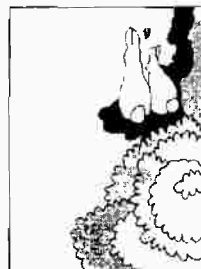


الباب السادس

نباتات الألياف



نباتات الألياف

تحتل النباتات المنتجة للألياف المرتبة الثانية بعد النباتات الغذائية مباشرة من حيث فوائدها بالنسبة للإنسان وكذلك أثرها البالغ في تقدم الحضارات ، لذلك اتجه الإنسان الأول منذ البداية إلى النباتات لمحاولة الحصول على أهم ضروريات الحياة الأساسية التي تتمثل في الغذاء ، والكساء ، والسكن. وعلى الرغم من أن المنتجات الحيوانية التي تتمثل في الجلود والفراء كانت في متناول يد الإنسان، فقد كان في أمس الحاجة إلى بعض أنواع الكساء الأخرى الأخف وزنا والأكثر منها تهوية . كذلك احتاج إلى بعض أنواع من الأريطة بدلا من أوتار الحيوانات وسيور الجلد مثل الحبال لفخاخه وأوتار أقواسه ونصب شبابه ، إضافة إلى الرغبة في الحصول على أشكال أخرى من الأغذية لمساكنه البدائية . ولقد سدت جميع الاحتياجات السابقة بما يتوافر بسيقان وأوراق وجذور العديد من النباتات من حزم مندمجة ومرنة يطلق عليها الألياف النباتية .

ومنذ بدايات المعرفة بالألياف النباتية ، فقد كانت أكثر نفعاً للإنسان من الألياف الحيوانية مثل الصوف والحرير وخلافة ، كما ازداد استخدام تلك الألياف مع تعدد حاجات الإنسان حتى صارت ذات أهمية كبرى في حياتنا اليومية ، بل وتعد في كثير من دول العالم بمثابة الركيزة الأساسية التي يبنى عليها اقتصاد تلك الدول. ولقد كثر عدد تلك النباتات اللينة وأصبح من الصعب حصرها ، حيث يتواجد في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها أكثر من ألف نوع من هذه النباتات، كما يتواجد في دولة الفلبين عددا كبيرا من النباتات اللينة يربوا على الألف نوع .

ولقد ذكر ألبرت هيل في مؤلفة النبات الاقتصادي أن أكثر الألياف أهمية في وقتنا الحاضر قديمة العهد جدا . فعلى سبيل المثال ترجع زراعة الكتان إلى العصر الحجري في أوربا كما يدل على ذلك آثار سكان البحيرات السويسرية ، كذلك كان القطن هو النسيج الوطني القديم في الهند ، كما اشتهرت مصر القديمة بدقة منسوجاتها الكتانية ، أما النباتات اللينة المتمثلة في الرامي وحشيشة الصين فقد تم زراعتها في بلاد الشرق منذ زمن بعيد .

تقسيم الألياف

نقد قام ألبرت هيل بتقسيم الألياف النباتية على النحو التالي :

أولا، التقسيم على أساس استعمالها أو ما يطلق عليه التقسيم الاقتصادي للألياف،

ويضم هذا التقسيم المجموعات الرئيسية التالية :

١ - ألياف النسيج:

ويقصد بها تلك الألياف التي تختص بإنتاج الأقمشة والمنسوجات والشباك والحبال وخلافة، حيث تبرم الألياف المرنة على بعضها لتعطى غزلا وخيوطا ، والتي بدورها تنسج إلي أقمشة تصنع منها الملابس والمفروشات والمظلات والعبوات كالزكايب والأحولة والخيش، وللأخيرة أهمية تجارية كبرى تتمثل في تعبئة المحاصيل الزراعية ونقلها وتداولها. أما ألياف الشباك فإنها تستخدم في إنتاج الأنسجة الشبكية مثل شبك الصيد وأراجيح النوم وغيرها. كذلك تستخدم ألياف النسيج في صناعة الحبال بأنواعها المختلفة مثل الدويارة وخيوط صناعة شبك الصيد والسلب ذات الأقطار المختلفة إلى غير ذلك من أنواع الحبال الكثيرة .

