17/12/2015
المعرفة للاستنساخ
مكتبة كلية الزراعة
طباعة - استنساخ - هدايا

ثالث صناعات/غور نظري (9)

تصنيع المنتجات السليلوزية:

صناعة الخشب المضغوط

صناعة الورق

صناعة الفورفورال

العلف الحيواني

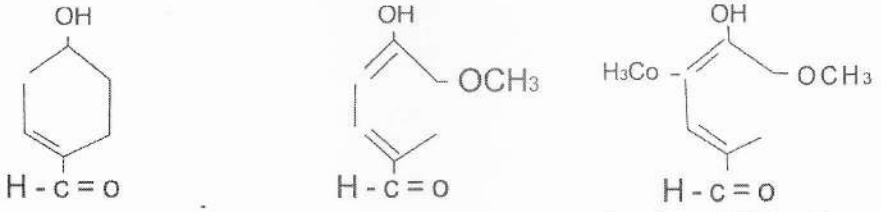
بعض المواد الكيمياوية

تتكون النباتات بصورة عامة من السليلوز Cellulose والـ Hemi والـ Lignin ومواد عضوية راتنجية واصماغ واملاح معدنية ومواد اخرى .

السليلوز في معظم الاشجار يكون الجزء الرئيسي من اخشابها والـ Hemi Cellulose موجود في الطبيعة بنسب تقارب السليلوز لانه يكون الجزء الرئيسي من الحشائش واغلفة الحبوب وسيقانها كما يدخل في تكوين اخشاب بعض الاشجار حيث يوجد في الصنوبر بنسبة ١٤% وفي الزان بنسبة ٢٢% وجذع النخلة بنسب ٢٢% .

ويكون الـ Lignin والاملاح المعدنية والاصماغ والتاينين والبروتين اجزاء الخشب الاخرى غير الكاربوهدراتية . يعتقد الباحثون ان اللكنين ليست له قابلية لصق او ربط جيدة للخشب لذلك يفضل ازالته عند صناعة الخشب بأستعمال محلول قاعدي . باقي المركبات غير السكرية فأنها موجودة بكميات قليلة لذلك لايذكر ان لها تأثير ما على الصناعات المذكورة . يعتقد بان الوحدة البنائية الاساسية لجزئية اللكنين المتبلمرة عبارة عن P-hydroxyphenylpropane.

وقد وجد بأن اللكنين المحضر من الحنطة عند تأكسده بالـ NitroBenzene في وسط قاعدي تنتج عنه المركبات الكيمياوية التالية



P-hydroxybenzaldehyde **Vanillin** **Springaldehyde**

صناعة الخشب المضغوط:

الخشب المضغوط هو نوع من الخشب الصناعي الذي يدعى بلوائح الفايبر FiberBoard ويمكن انتاجه من مواد عديدة تحوي السليلوز واللكينين مثل اغصان الاشجار وجذوعها وجذورها وحتى اوراقها وكذلك القصب والبردي وفضلات صناعة قصب السكر (Bagasse) وفضلات الحبوب من السيقان والاغلفة والفضلات الورقية .

يمكن انتاج الخشب المضغوط بكثافات مختلفة وسمك مختلف كما تضاف له احياناً مواد تساعد على تحمله للتقلبات الجوية او الاعمال الكونكريتية . وفي العراق توجد المواد الاولية اللازمة لمثل هذه الصناعة حيث تقطع سنوياً من اشجار النخيل فضلات سليلوزية كالسعف والعذوق والالياف والجذوع . ان هذه الاجزاء السليلوزية للنخلة تتكون من السليلوز والـ HemiCellulose واللكنين ومواد عضوية راتنجية واصماغ واملاح معدنية كما ان جذع النخلة يحتوي على السليلوز والـ HemiCellulose بنسبة ٤٥% و ٢٣% على التوالي . ان طريقة صناعة الخشب المضغوط تتم بكبس نشارة الخشب الرطبة تحت ضغط عال وقد تضاف مواد راتنجية لاصقة لتزيد من صلابة الخشب المنتج .

هنالك ثلاث طرق لمعاملة نشارة الخشب قبل كبسها .

١- الطريقة الجافة : تعامل نشارة الخشب بالبخار ثم تكبس بمكبس خاص على مراحل MultiStages حيث تضغط اولاً الى نصف حجمها ثم الى كثافات اكثر الى ان تصل الى الحد المطلوب وتضاف في الغالب مواد راتنجية الى النشارة قبل ضغطها لزيادة صلابتها .

