباشرة او تمتد عميقا في الخشب

يتاثر نمو وانتشار الثقبات البحرية (درجة حرارة المياه -ومستوى الملوحة -وتركيز الاوكسجين) اما لحفظ الخشب منها فتعد المعاملة بالكريازوت ملائمة اذ تعمر الاعمدة الخشبية المعاملة في المياه الباردة لمدة ٣٠ سنة واكثر اما في المياه الدافئة فيقتصر عمر الخشب (١٠-١٥ سنة)

هناك وسيلة لحماية الدعائم الخشبية في الموانئ من التآكل الذي تسببه هذه الاحياء وذلك بتغطية الخشب بمواد لاتهاجمها الثاقبات البحرية كالكونكريت والصفائح المعدنية والبلاستيكيه

يعد الكونكريت ثقيل وقوي لتحمل الدعائم بعد مهاجمتها الى اي درجة كانت ولكن الصفائح تفضل عليه لخفتها ولقلة تكاليفها اذ تغلف بها الاعمدة عادةً بعد ان يكون (١٠-١٥%) من مساحة مقطع العمود قد ازيل بفعل مهاجمة هذه الاحياء. وتعد صفائح PVC المرنة بسمك (٠.٠٣ انج) ملائمة جدا لهذا الغرض .