٢ - ألياف التنجيد:

وتشمل تلك الألياف التي تستخدم في تنجيد الأثاث وحشو المراتب والمخدات والمساند، كذلك تستخدم تلك الألياف كمادة مألنة كما هو الحال في ملئ الفراغات التي تقع بين جدران السفن ، وتقوية الملاط وحزم البضائع وغيرها من الأغراض .

٣ - ألياف صناعة الورق:

ويقصد بها تلك الألياف التي تستخدم في صناعة الورق والتي تشمل ألياف الخشب وألياف النسيج الطبيعية أو المصنعة .

٤ - ألياف الضفائر والنسج الخشنة:

يقصد بالضفائر الحزم الليفية المرنة التي يحبك بعضها في بعض لأغراض صناعية عديدة منها صناعة القبعات والسلال والكراسي وغيرها، كما تستخدم الحزم الليفية الأكثر مرونة في نسج أغطية أسطح المنازل المصنوعة من القش أو البوص كما هو الحال في العديد من الجزر اليابانية .

٥ - ألياف المنسوجات الطبيعية:

وهي تشكل ألياف خارجية شجرية تستخرج على هيئة طبقات أو صفائح من قلف الأشجار، ثم تهذب لتستعمل كبدائل للأقمشة والأربطة .

٦ - ألياف الفراجين:

وتتمثل في الألياف المندمجة اليابسة أو الأغصان وسيقان النباتات الصغيرة التي تستعمل في صناعة الفراجين والمقشآت وغيرها .

ثانيا، التقسيم على أساس منشؤها،

ويضم هذا التقسيم المجموعات الرئيسية التالية :

١. الألياف الخارجية (اللحائية) والتي تشمل ألياف القشرة أو الطبقة المحيطة أو اللحاء .
٢. الألياف الخشبية .
٣. الخلايا الاسكلرنشيمية المرتبطة بالحزم الوعائية فى الأوراق .
٤. الألياف السطحية التى تشبه الشعيرات النامية سطحيا على بذور العديد من النباتات .

تركيب ومواقع نشوء الألياف بالنباتات:

تتركب الألياف من خلايا طويلة ذات جدر سميكة وقنوات صغيرة وأطراف فى الغالب مدببة، وغالبا ما تحتوى الجدر الخاصة بهذه الخلايا على لجنين إضافة إلى السيليلوز ، كذلك توجد الألياف عادة بصورة مفردة أو فى مجموعات صغيرة، ولكنها غالبا ما تميل إلى تكوين صفائح من نسيج ليفي خلايا مترابكة ومتشابكة. وعلى الرغم من اختلاف الألياف فى البناء والتركيب الكيماوي وموضع نشوئها فإنها تتشابه إلى حد كبير فى خلاياها الاسكلرنشيمية لتؤدى وظيفتها كجزء هام من هيكل النبات. كذلك توجد الألياف غالبا فى أي جزء من النبات سواء الجذور أو السوق أو الأوراق أو الثمار. وتنتج الألياف الهامة من الناحية الاقتصادية من مختلف الفصائل النباتية، والتي يتوزع أغلبها فى المناطق الحارة من الكرة الأرضية، حيث تشمل تلك الفصائل: النجيلية - النخيلية - الموزية - الزنبقية - النرجسية - الحراقية - الخبازية - الكتانية - البماكية - القرنية - التوتية - اليزفونية - الأناناسية .

ألياف النسيج :

تعد ألياف النسيج من أكثر الألياف أهمية فى الوقت الحاضر، حيث أنها تختص بصناعة النسيج التى تلزم لإنتاج الأقمشة والشباك والحبال وغيرها. ويجب أن تتوفر فى ألياف النسيج صفات خاصة ثابتة تتمثل فى الآتي :

- أن تكون طويلة وذات متانة عالية .
- أن تكون ذات قابلية للتمدد مع مرونة وصلاحيه للالتواء .
- يجب أن تكون ذات تيلة ناعمة ومتجانسة وبراقة .
- أن تكون كثيرة التحمل للشد والعديد من المعاملات الخاصة .
- أن يكون من السهل الحصول عليها بسرعة .

