الخشب

Chapter
17

STUDENTS-HUB.com

مقدمة

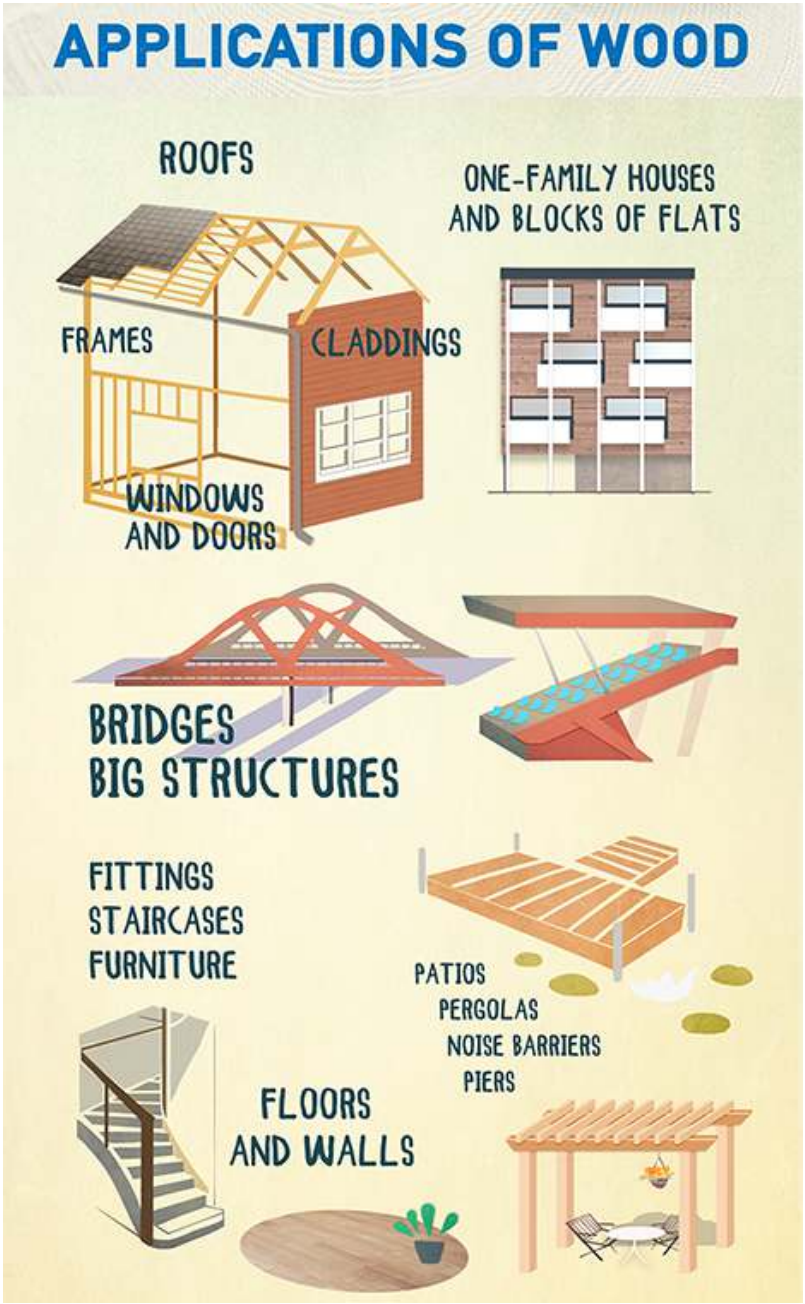
- في مناطق كثيرة من العالم تعود تقاليد البناء بالخشب لمئات بل لآلاف السنين وذلك لسهولة العمل فيه وتوفره بكثرة في الغابات المجاورة للتجمعات البشرية. بقيام الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر احجم الناس عن استخدام الخشب بالشكل التقليدي في مناطق كثيرة من العالم وتم استبداله بمواد أخرى مصنعه كالصلب والخرسانة .

- في العقود الأخيرة ومع ازدياد وعي الناس بالأثار السلبية للمواد الانشائية المصنعة لفت الخشب الانتباه كبديل اقل كلفه من الناحية البيئية وبفضل البحوث الحديثة والتطور الحاصل في تصنيع المواد الاصقه ومواد المعالجة الفعالة اضحى الخشب مادة إنشائية مرشحه بقوه لأخذ دور أساسي في انشاءات المستقبل لما له من مزايا.

- رغم استخدام الخشب قديما في فلسطين كعنصر انشائي رئيسي وخاصة في تسقيف المباني السكنية الا ان استخداماته الحديثة تكاد تنحصر حاليا في صناعة الأثاث واعمال التشطيبات وذلك لندرته وارتفاع تكلفته.

STUDENTS-HUB.com

استعمالات الخشب



- مؤخرا تطورت تكنولوجيا صناعة الأخشاب بشكل كبير. فالتنوع الكبير في مواد البناء الخشبية الجديدة وفي عوامل الربط وطرق البناء قد ساعد فن البناء بالأخشاب في قطع أشواط كبيرة.
- يستعمل الخشب حاليا في العديد من المنشئات كليا او جزئيا مثل المباني و الجسور الصغيرة والاسقف بالإضافة الى استعماله في التشطيبات والاثاث كما يلاحظ في الشكل المجاور.

STUDENTS-HUB.com

ميزات الخشب

1. وزنه خفيف، نظراً لقلة كثافته مقارنةً مع كثافة الصلب او الخرسانة.
2. المرونة المتمثلة بسهولة التشكيل، والتشغيل، والقطع، والربط، والتجميع باستخدام معدات خفيفة إضافة للقدرة على إحداث تغييرات في المبنى أثناء البناء.
3. هو المادة الوحيدة القابلة للتجديد بين مواد البناء، لذلك يعتبر الخشب مادة صديقة للبيئة
4. هناك دلائل متزايدة على ان للأبنية الخشبية اثار إيجابية على صحة ساكنيها بدنيا ونفسيا

STUDENTS-HUB.com

سلبيات الخشب

1. امتصاصه للرطوبة وتعرضه للتغير الحجمي
2. خاصية الاتناحي او عدم تجانسه حيث تتأثر صفاته الميكانيكية مثلا باتجاه تحميلة (مع الالياف او عمودي عليها)
3. عيوبه الكثيرة كالعقد والالتواء والتسوس والتشقق
4. مقاومته المنخفضة للحريق ولو ان الكيمياء الحديثة ساعدت في سد هذه الثغرة.

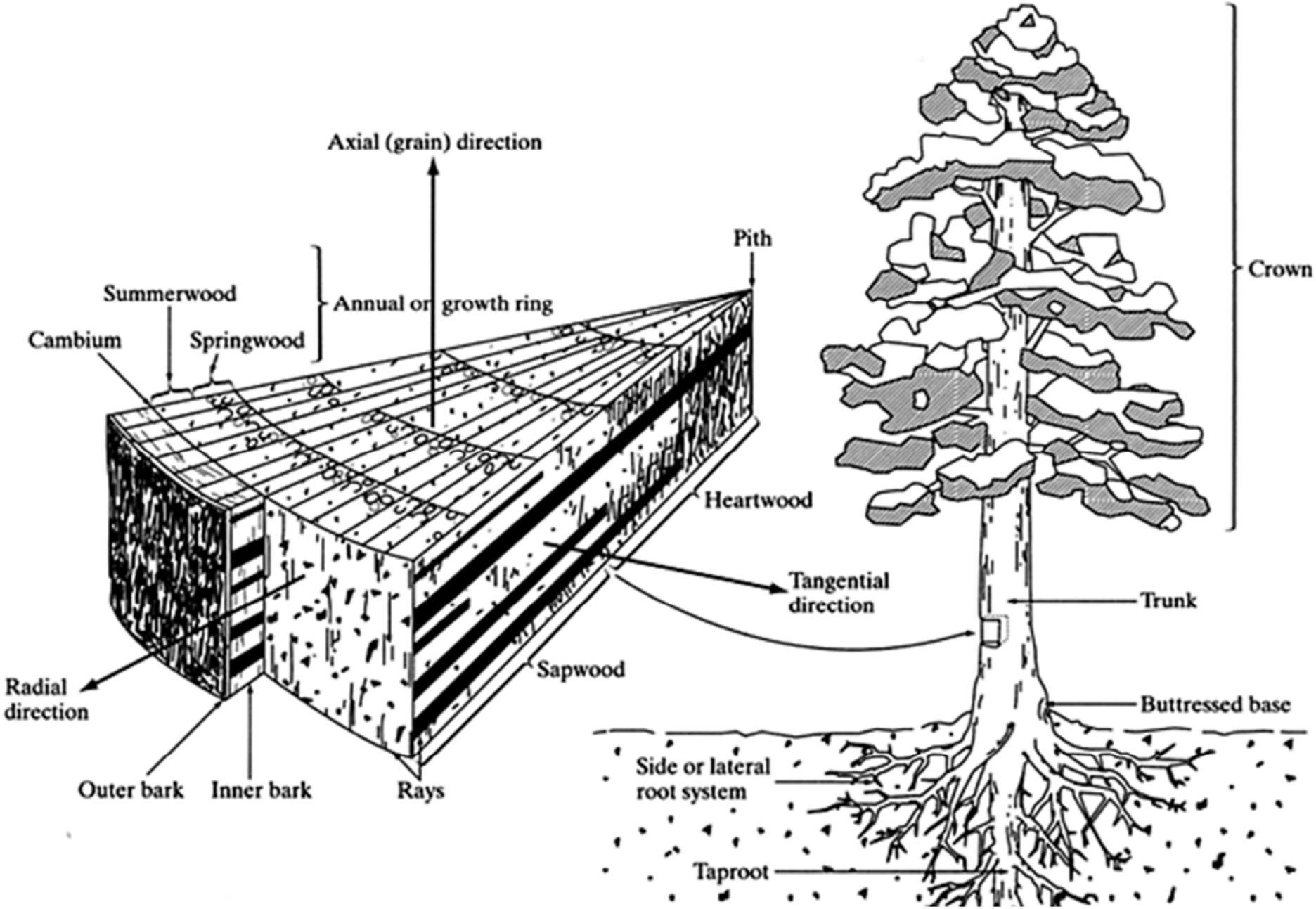
STUDENTS-HUB.com

أنواع الخشب وفقا للأشجار المنتجة

1. **الخشب القاسي (الصلب) (Hardwoods)** : يستخرج من الأشجار المتساقطة الأوراق عموما كالبلوط والزان ويمتاز بانه قوي، كثافته أعلى من كثافة الخشب اللين، . مقاوم للرطوبة والأحماض ويعتبر أجمل من الخشب اللين. كما ان له تركيب خلوي مختلف عن الخشب اللين.
2. **الخشب الطري(اللين) (Softwood)** : يستخرج من الصنوبريات عموما او الأشجار دائمة الخضرة كالصنوبر، والتنوب