٢- الطريقة الحارة: تعامل النشارة بحرارة ورطوبة عاليتين اثناء الطبخ لان ارتفاع الحرارة يساعد على خفض مدة الكبس ويزيد من التصاق الفايبر . تطبخ النشارة بالبخار اولاً ثم تعامل بالماء الساخن وتتراوح المعاملة بالبخار والماء الساخن من بضعة دقائق الى بضعة ساعات . تقطع المادة قبل معاملتها الى قطع صغيرة جداً بحيث يتراوح طولها بين ٢-٣ سم ثم تغمر بالماء بدرجة حرارة الغرفة الى ان تصبح نسبة الرطوبة حوالي ٥٠% وزناً وبعدها تسخن بتعريضها لبخار بدرجة ١٨٣م° لمدة ثلاث دقائق ثم تجري عليها عملية ازالة للفايبر Defiberation ولمدة دقيقتين تحت نفس ضغط البخار . العجينة الخالية من الالياف تصفى جيداً ويزال معظم مائها ثم يسلط عليها ضغط اولي حوالي ٥ كغم / سم٢ ثم يرفع الضغط تدريجياً كما ترفع درجة الحرارة عند الكبس حتى تصل الى حوالي ٢٠٠م° تعرض قطع الخشب المضغوط الناتجة الى تيار من الهواء الساخن قد تصل حرارته الى ١٦٥م° ولمدة اربع ساعات .

٣- الطريقة الكيمياوية : وجد ان ازالة قسم من مادة اللكنين الموجودة في الخشب تسهل الى درجة كبيرة عملية التخلص من الالياف . وقد وجد ان قوة التصاق الخشب المضغوط تزداد بدرجة كبيرة بأزالة حوالي ٧٥% من مادة اللكنين التي يحويها الخشب ، حيث يستعمل محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف البارد الذي يزيل قسماً من مادة اللكنين كما يزيد من قوة التصاق الخشب عند الكبس . واظهرت الدراسات ان وجود اللكنين بنسبة اقل من السكريات الخماسية المعقدة يساعد على زيادة قوة التصاق اجزاء الخشب المضغوط الناتج ويعتقد ان سبب ذلك هو نوع من الارتباطات المعقدة تسمى Celloplast ولايعرف لحد الان تركيب الـ Celloplast كما لايعرف الكثير عن اللكنين الطبيعي . ان التكاليف التقديرية للخشب المضغوط المنتج

بالطريقية الكيمياوية حسب تجارب احدى الشركات الالمانية التي قامت بعدة بحوث حول منتجات النخيل السليلوزية منخفضة مقارنةً بالمصادر الاخرى للسليلوز الامر الذي يشجع على امكانية الحصول على اسواق واسعة لهذه الصناعة .

صناعة الورق:

لقد جرت بعض الدراسات على انتاج الورق من اجزاء النخلة وخاصةً من السعفة التي وجد انها تحوي اعلى نسبة من السليلوز في النخلة كما ثبت ان هناك فرق بين وسط السعفة والمسمى Petiols وسطحها الخارجي المسمى Lamina من حيث الصفات الفيزياوية والتركيب الكيمياوي وامكانية انتاج عجينة الورق منها وقد اجريت تجارب عديدة على كلا الجزئين . وفي احدى التجارب استعملت حرارة ١٦٠ – ١٧٠ م° ولفترة ساعة ونصف لاجراء عملية الطبخ . ان المواد الكيمياوية التي استعملت في انتاج العجينة كانت بصورة رئيسية هيدروكسيد الصوديوم وكبريتيد الصوديوم حيث استعملا بنسبة ١٧ – ٢٠ % على شكل خليط بنسبة ١:٢ من NaOH وكبريتيد الصوديوم على التوالي .

في بعض التجارب استعمل محلول النورة بنسب تراوحت بين ١٠ – ٢٠ % واستعملت ايضاً مادة كاربونات الصوديوم بنسبة ١٤% وزناً .

لقد تم قصر نماذج العجينة بطريقتين الاولى بأستعمال المحلول القاصر Bleachingsol. وهو عبارة عن الكلورين بتركيز ١٠%والحرارة ٥٠ – ٩٠م° ولفترة ٣٠ – ٦٠ دقيقة . اما الطريقة الثانية بأستعمال عملية القصر على ثلاث مراحل وهي بالمعاملة بمحلول غاز الكلور الذائب في الماء بتركيز معين ، ثم محلول هابيوكلوريت الكالسيوم Calciumhypochlorite واخيراً بمحلول ذو تركيز معين من الكلور بالماء بعدها تغسل العجينة لتنتج منها صفائح ورقية . لقد جرى اثناء التجارب حساب قوة نماذج الورق المنتجة من العجينة لتحديد قابليتها للطي ودرجة تمزقها .