وتقع ألياف النسيج الهامة تحت ثلاثة أقسام رئيسية هي :

١- الألياف السطحية:

والتي يطلق عليها أيضا اسم الألياف القصيرة، والتي تضم بداخلها القطن .

٢- الألياف اللينة:

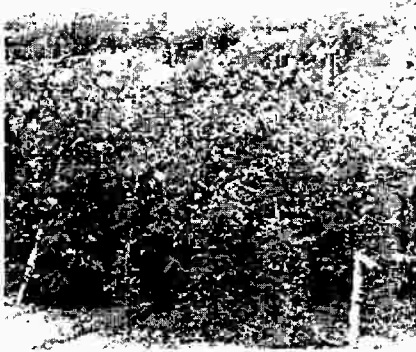
والتي يطلق عليها أيضا اسم الألياف اللحائية، والتي يمكن الحصول عليها من الطبقة المحيطة أو اللحاء الثانوي لسوق النباتات ذوات الفلقتين مثل الكتان والقنب والجوت والرامي. وتتميز هذه الألياف بالتدرج إلى حزم متناهية في المرونة والنعومة، لذلك تستخدم في إنتاج أفضل أنواع الأقمشة والمنسوجات .

٣- الألياف الصلبة:

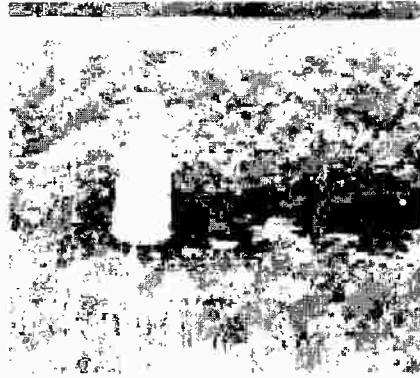
ويطلق عليها أيضا اسم الألياف المخلوطة، نظرا لكونها مجموعة من العناصر التركيبية التي توجد في الأجزاء المختلفة خاصة الأوراق لنباتات ذوات الفلقة الواحدة التي يشيع زراعتها في المناطق الحارة من العالم، والتي منها السيسل والهنديكن والأباكا والأجاف والأناس وجوز الهند. وتستخدم هذه النوعية من الألياف في إنتاج المنسوجات الخشنة. وسوف نقوم في الجزء الثاني باستعراض أمثلة لبعض نباتات الألياف الهامة التي تدرج تحت الأقسام المختلفة السابقة ، والشائعة الانتشار في مختلف أنحاء العالم .

أولا: الألياف السطحية القطن

يعد القطن (*Cotton (Gossypium spp.)* (شكل ٦-١) واحدا من أهم المحاصيل الصناعية في العالم، وأهم النباتات الليفية وأقدمها وأرخصها. وتدل قطع الأقمشة التي اكتشفت أثناء التنقيب عن الآثار الهندية على أنه من المؤكد أن القطن كان معروفا ومستعملا في الهند لأغراض الغزل والنسيج منذ حوالي ٢٧٠٠٠ سنة قبل الميلاد كذلك يقول بعض المؤرخين أن القطن كان معروفا في ذلك الوقت في بيرو ، أما في مصر فإن هناك بعض الآثار التي تثبت أن القطن كان معروفا عند قدماء المصريين في سنة ١٢٠٠ قبل الميلاد أي قبل أن يعرف الكتان . وبالنسبة لأوروبا كان القطن حتى بداية العصور الحديثة يعتبر خاما جديدة نسبيا حيث كان الصوف والكتان يستعملان من قبل لأغراض الغزل والنسيج ، وفي إنجلترا فقد أصبح القطن خاما هامة تستورد لصناعة الملابس في أواخر القرن السابع عشر وكان تصنيع القطن في إنجلترا سببا في اختراع معظم الآلات التي استخدمت بعد ذلك في صناعة الصوف والكتان وغيرهما من الصناعات التي طورت ماكينات القطن لتناسب طبيعة الخامات الأخرى .