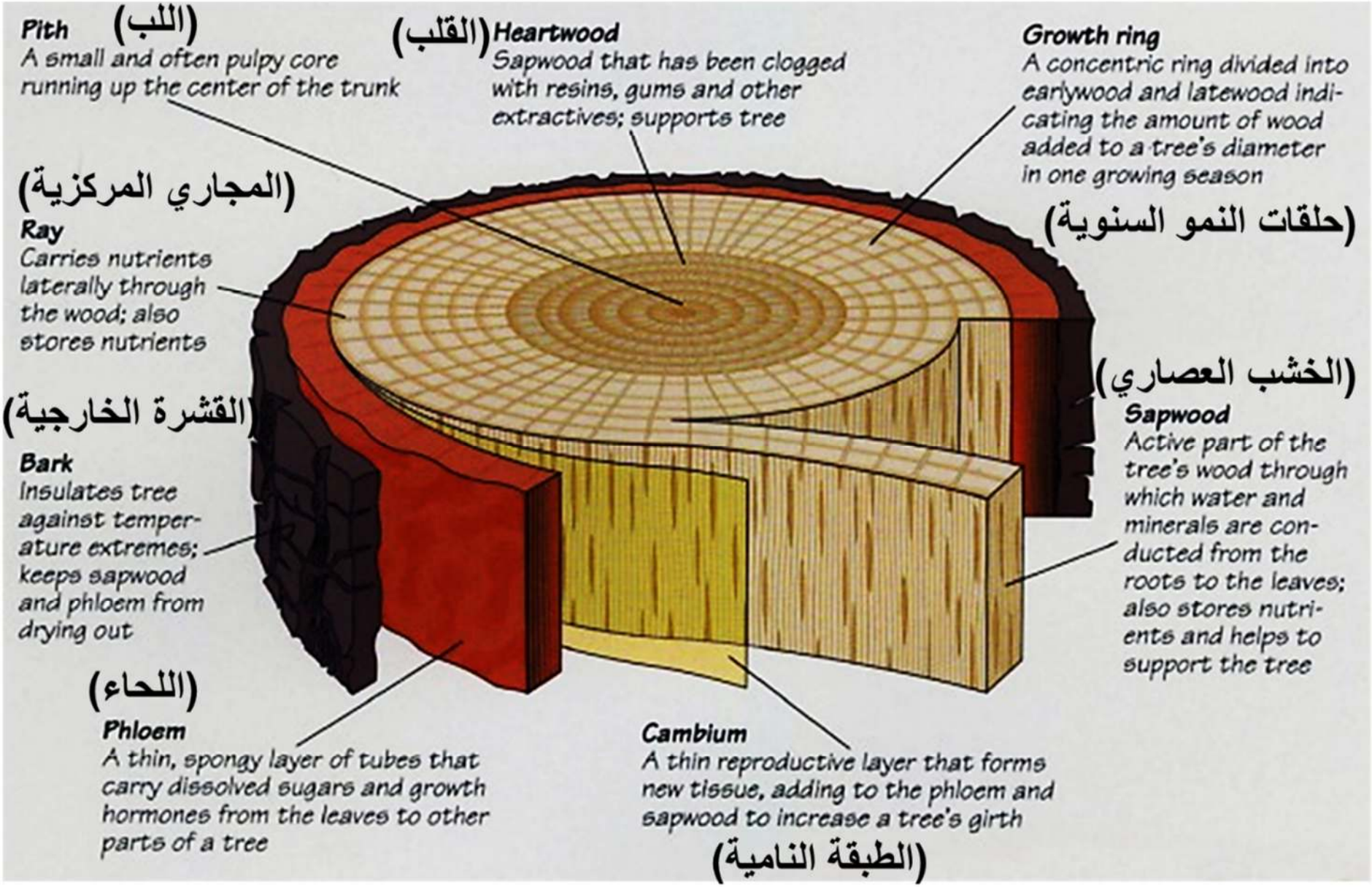
STUDENTS-HUB.com

البنية العامة للخشب



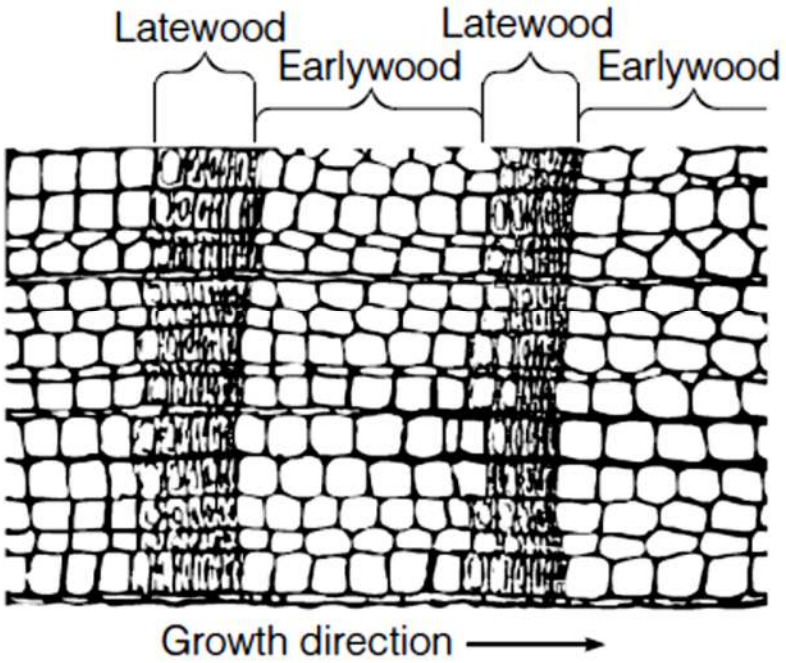
STUDENTS-HUB.com

البنية العامة للخشب



STUDENTS-HUB.com

البنية العامة للخشب



1. **حلقات النمو السنوية**

هي عبارة عن حلقات مركزية تكون ساق الشجرة وتنتج بمعدل حلقة واحدة في العام حيث تتألف الحلقة من انسجة مبكرة وهي التي تنمو في الربيع وانسجة متأخرة وهي التي تنمو في الصيف والخريف. تتميز الانسجة المبكرة بخلاياها الكبيرة ذات الجدران الرقيقة واللون الفاتح بينما تكون للأنسجة المتأخرة خلايا صغيرة متراصة لونها غامق لها بنية اقوى ميكانيكيا من الانسجة المبكرة.

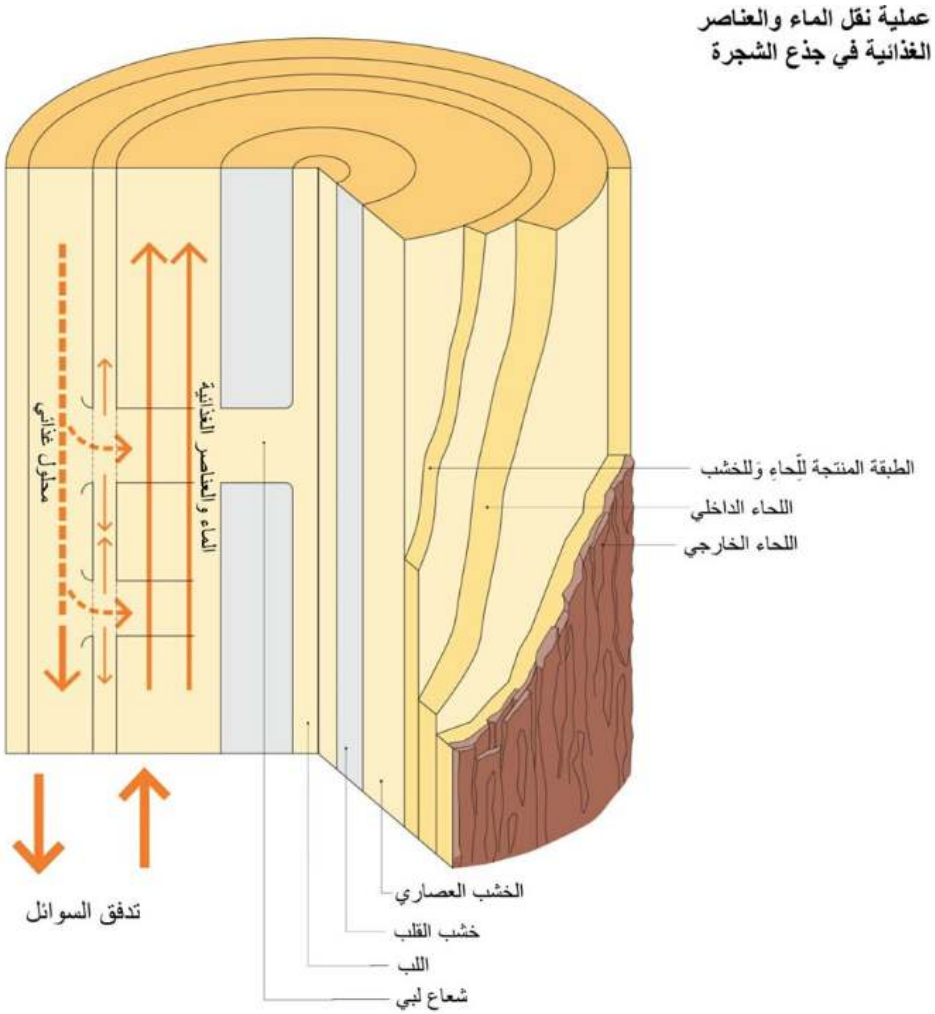
2. **بنية الجذع**

يتكون ساق الشجرة هيكليا من القشرة ،الطبقة النامية ،الخشب واللب.