لقد وجد ان سعف النخيل يمكن تحويله الى عجينة ملائمة لانتاج الورق . لقد وجد ان استعمال النورة في تهيئة هذه العجينة كما متبع مع سيقان الحنطة والشعير لاتعطي نتائج مشجعة . اما طريقة المعاملة على مرحلتين فقد اعطت انواع محسنة من الورق بالرغم من نسبة التصافي المنخفضة . وان النسبة المنخفضة يمكن تعويضها اذا ما علمنا ان كلفة المادة الاولية (السعفة) منخفضة مقارنةً بالمواد الاولية الاخرى المعروفة .

تحضير العجينة المعدة لصناعة الورق :

تحضر العجينة عادةً بطريقتين

١- العجينة الميكانيكية :

يقطع الخشب في هذه الطريقة الى قطع صغيرة حيث تدخل الى مكائن السحق ليرش عليها رذاذ من الماء فيتحول الى عقد صغيرة جداً تمرر بعدها الى

اقراص صلبة دوارة لتصغير هذه العقد وبذلك نحصل على عجينة مؤلفة من العقد والماء بنسبة جزء واحد من العقد الى ١٠٠٠ جزء من الماء ثم يذهب المزيج الى اجهزة لاختزال نسبة الماء وتعمل هذه العقد الخشبية على شكل صفائح تكون المادة الاولية لصناعة الورق.

٢- العجينة الكيمياوية :

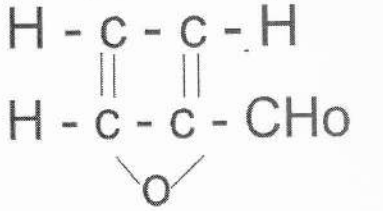
يقطع الخشب المنزوع القشرة الى قطع قياسية ويعمل على شكل رقائق Chips بحجم مناسب للطبخ والمعاملة الكيمياوية وخلال هذه المعاملة تخلص رقائق الخشب من المواد الغريبة لانتاج عجينة ورقية ذات لون جيد .

صناعة الفورفورال :

اكتشف الفورفورال عام ١٨٢١م ولكن الاهتمام به للانتاج التجاري كان قليلاً لعدم اكتشاف استعمالات مهمة له انذاك . بعد عام ١٩١٠ ظهرت عدة بحوث حول انتاج الفورفورال وبأنتهاء الحرب العالمية الاولى ظهرت فكرة استعمال فضلات المواد النباتية في الانتاج الصناعي وتمكنت شركة QuakerOats عام ١٩٢٢ من انتاج عدة اطنان من هذه المادة من قشور الشوفان ، وتملك الشركة في الوقت الحاضر عدة معامل لاستخلاص الفورفورال من عرانيص الذرة ، كما قامت دولاً اوربية عديدة بأنتاج الفورفورال على نطاق تجاري كالسويد والنرويج وروسيا بعد ان اصبح للفورفورال قيمة صناعية كبيرة نتيجة لاتساع مجالات استعمالاته وزيادة الحاجة اليه في الصناعة والمختبرات العلمية .

يستورد العراق كميات قليلة من الفورفورال حوالي ١٠٠ طن سنوياً حيث تستعمل في تصفية الدهون المستخلصة من النفط . المواد الاولية في صناعة الفورفورال المتوفرة بكثرة في العراق ومعظمها مواد قليلة الاهمية رخيصة الثمن كسعف النخيل والعذوق والقصب والبردي وفضلات قصب السكر (Bagasse) وقشور الحنطة والشعير والرز وعرانيص الذرة .

الفورفورال مادة عضوية عديمة اللون او مائلة للصفرة ، طيارة غير قابلة للاحتراق الكثافة النوعية ١,١٥٩٨ ، درجة الغليان ١٦١,٧م° ويعرف بعدة اسماء في الكتب العلمية مثل Furfural ، Fural ، Furfuraldehyde



(C4 H3 O-CHO)

ومن ملاحظة التركيب الكيمياوي للـ Furfural نرى ان الصفة التركيبية له عبارة عن Furan وهي الصفة التي توجد عليها معظم السكريات الخماسية وبعض السكريات السداسية . فالـ Furan يعتبر من المجاميع الرئيسية للمركبات الحلقية غير المتجانسة Heterocycliccompounds ذات الحلقات الخماسية . ويمكن استخدام بعض المركبات التي تنتمي الى هذه المجموعة مثل الـ pyrrole للحصول على الـ Furan