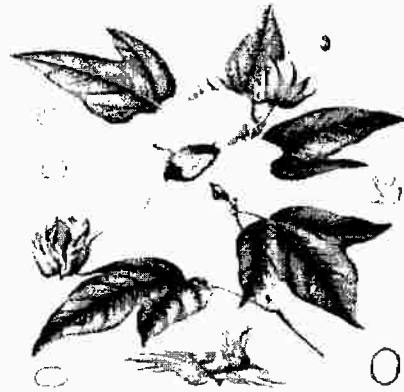
حقل مزروع بالقطن
(مرحلة تكوين الأزهار)



حقل مزروع بالقطن
(مرحلة النمو الخضري)



النبات الناضج



الأزهار

شكل (٦-١): نبات القطن والذي يعد
مصدرا هاما للألياف النباتية السطحية

وتعد الولايات المتحدة الأمريكية هي الدولة التي تصدر الإنتاج العالمي من القطن، ثم يليها في ذلك الهند وباكستان والاتحاد السوفيتي والصين ومصر والبرازيل. وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية والهند ومصر والبرازيل من أهم دول العالم المصدرة ، في حين تصدر بريطانيا وألمانيا واليابان والدول المستوردة للقطن.

خواص القطن:

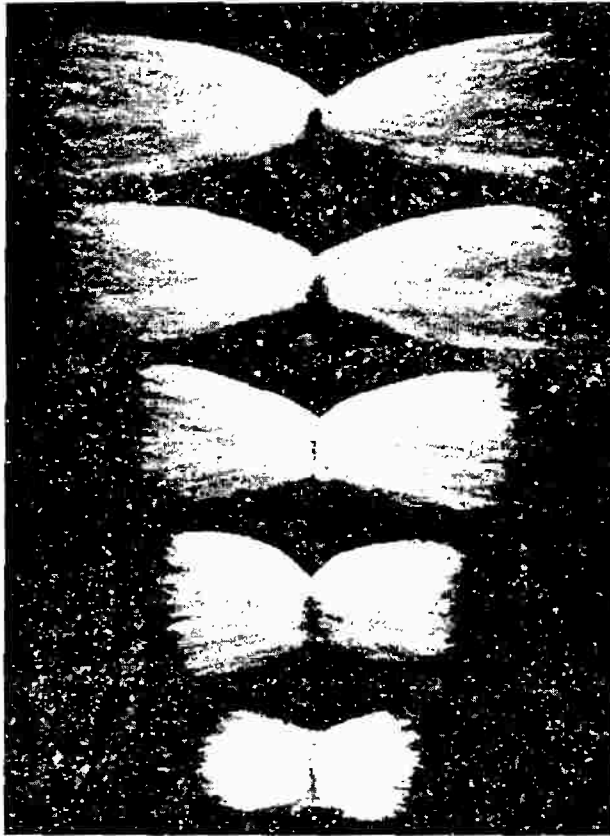
يمكن الحصول على القطن من العديد من الأنواع النباتية التي تتبع الجنس جوسيبم *Gossypium*، وتكون الشعيرات اللينة الناعمة التي توجد على البذرة بمثابة المادة الخام التي تستخدم في الصناعات النسيجية. ويعد نبات القطن بطبيعته شجيري مستديم أو شجرة صغيرة، ولكنه يزرع دائما كنبات حولي تجود زراعته في الأراضي الرملية الندية والمناطق الرطبة القريبة من الماء كما هو الحال في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية والهند ومصر. ويبلغ ارتفاع نبات القطن من ١,٥ - ٤,٥ قدم حسب النوع والظروف التي ينمو فيها، وعندما يحين موعد التزهير يحمل النبات مجموعات متتالية من الزهر لفترة تمتد إلى ثمانية أسابيع، ويكون لون الزهر عادة أصفر أو أصفر مشوب بالحمرة من أسفل، ثم تسقط الزهرة وتتكشف عن لوزة القطن التي تكون مقسمة إلى عدة أقسام (٢-٦) ، كل قسم يحتوي على مجموعة من البذور، على سطح هذه البذور تكون الشعيرات قد بدأت في الظهور ويستمر نمو اللوزة والبذور والشعيرات حتى يتم النضج وعندئذ تتشرخ اللوزة وتفتح وتجف غلافها الخارجي ويصبح لونه بني، وتظهر البذور مغطاة بشعيرات القطن الأبيض في انتظار الجني. وينضج القطن عادة في خلال فترة مقدارها ٥-٦ أشهر ويصبح صالحا للجني عقب النضج مباشرة.