- القشرة الخارجية و اللحاء : هي عبارة عن الغطاء الخارجي للشجرة وتتكون من طبقتين، الخارجية وهي طبقة ميتة تحيط بالساق وتوفر الحماية من فقدان المياه ومن الطفيليات المختلفة. والداخلية وهي طبقة تنموا القشرة من خلالها وهي تقوم بنقل العناصر الغذائية (الكربوهيدرات) إلى أسفل من خلال الجذع وتقوم بتوزيعهم على الخلايا الحية في فروع الشجرة وجذعها وجذرها.
- الطبقة النامية (Cambium) : وهي طبقة رقيقة بين القشرة والخشب يتم فيها إنتاج خلايا الخشب في الجزء الداخلي وإنتاج خلايا لحاء الخشب في الجزء الخارجي

STUDENTS-HUB.com

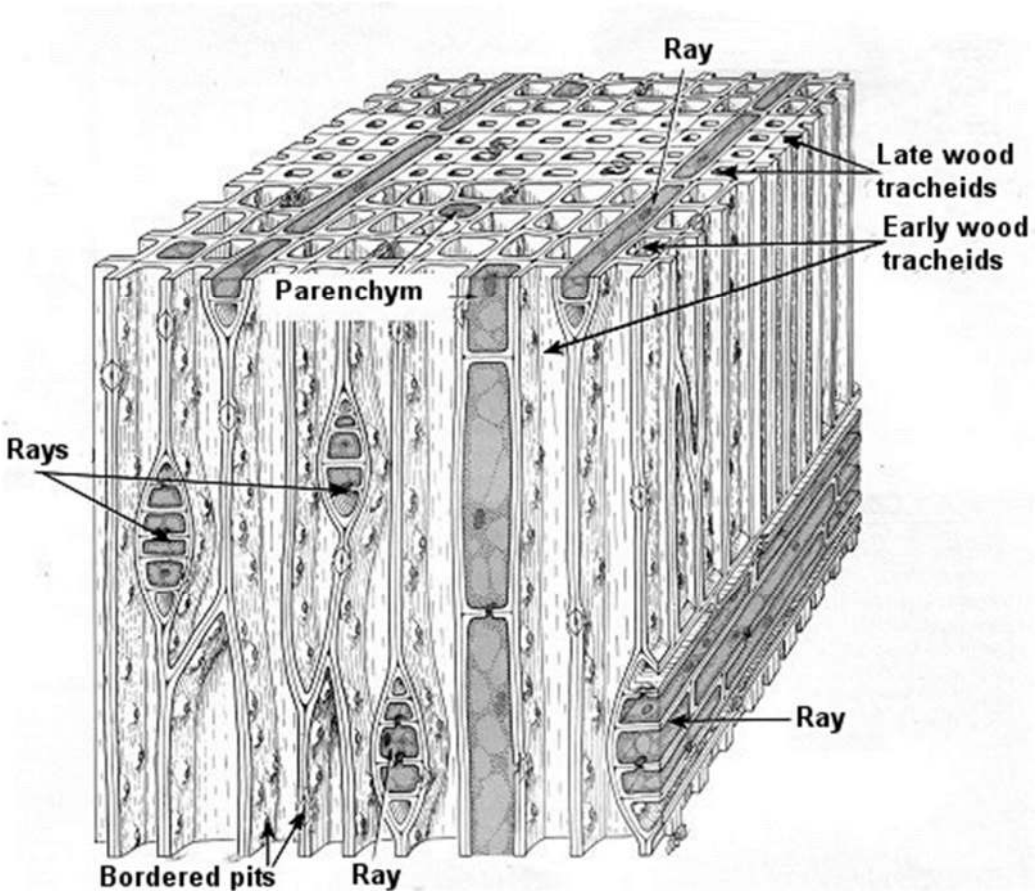
البنيه العامة للخشب



- طبقة الخشب العصاري (Sapwood) وتتكون من خلايا خشبيه ميتة في معظمها باستثناء 5 - 10 % منها، وهي خلايا النسيج الحشوي التي تقوم بنقل الغذاء من الجذور إلى باقي أجزاء الشجرة إضافة لعملها كمخزن للمولد الغذائية. في حالته الطبيعية تكون نسبة الرطوبة في هذا الخشب مرتفعة كما انه يفتقر للديمومة اذا ما تعرض لظروف بيئية صعبة.
- خشب القلب (Heartwood) والذي يعتبر من الأجزاء الميته في الشجرة وتكون خلاياه مسدوده بالراتنج إضافة لبعض المعادن المترسبة فيها. يشكل هذا الخشب الهيكل الانشائي للشجرة ويعطيها القوة اللازمة لتحمل وزنها ومقاومه احمال الرياح عليها كما يعتبر في بعض الانواع مقاوما للتأكل والتعفن.
- اللب (Pith): الجزء المركزي في الجذع الممتد على طول الشجرة وينتهي عند أعلها ببرعم. يختلف حجمة من نوع لأخر من الأشجار كما تختلف بنيته من صلب لمسامي او مجوف

STUDENTS-HUB.com

تباين خواص الخشب (اللاتناحي) Anisotropic



تباين الخواص أو اللاتناحي هو ظاهرة تعلق الخواص بالمنحى أو الجهة، أي أن اختلاف الجهة يؤدي إلى اختلاف الخواص والخشب من هذه الناحية شديد التباين. حيث وكما هو موضح بالشكل تتموضع معظم خلايا الخشب الطويلة والدقيقة بوضع موازي لجذع الشجرة الا ان بضعها ينمو بتجاه عمودي على طول الجذع من المركز ونحو القشرة فيما يشبه الحزم. هذا التموضع يجعل الخشب مادة شديدة التباين تختلف خواصها الميكانيكية والفيزيائية بشدة حسب الاتجاه وخصوصا قوة تحمله وجساءتة وقابليته للانكماش. فمثلا يعتبر الخشب فعالا في مقاومه قوى الشد او الضغط المؤثرة بتجاه محور الجذع، فيما يتعرض لتشوه كبير اذا ما حمل على جوانبه. كما ان قابلية الخشب للانكماش عموديا على اتجاه الجذع اكبر بكثير منها بتجاه الجذع.

STUDENTS-HUB.com

التركيب الكيميائي للخشب

يتكون الخشب من السليلوز، اللغنين، والهيميسيلولوز بالإضافة لبعض المستخلصات والمعادن

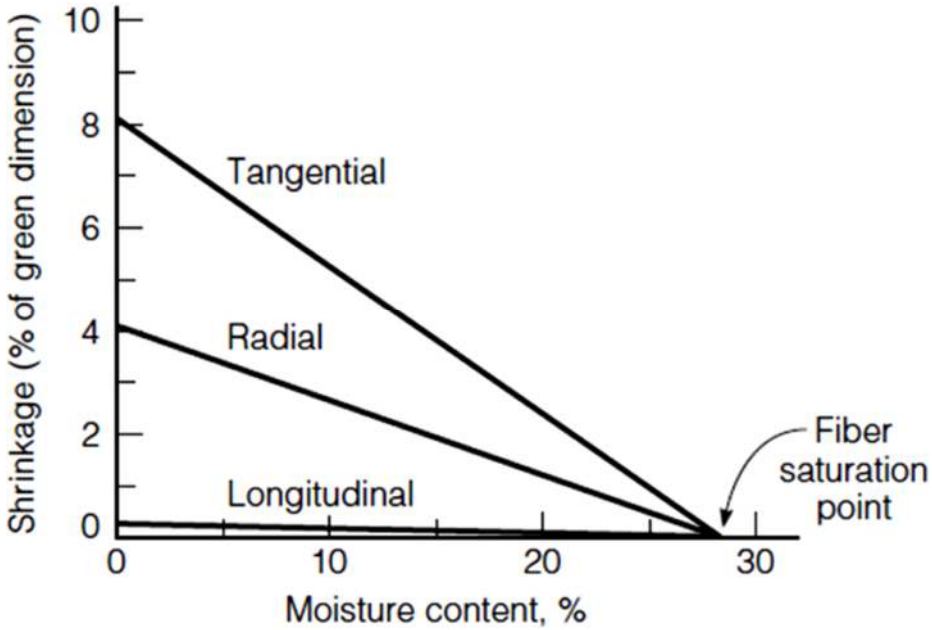
1. السليلوز ويشكل حوالي 50% من الخشب على شكل الياف وهو عبارة عن بوليمر له وزن جزئي كبير ووحدته الأساسية سكر الجلوكوز.
2. اللغنين (الصمغ) ويشكل ما بين 23-33% من الخشب اللين و16-25% من الخشب الصلب وهو عبارة عن مادة مالئه ولاصقة وظيفتها ربط الخلايا الانبوبية معا.
3. الهيميسيلولوز ويشكل ما نسبته 20-30% من الخشب الصلب وحوالي 15-20% من الخشب اللين. يختلف بتكوينه عن السليلوز باحتوائه على سكريات متعددة أهمها الزيلوز (سكر الخشب) والمينوز.
4. المستخلصات وتشكل 5-30% من مادة الخشب وهي بالأساس زيوت ودهون وصمغ وراتنجات ونشويات بالإضافة لبعض المعادن كالكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفات والسيلكا

STUDENTS-HUB.com

رطوبة الخشب

- هي عبارة عن درجة تشبع الخشب بالماء، ويعبر عنها بالنسبة المئوية للماء في العينة بالنسبة لوزن الخشب المجفف بالفرن والذي يمكن تحديده بوزن الخشب بعد تجفيفه بالفرن عند درجه حراره من 100 الى 105 مئوية حتى الثبات. تنشأ رطوبة الخشب عن الماء المرتبط بجدران الخلايا و/او عن الماء الحر داخل فجوات الخلايا سوءاً كان الماء متكثفا او على شكل بخار.

- **<u>التغير الحجمي في الخشب نتيجة التغير في درجة الرطوبة.</u>**



يؤدي التغير في رطوبة الخشب نتيجة لامتصاص او فقدان الماء من جدران الخلايا لتغير حجمي فيه. وكما هو موضح في الشكل تختلف نسبة التغير الحجمي وفق الاتجاه فتكون قليلة في الاتجاه الطولي وكبيرة في الاتجاه المماسي تبعً للتغير في درجة الرطوبة.

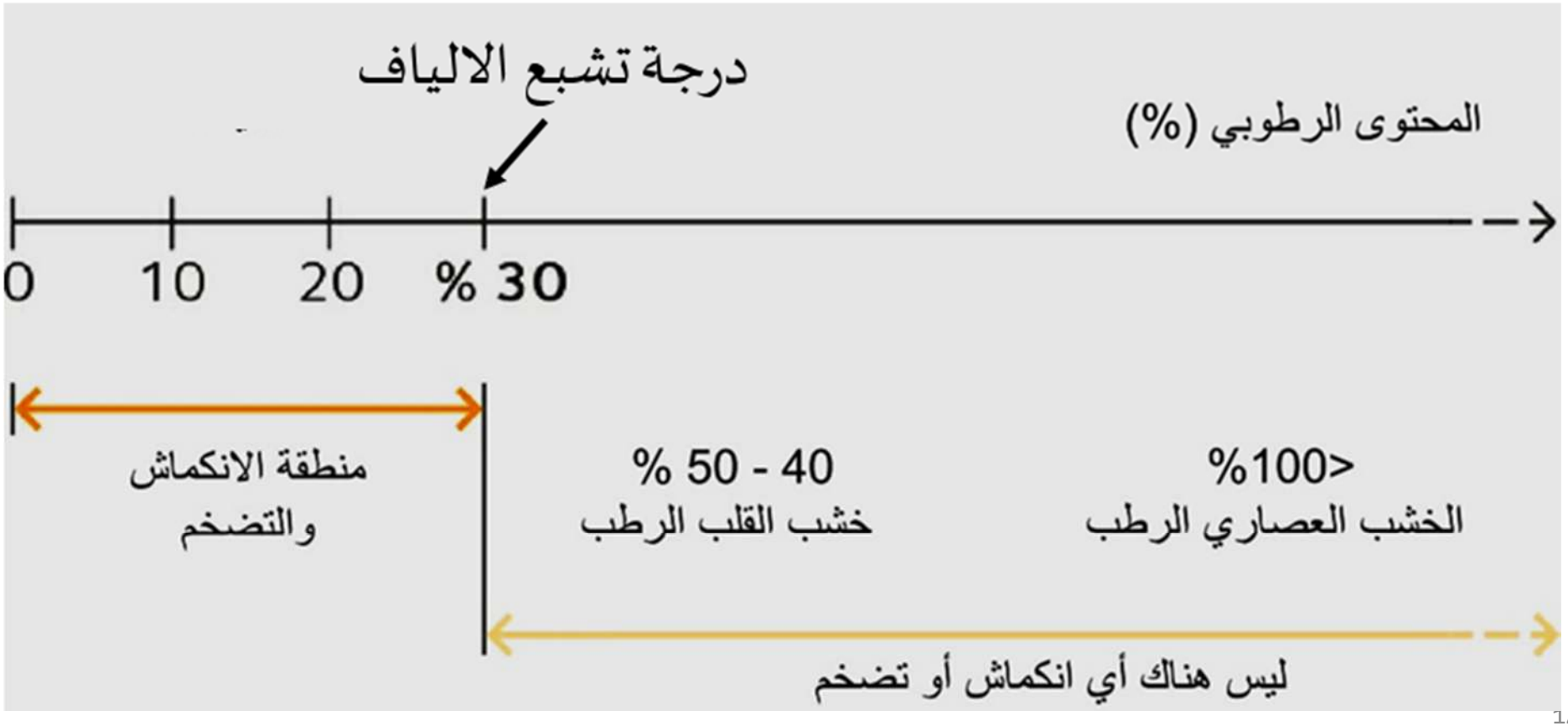
يؤدي التباين في نسب التغير الحجمي الى عيوب في الخشب كالانحناء والتشقق كما يؤدي أيضا الى الحد من المتانة الانشائية للمادة.

- **وفقا للمعايير الأمريكية American Institute of Timber Construction يقدر التغير الحجمي ب 1% لكل 5% تغير في درجة رطوبة الخشب تحت درجة الاشباع بغض النظر عن اتجاه الياف القطعة.**

STUDENTS-HUB.com

درجات رطوبه الخشب

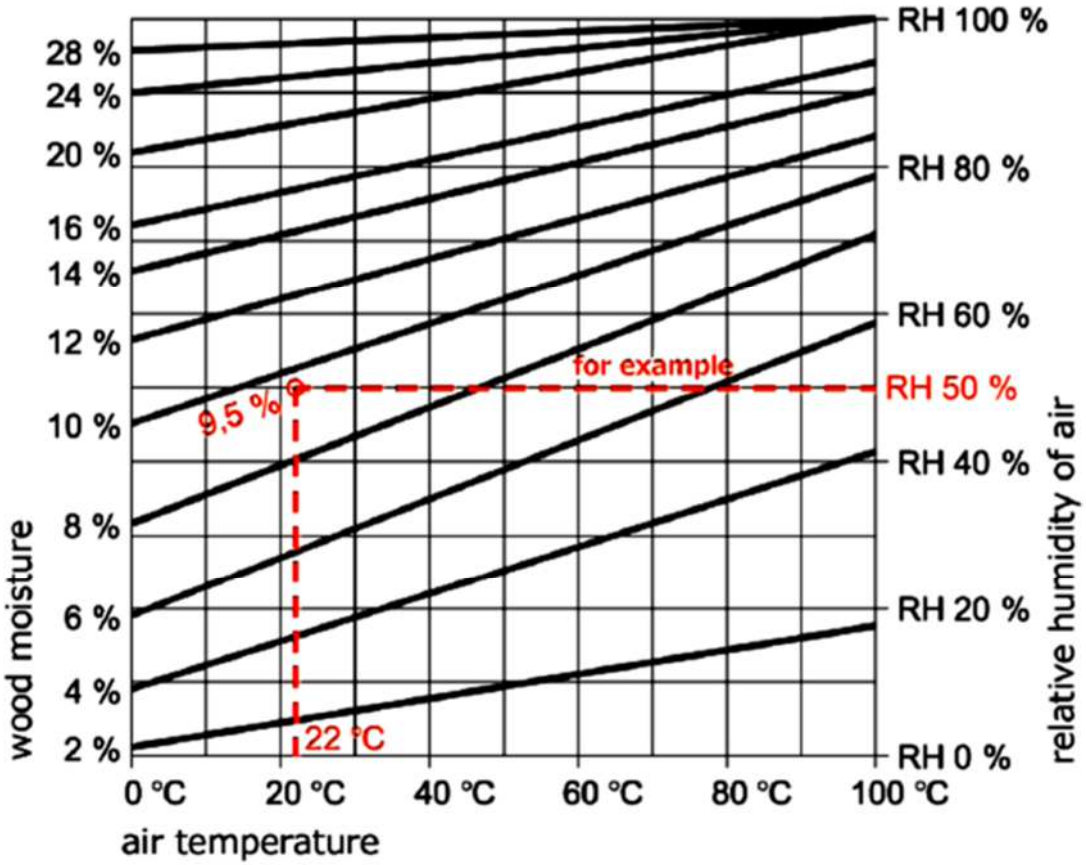
I. **درجة تشبع الالياف:** درجة الرطوبة التي تكون عندها جدران الخلايا مشبعة تماما دون وجود ماء حر في التجاويف. وعادةً ما تعتبر مساوية ل 30% من وزن الخشب المجفف. لهذه الدرجة أهمية عملية كبيرة حيث ان التغير في الرطوبة في المستوى ما دون درجة الاشباع يؤدي الى تغير كبير في خواص الخشب وخصوصا التغير الحجمي بينما لا تتأثر هذه الخواص بتغيرات الرطوبة في المستويات الأعلى من درجة الاشباع.



STUDENTS-HUB.com

درجات رطوبه الخشب

II. **درجة الرطوبة المتوازنة :** درجة الرطوبة التي يكتسبها الخشب بوجوده في هواء ذو رطوبة نسبيه ودرجة حرارة ثابتتين ويمكن تحديد هذه الدرجة بالاعتماد على ما يسمى بمخططات الرطوبة المتوازنة كما في الشكل على افتراض ان تغيرا بقيمة 5% في درجة الرطوبة عن درجة الاشباع يمكن ان يؤدي لتغير حجمي قيمته حوالي 1%.



مثال: مقطع خشبي عمقه 18 انش صنع من خشب رطوبته 10% احسب عمقه في حالة تعرض لدرجه حراره مقدراها 10 درجات ورطوبة نسبيه بلغت 82%.

الحل: من الشكل تبلغ رطوبة الخشب في الأحوال الجوية المذكورة حوالي 20% أي تتغير بقيمه 10% مما يؤدي ال تغير حجمي بقيمة 2% أي ان المقطع يزداد عمقه بقيمة

$$\frac{10}{5}\left(\frac{1}{100}\right)(18) = .36\ in$$

STUDENTS-HUB.com

خواص الخشب التقنية

- هناك تباين كبير في الخواص التقنية للخشب بين شجره وأخرى وحتى في الشجرة الواحدة، فعلى سبيل المثال تختلف الخواص وفقً لموقع العينة من الشجرة اسفل، اعلى ، البعد عن اللب، ونوعية الخلايا – صيفية او ربيعية. وعليه يلزم في تصميم المنشئات الخشبية احتساب معاملات امان اعلى مما يؤخذ عادةً في مواد الانشاء الأخرى كالخرسانة او الفولاذ.
- **الخواص الفيزيائية للأخشاب**

- **الوزن النوعي/كثافة الخشب** : يعتمد الوزن النوعي للخشب على حجم ونوع الخلايا بالإضافة الى سماكة الجدار الخلوي. وبغض النظر عن الأنواع المختلفة يعتبر الوزن النوعي للمادة المكونة لجدران الخلايا ثابتا لكل الأنواع وقيمته حوالي (1.5). ذلك ان المكون الاساسي لكل أنواع الاخشاب هي مادة السليلوز. لهذا السبب يعتبر الوزن النوعي للخشب دليلا على كميه المادة في العينة بالنسبة للفراغات ويمكن استخدامه للدلالة على صفات الخشب الميكانيكية. تختلف كثافة الخشب الجاف حسب النوع وتتراوح ما بين 160 كغم/ م3 - 1000 كغم/ م3 لبعض الأنواع. الا ان كثافة معظم الأنواع المعروفة تتراوح ما بين 300 – 700 كغم/م3
- **الصفات الكهربائية**: الخشب الجاف عازل جيد للكهرباء الا ان مقاومة الخشب عموما ترتبط بشكل رئيسي بدرجة الرطوبة، حيث تقل المقاومة بثلاث اضعاف مع ازدياد رطوبة الخشب بنسبة 1% فقط.
- **ناقلية الخشب للحرارة**: للخشب معامل نقل حراري صغير جدا اذا ما قورن بالمعادن المستخدمة في البناء لكنه اكبر بضعفين الى اربع اضعاف من معاملات مواد العزل المعروفة.

STUDENTS-HUB.com

الخواص الميكانيكية للخشب

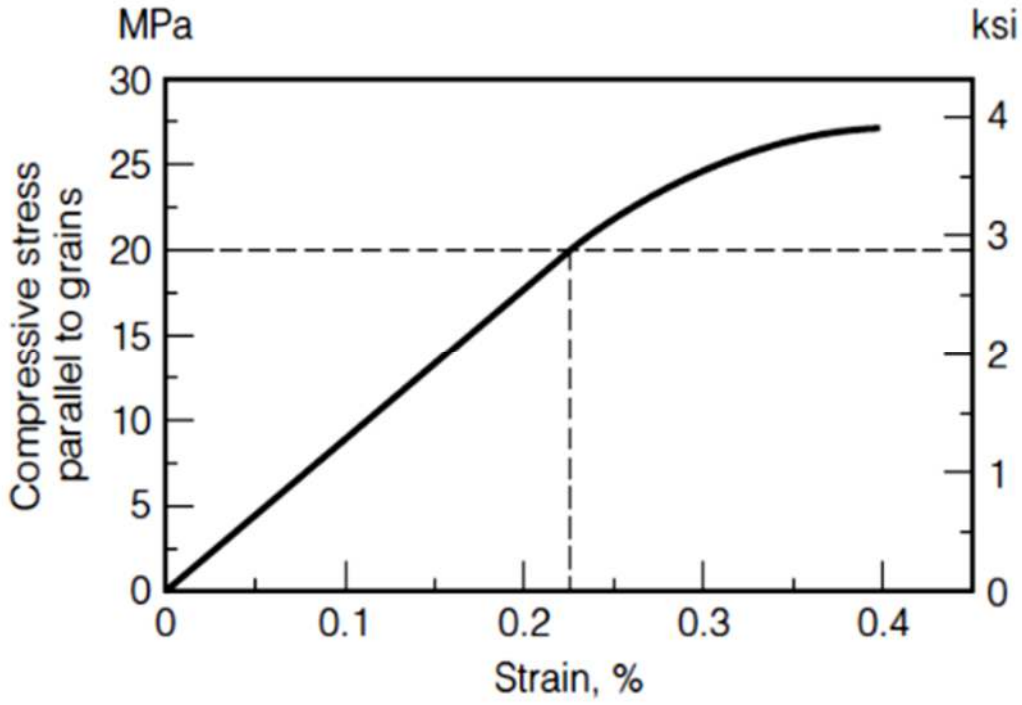
مقاومة الضغط والشد والانحناء

- تعتمد مقاومة الاخشاب للضغط والشد والانحناء على نوع الخشب و اتجاه التحميل وعيوب الخشب ودرجة رطوبته.
- مقاومة الخشب للشد باتجاه الالياف اكبر بمقدار 20-30 مرة من مقاومته المقاسة عند التحميل بتجاه عمودي على الالياف.
- مقاومة الخشب للضغط باتجاه الالياف اكبر ب 5-10 مرات من المقاومة باتجاه عمودي على الالياف. كما ان تحميل الخشب عموديا على الالياف يتسبب بتشوه كبير قبل الانهيار.
- عموما ولعينات صغيرة خالية من العيوب تكون مقاومة الخشب للشد اعلى منها للضغط عند التحميل في اتجاه موازي للألياف الا ان مقاومة الشد تتأثر بشكل اكبر بوجود العيوب في الخشب مثل العقد وتشوه النسيج.
- مقاومة الخشب للانحناء عالية وتعتبر اعلى من مقاومة الضغط ولكن اصغر من مقاومة الشد.
- يزداد تشوه الخشب طرديا مع زمن التحميل لحمل معين لذا يعمد المصممون لرفع معامل الأمان في حال تصميم المنشأ الخشبي للأحمال الدائمة وتقليله اذا كانت مدة التحميل قصيره.
- يمتاز الخشب بقدرته على امتصاص وتخميد الاهتزازات التي يتعرض لها خلال زمن معين وهذا يعود للاحتكاك الداخلي بين جزيئات المادة. تزيد الرطوبة عند درجات الحرارة العادية من الاحتكاك الداخلي في الخشب مما يؤدي الى ارتفاع قدرة التخميد فيه. مقارنة بالمعادن كالفولاذ مثلا ، يخمد الخشب الاهتزازات في اتجاه الالياف اسرع بعشر مرات

STUDENTS-HUB.com

الخواص الميكانيكية للخشب

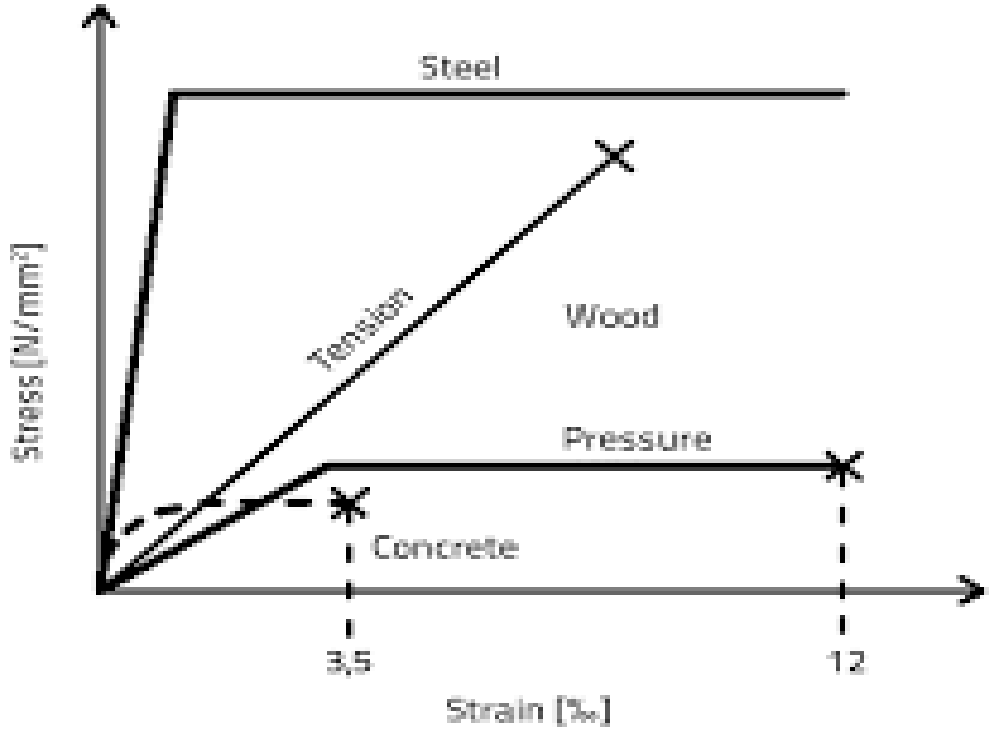
- **<u>منحنى الاجهاد – الخضوع النموذجي ومعامل المرونة:</u>**
- للخشب منحنى نموذجي للإجهاد والخضوع في حالة الضغط كما هو موضح بالشكل، يتكون المنحنى من علاقة خطية تليها علاقة غير خطية قصيرة قبل الانهيار.
- يختلف منحنى الاجهاد من نوع لأخر من الأشجار كما انه يتأثر بمحتوى الرطوبة والوزن النوعي للخشب. اضافة لذلك وباعتبار ان الخشب مادة متباينة بشده في الاتجاهات المختلفة تختلف منحنيات الاجهاد حسب اتجاه العينة المفحوصة (اتجاه طولي، او مماسي او قطري) وعلية يكون لكل اتجاه معامل مرونة مختلف.



STUDENTS-HUB.com

الخواص الميكانيكية للخشب

- يقع الخشب بين الفولاذ والخرسانة من حيث القوه والممطوليه وهو اخف منهما لذا يعتبر البعض ان البناء بالخشب هو حل معقول وجيد في المناطق المعرضة للزلازل سيما انه يمتاز بقدرته على امتصاص وتخميد الاهتزازات التي يتعرض لها.



مقارنة بين منحنيات الاجهاد للفولاذ والخشب والخرسانة العادية

STUDENTS-HUB.com

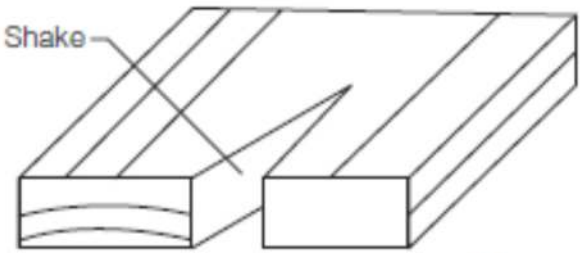
عيوب الخشب

للخشب عدة عيوب من الممكن ان تؤثر على مظهره او خواصه الميكانيكية او كلاهما. تعزى العيوب عاده لأسباب عديده منها ما هو متعلق بالشجرة ونموها والامراض التي تصيبها والبعض الاخر متعلق بأخطاء في معالجه الخشب وتصنيعه كالتجفيف السريع والخاطئ.

من اهم عيوب الخشب الشائعة ما يلي:

- **العقد** : وهي نتوءات ناتجة عن الاغصان الحية او الميتة. تفسد تجانس الخشب وتؤثر على صفاته الميكانيكية وخصوصا مقاومته للشد والانحناء.

- **التشققات:** وهي على عدة اشكال واهمها الشقوق الطولية بين حلقات النمو والتي تكون متشكلة في الشجرة قبل قطعها نتيجة تعرضها لرياح شديده. من الشقوق أيضا ما يطرأ بعد قطع الخشب ويعزى الى أخطاء في التجفيف والتصنيع.



- **الجيوب الصمغية:** وتتشكل نتيجة زيادة الافرازات الصمغية وتجمعها داخل الجذع وهي تقلل من جودة الخشب وتشوه منظره.

STUDENTS-HUB.com

عيوب الخشب

- **التشوه في النسيج الخشبي** وعدم انتظام الحلقات السنوية حول المركز: حيث تتموضع الالياف بشكل مموج او غير منتظم مما يتسبب بخفض مقاومه الخشب للانحناء ويصعب تصنيعه.

- **الالتواءات والانحناءات** وتحصل بشكل طبيعي نتيجة التفاوت في نسب الانكماش في الاتجاهات المختلفة او نتيجة أخطاء في التجفيف

- **اصابة الخشب بالفطريات والحشرات** يصاب الخشب بعدة امراض تتسبب في تلفه نتيجة مهاجمته من قبل عدد من الفطريات والحشرات والبكتيريا خلال النمو او بعد قطع الشجرة واثناء استخدامها كالفطريات والسوس. في هذا الصدد يعتبر الخشب العصاري هو الأكثر عرضه للإصابة اذ ليس لديه أي مقاومة ضد الهجمات البيولوجية عادةً، بينما تتفاوت درجات مقاومة خشب القلب من سيء إلى جيد جداً.

STUDENTS-HUB.com

ديمومة الخشب

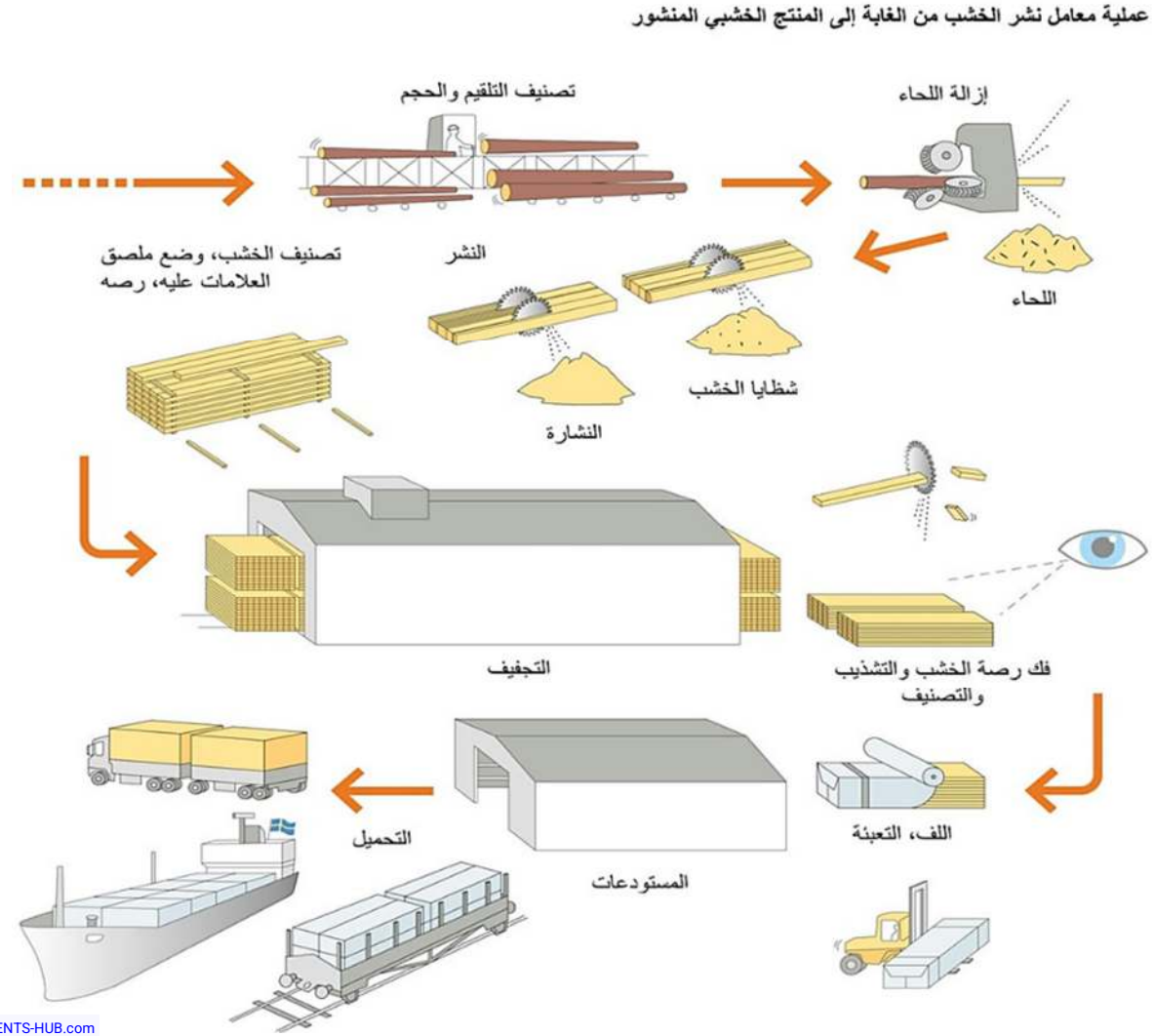
تتحدد ديمومه الخشب جذريا بحمايته من ثلاث عوامل اساسيه هي الرطوبة والكائنات الحية والحريق. إن حماية الخشب هو أحد الأشياء الهامة التي ينبغي أخذها في الاعتبار كونها حاسمة فيما يتعلق بوظيفة المادة وعمرها الافتراضي.

- **حماية الخشب من التعرض للرطوبة**: يجب ان يبدء بحماية الخشب في التصميم الاولي وهذا يتعلق في المقام الأول بتوفير ما يلزم لعزل الخشب عن الماء وذلك لتجنب مشكلات الرطوبة والتي تعتبر اهم عوامل الخطر المؤدية للتسوس والتعفن في المستقبل.
- **حماية الخشب من الحشرات والفطريات**: ان اكثر الاساليب نجاعه لحماية الخشب من الحشرات والفطريات هو ابقائه جاف بعزله عن الرطوبه، الا ان الحمايه تتم ايضا عبر معالجة الخشب وحقنه بمواد كيماويه لتعزيز مقاومته للإصابة بالحشرات والفطريات. يتوفر في الوقت الحاضر عدد كبير من مواد الحماية تصنف في مجموعتين رئيسيتين هما مجموعة المحاليل البترولية ومجموعه الاكاسيد و الاملاح الذائبة في الماء
- **حماية الخشب من الحريق** : يمكن حفظ الخشب من الحريق بطلائه بمونة اسمنتية او تغطيته بالواح جصية او معالجة سطحه بالدهان والمواد المضادة للحريق. من اهم أنواع مواد الدهان المضاد للحريق الدهان السيليكاتي الذي يشكل عند طلاء السطح به طبقة لا تحترق ولا تتكسر ولها قدره عالية على مقاومة الحريق. اما المواد الاخرى التي يمكن استعمالها في حماية الخشب من الحريق فتتكون من فسفور الامونيوم وكبريت الأمونيوم حيث تنصهر هذه المواد في حالة الحريق وتشكل طبقة تعزل الخشب عن الاكسجين او تنشر غاز مانعا للاحتراق.

STUDENTS-HUB.com

انتاج الخشب الخام

يوضح الشكل التالي مراحل انتاج الخشب المختلفة والتي تعتبر انشطه قليله الطاقة اذا ما قورنت بأنشطة انتاج الخرسانة او الفولاذ. يتم انتاج الخشب المستعمل كمادة بناء وفقا للخطوات التالية: التقطيع، التجفيف، تسوية السطح، التصنيف، والمعالجة بهدف زيادة ديمومة الخشب.



STUDENTS-HUB.com

انتاج الخشب الخام

التقطيع

وفقاً لمواصفات الجذع من حيث نوع خشبه، وقطره، وطريقة نموّه والمنتج المرغوب به يتم تقطيع الجذع الى الواح وكتل بإشكال مختلفة باستخدام واحده من طرق التقطيع المعروفة (لاحظ الشكل)

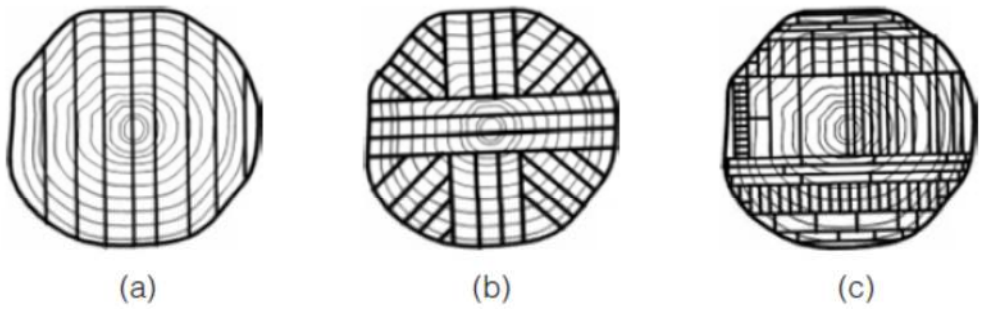


FIGURE 10.8 Common log sawing patterns: (a) live (plain) sawing, (b) quarter sawing, and (c) combination sawing.

التجفيف

يهدف التجفيف الى إزالة الرطوبة الزائدة في الخشب والتي قد تصل في الخشب الحي من 30 - 200% من الوزن الجاف لتصل لحوالي 15% عند اخراج الخشب للاستعمال.

يمكن تجفيف الخشب بطريقتين :

1. التجفيف الطبيعي يتم عن طريق وضع الاخشاب بصفوف وتركها مدة طويلة في الهواء تتراوح ما بين عدة أسابيع وشهور حتى تصل درجة رطوبتها الى 15-20% او الى درجة الرطوبة المتزنة حسب الأحوال الجوية السائدة.
2. التجفيف الصناعي بالفرن ويتم بواسطة الهواء الساخن او الغاز او البخار على درجة حراره تتراوح ما بين 20-50 درجة. يمتاز التجفيف الصناعي عن الطبيعي بالسرعة وإمكانية عملة في أي وقت من أوقات السنة وعادةً ما تحتاج العملية من 4-10 أيام.

- خلال التجفيف يجب الانتباه ان الطبقات الخارجية للخشب تجف بسرعة اكبر من الطبقات الداخلية، لذا لا بد من المحافظة على رطوبة معينه في المراحل الأولى للتجفيف لتجنب التشقق والانحناء.

STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية الغير مصنعه

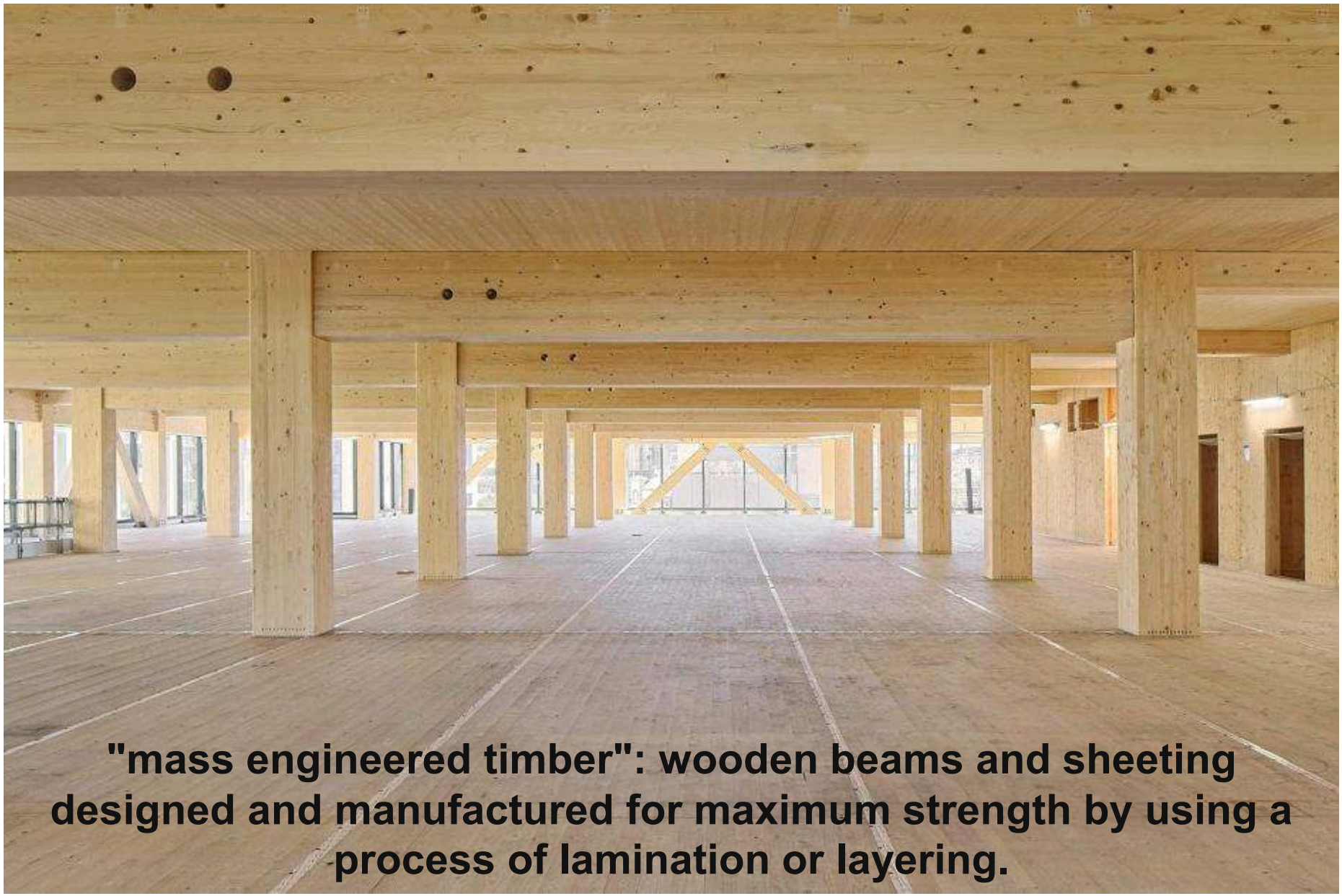
1. الخشب القياسي وهي مقاطع خشبية مستطيلة او مربعه تتراوح سماكتها بين 2- 5 انش وبطول يتراوح بين 8 – 24 قدم. تستعمل كأعمدة وجسور وعوارض ثانوية وفي الجمالونات والاسقف .

2. الخشب الثقيل وهو خشب منشور على اربع أوجه ابعاده الشائعة 6X6, 8X8 انش او اكثر تستخدم في الهياكل الانشائية الثقيلة كأعمدة وجسور حاملة كما تستعمل في اعمل السكك الحديدية والإنشاءات البحرية.

3. الأسهم وهي مقاطع دائرية ثقيلة تستخدم في أعمدة الخدمات وكأعمدة حاملة في البنايات.

STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه

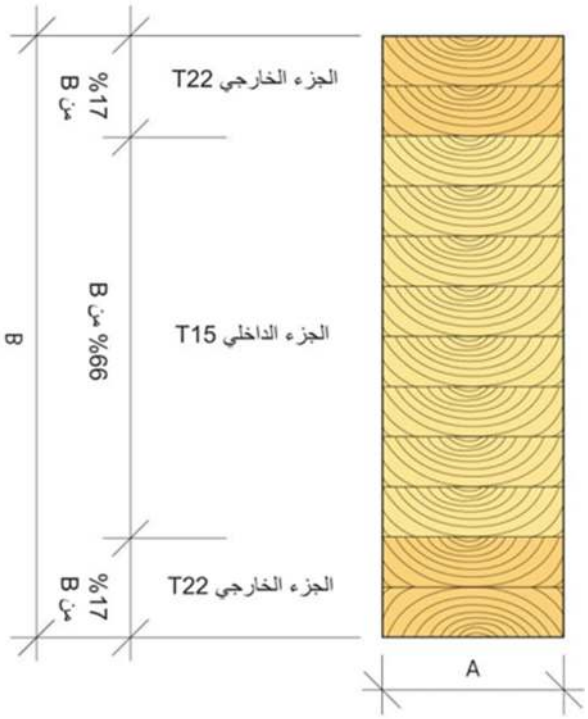


"mass engineered timber": wooden beams and sheeting designed and manufactured for maximum strength by using a process of lamination or layering.

STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه

هي منتجات يتم تصنيعها من مقاطع الخشب الرقيقة وقشرة الخشب واليافه واهمها:



1. الخشب الرقائقي الملتصق (جلولام):

هو أحد المنتجات الخشبية الهيكلية المصنوعة من شرائح الخشب الملتصقة مع بعضها البعض. وهو مكون من اثنتين على الأقل من شرائح أو طبقات الخشب المنشور، بسُمك يبلغ 45 ملم كحد أقصى، مع اتجاه التعريق الممتد بطول منتج الخشب الرقائقي.

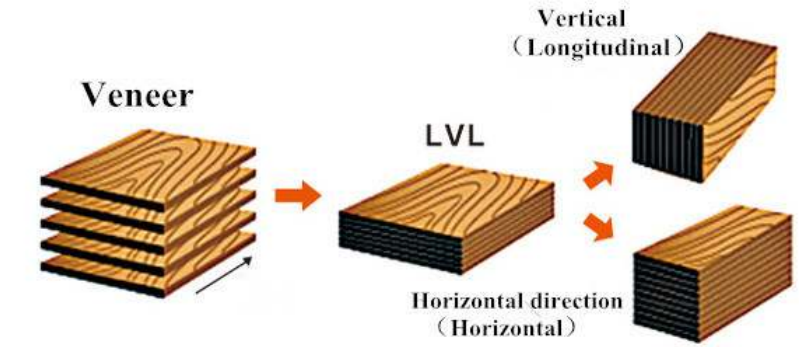
تمتع العوارض الخشبية من الجلولام بمقاومة عالية جدًا للحريق حيث يبلغ عمق التفحيم بعد ساعة واحدة من التعرض الطبيعي للهب حوالي 36 ملم فقط.

وتشمل استخدامات الخشب الرقائقي الملتصق انشاء هياكل القاعات الصناعية والرياضية، وقاعات المعارض، والمدارس، والمنازل، والمباني الزراعية.

STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه

2. الخشب الرقائقي ذو القشرة الخشبية Laminated Veneer Lumber (LVL)



تتم صناعة LVL بواسطة تغرية صفائح من القشور الخشبية بسمك يبلغ 3 ملم، حيث يكون اتجاه التعريق في الصفائح في الاتجاه الطولي للمنتج ثم لصقها معا بغراء خاص على عدة طبقات.

يُستخدم LVL على حافته كعوارض خشبية، وأفقيًا كألواح خشبية، وعموديًا كدعامات. كما يستخدم في الأرضيات والأسقف كعوارض خشبية حاملة وكعوارض خشبية داعمة. كما أنها تستخدم أيضًا في الهياكل الحاملة وهياكل الجدران الخفيفة.

3. العوارض الخشبية I-beams

هي دعامة خشبية خفيفة يتم تجميعها من الخشب الرقائقي للحواف البارزة والخشب الابلكاش او الألواح الليفية لصفائح التوصيل. تستخدم العوارض في إنشاء الهياكل الحاملة للمباني.

من السهل العمل مع العوارض الخشبية باستخدام أدوات النجارة العادية، ويمكن إحداث الثقوب في صفائح التوصيل في الهياكل للتركيبات الكهربية وأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف. تعتبر هذه العناصر اقتصادية مقارنة بالخشب الرقائقي الملتصق أو الخشب المنشور،

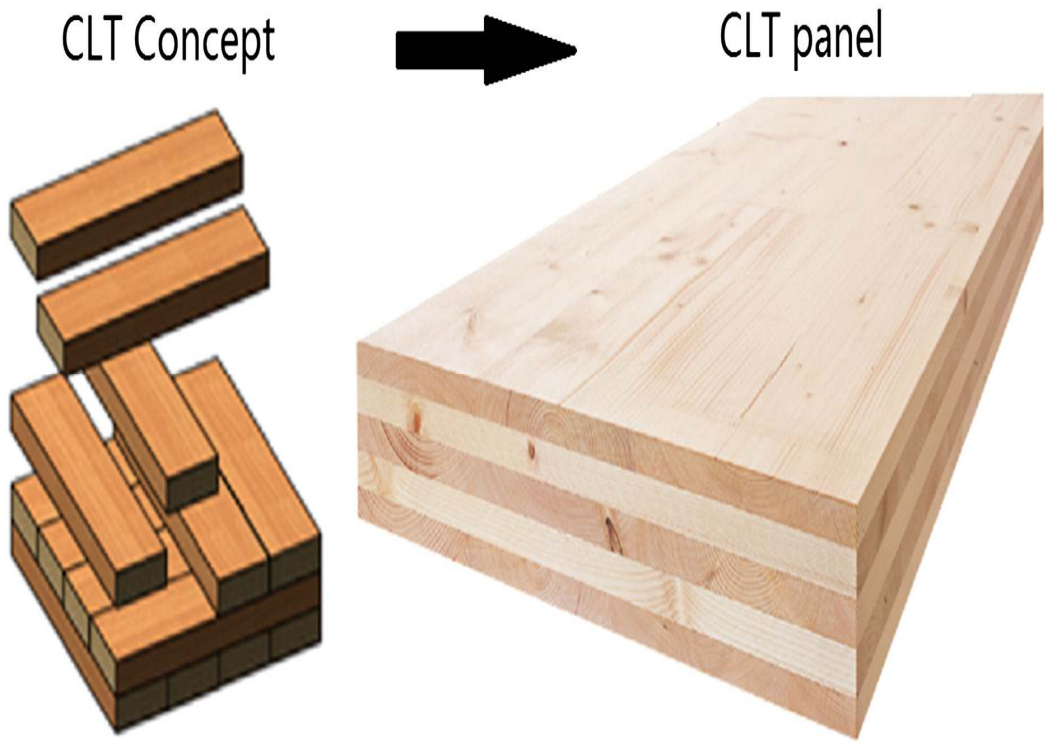
STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه

4. الخشب المغلف CROSS-LAMINATED TIMBER

الخشب المغلف هو لوح خشبي صلب تتم صناعته عن طريق تغرية الألواح/الوصلات على نحو متقاطع في عدة طبقات. يتراوح سُمك الالواح من هذا النوع ما بين 50 و300 ملم ولا يزيد العرض عن 4.8 متر والطول 20 مترًا.

الاستخدامات الأكثر شيوعًا ل CLT هي كأجزاء حاملة في اطارات المباني، مثل الجدران والأرضيات والأسقف. كما تُستخدم الألواح أيضًا في تغليف واجهات المباني والتبطين الداخلي.



STUDENTS-HUB.com

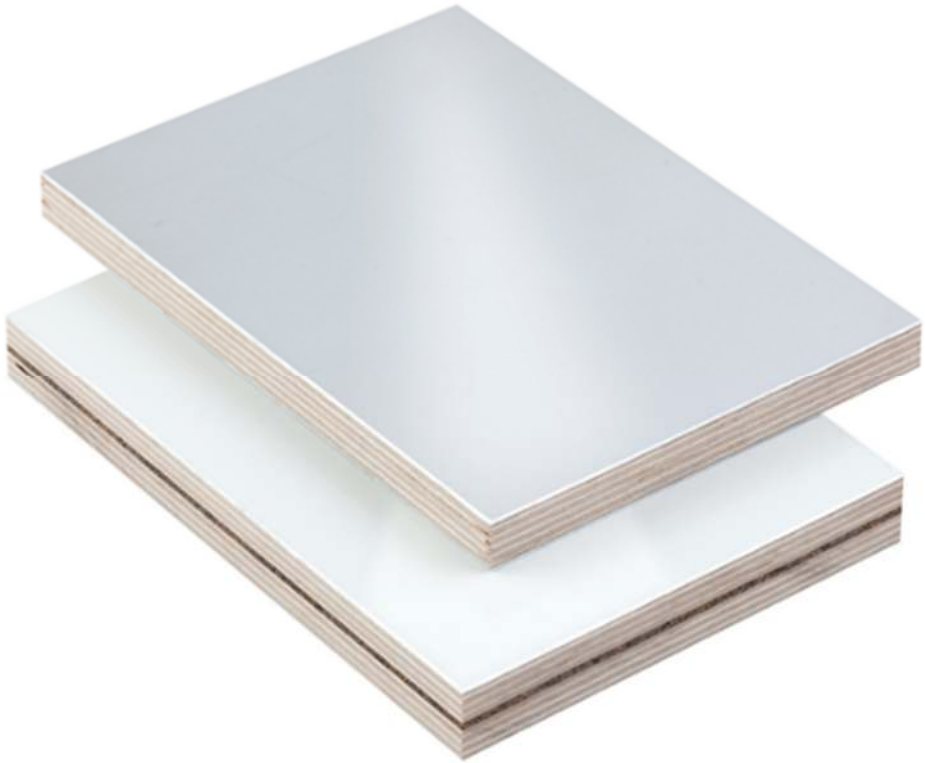
المنتجات الخشبية المصنعه – الصفائح الرقيقة

5. **خشب الأبلكاش - الساندوتش (المعاكس plywood)**

تتم صناعة خشب الأبلكاش بواسطة تغرية الصفائح الرقيقة من القشرة الخشبية معًا. حيث يبلغ سُمك الصفيحة الواحدة ما بين 1.4 إلى 3.2 ملم. تصنع الالواح بحيث تكون اتجاهات التعريق للصفائح المتراكبة متعامدة مع بعضها البعض، وعادةً ما يكون هناك عدد فردي من الطبقات (ثلاثة على الأقل)، ولهذا فإن اتجاه التعريق لصفائح السطح هو نفسه دائمًا.

ينتج بأبعاد وسمكات مختلفة ومعظم المتوفر منه بالسوق المحلي مقاس 1.2 *2.4 م بسمك 28 ، 22 ، 17 ملم .

يستخدم في الاسقف والارضيات، السقالات والقوالب الخرسانية، وفي صناعة الأثاث ونشاط النجارة الصناعي



STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه - الصفائح الرقيقة

6. الواح الاتية Blockboard and Laminboard

الواح مكونه من شرائح من الخشب الطري تجمع وتلصق جنبا الى جنب بطريقة مناسبة مكونه سطحا مستويا يغطى من الجهتين برقائق من الخشب الطبيعي القاسي.

تستخدم في صناعة دفات الخزانات ، وغرف النوم والكراسي. وتمتاز بكونها متينة لا تنحني كثيرا

7. الواح MDF (medium-density fibreboard)

تصنع من صفائح لا تقل سماكتها عن 1.5 مم مصنوعة من مزيج من الالياف الخشبية والمواد اللاصقة تحت تأثير الضغط والحرارة. تتوفر منه أنواع بدون قشرة وأنواع بقشرة بسماكات مختلفة : 30 ، 28 ، 22 ، 17 ، 16 ، 12 ، 10 ، 8 ، 6 ملم. يستخدم في صناعة شتى أنواع الأثاث المنزلي

STUDENTS-HUB.com

المنتجات الخشبية المصنعه - الصفائح الرقيقة

8. **ألواح الأخشاب الحبيبية المضغوطة - السبيت (Chipboard)**

يتم تصنيعها في خط إنتاج مستمر، حيث يتم مزج الحبيبات الناعمة والخشنة بالغراء (مادة لاصقة)، ويتم تشكيلها على شكل طبقات ثم ضغطها وتصليبها بواسطة الحرارة. وتكون المنتجات النهائية منها ذات أسطح مناسبة للطلاء. تستخدم في طبقة الأرضيات السفلية والحوائط والأسقف والتركيبات الداخلية. لها قدرة كبيره على امتصاص الماء لذا يفضل استعملها في بيئة جافه.

9. **الواح فتل الخشب (OBS)**

تعرف بقطع النشارة الكبيرة والمسطحة، والتي تكون مرئية على السطح.

يتم استخدام ألواح فتل الخشب في الحوائط والتعبئة والتغليف. يفضل استعملها في بيئة جافه.

STUDENTS-HUB.com

بعض أنواع الاخشاب المعروفة محليا

الاخشاب الصمغية الطرية (الصنوبريات)

1. خشب الصنوبر: خشب خفيف ومتين ومن اكثر ألانواع استعمالا لوفرته، وهوَ ذو شكلٍ وبُنيةٍ موحّدة لذلِكَ فهوَ سهل للعمل و التشكيل، ويتم استخدامه في بناء المنازل، والأثاث، والألواح المُختلفة بالإضافة إلى الصناديق.

صنوبر

2. خشب الشوح الأصفر (خشب السويد) يستخدم في جميع أنواع النجارة مثل نجارة الأبواب و الشبابيك و الأرضيات ، و الأثاث، به دوائر عقد في نسيجه ، كلما تحولت إلي اللون الداكن فهذا يعني سقوطها مخلفة ثقب في قطعة الخشب يضعفها ويشوه مظهرها.

سويد

3. خشب التنوب ويسمى أحيانا بالخشب الاوربي الأبيض الا ان لونه يميل للاصفرار أحيانا، وهو خشب خفيف الوزن قليل المتانة وسهل التعفن، من مشاكله انحلال العقد بعد الجفاف وصعوبة معالجته، يستعمل في طوبار البناء كما في صناعة الورق والموبيليا.

تنوب

STUDENTS-HUB.com

بعض أنواع الاخشاب المعروفة محليا

- **الاخشاب القاسية**

1. البلوط: خشب ثقيل وقاسي ومتين مائل الى اللون الأصفر المحمر. عندما يجف ينكمش بصورة كبيره ويتشقق الا انه يمتاز بمرونته ولونه الجميل ومقاومته العالية للهواء والماء كما انه يعتبر من افضل الاخشاب من حيث الديمومة. يعتبر من الاخشاب القاسية التي يصعب العمل بها ويستعمل انشائيا في المنشآت المهمة كالجسور بالإضافة الى استعماله في اعمال النجارة الداخلية والخارجية والاثاث وفي صناعة الخشب.

2. الزان: خشب ثقيل ومتين وقاسي وله صفات ميكانيكية عالية الا انه يميل للتعفن. لونه يميل إلى البني الفاتح (يوجد لون أحمر وأبيض). من مزاياه الواضحة انه قوي جداً وصلب، وذو مظهر جمالي جيد، وثقيل الوزن، ولا يحتوي على مسامات. يتأثر بالرطوبة والحرارة على الفترات الطويلة. يستخدم في صناعة الأثاث مثل الطاولات والكراسي والمطابخ الفاخرة، كما يستخدم في الأماكن ذات الضغط الكبير مثل حلوق الأبواب ودفات الخزانات.

STUDENTS-HUB.com

بعض أنواع الاخشاب المعروفة محليا

3. الماهوجني: خشب يميل لونه إلى الاحمرار. له عرق ذهبي وعرق بني محمر على الترتيب (طبعيا) ويمكن تجميله عن طريق تلميعه فقط. يعتبر من افضل أنواع الخشب واجملها، ثقيل ومتين وقاسي وله صفات ميكانيكية عالية مقاوم للتعفن وسهل التشغيل ويمتاز بثباتة الحجمي ومقاومته للعوامل البيئية المختلفة. له استعمالات متعددة اهمها في صناعة الموبيليا. يمكن الحصول على قطع كبيرة مستمرة منه وخالية من العيوب نظرا لضخامة أشجاره. سعره في السوق المحلي مرتفع جدا.

4. الساج: من افضل أنواع الخشب واجملها، لونه ذهبي او بني متوسط، ثقيل ومتين وقاسي وله صفات ميكانيكية جيده، مقاوم للتعفن بامتياز وسهل التشغيل ويمتاز بثباتة الحجمي ومقاومته للعوامل البيئية المختلفة. له استعمالات متعددة اهمها في الاعمال الانشائية وصناعة السفن. يمكن الحصول على قطع كبيرة مستمرة منه وخالية من العيوب نظرا لضخامة أشجاره

STUDENTS-HUB.com

بعض أنواع الاخشاب المعروفة محليا

5. الميبل :خشب ثقيل، قاسي ومتين يشبه إلى حد كبير خشب الزان لكن لونه أغمق قليلا. ديمومته جيده لكن يصعب تصنيعه لقساوته، يمتاز بمقاومه جيدة للحت ويستخدم لتصنيع الأثاث والارضيات قليل الاستخدام محليا، لغلاء سعرة .

6. الكرز: خشب قاسي وقوي وسهل التصنيع يميل لونه الى البني المحمر، له ديمومه جيدة ويستعمل في صناعة الأثاث المنزليّ والمطابخ والأرضيّات والديكور.

7. الجوز: من الأنواع القاسية والمتينة، ويقاوم الانكماش، ويتمّ استخدامه في صناعة الأثاث المنزلي، وخزائن الحائط والمطابخ. له ديمومة جيدة ويسهل تصنيعه وهو من اغلى الأنواع المتوفرة محليا.

STUDENTS-HUB.com