ولقد أوضحت الدراسات الميكروسكوبية لشكل شعيرة القطن أنها عبارة عن خلية نباتية واحدة بفحصها أثناء فترة النمو نجدها اسطوانية، تتوسطها قناة داخلية تأخذ في العادة شكلا مستديرا بها بقايا بروتوبلازم وبعض الأصباغ، يليها جدار ثانوي ثم جدار أولى تغطية قشرة أو غلاف كيوتيني رقيق من الخارج وعندما تفتح تجف الشعيرة ويتحول شكلها الأسطواني إلى شكل شريطي به بعض الالتواءات على شكل حلزوني، وتتجه هذه الالتواءات تارة جهة اليمين وأخرى جهة اليسار. ويتفاوت عدد الالتواءات إلى ما بين ١٥٠ : ٣٠٠ في البوصة الواحدة تبعا لنوع القطن ورتبته (شكل ٦-٢) ، فمثلا يصل عدد التواءات قطن سي ايلاند إلى ٣٠٠ مرة في البوصة، بينما يصل عدد التواءات القطن الهندي إلى ١٥٠ مرة في البوصة. وتساعد هذه الالتواءات في عملية غزل القطن حيث تتداخل الشعيرات جيدا مع بعضها أثناء غزلها.

أما من حيث التركيب الكيميائي للقطن، فإنه يحتوي علي ٩١ % من تركيبه سيليلوز، ٨ % ماء، ٣-٥ % مادة شمعية، كمية قليلة جدا من المواد المعدنية والمواد الملونة.

أنواع القطن.

يزرع القطن في أماكن كثيرة من العالم، وبالرغم من أنه يزرع في بعض البلاد الحارة إلا أن زراعته تكون أنجح وأكفاً في المناطق المعتدلة، وعلي هذا فإن زراعته عادة تكون في المناطق التي تنحصر بين خطي ٤٠ شمالاً، ٣٠ جنوباً. ولقد أثبتت العديد من الدراسات أن مئات الأصناف المنزرعة من القطن قد نشأت من أصول برية أو استنبطت بالتربية خلال فترة الزراعة الطويلة.



شكل (٦-٢): شكل وطول التيلة لعينات من الأقطن التجارية الرئيسية المتداولة عالمياً

وتنحصر أهم الأقطان ذات الأهمية التجارية عالميا في الأنواع التالية :

- ١- **القطن المصري** : يزرع هذا النوع من القطن في حوض نهر النيل بمصر، ومن المحتمل أن يكون الموطن الأصلي لهذا النوع هو المنطقة الحارة من أمريكا الجنوبية. ويتراوح طول ثيلته ما بين ١,٥ - ١,٧٥ بوصة والتي تتميز بالقوة والمتانة، لذلك يستخدم في صناعة الخيوط والملابس ونسيج إطارات العربات والأثاث الناعمة .
- ٢- **القطن الأبلندي** : يعد هذا النوع الأمريكي الموطن من أسهل أنواع القطن وأقلها تكلفة في الزراعة، كما تتجح زراعته في مختلف الظروف البيئية ، كل هذه العوامل جعلت منه النوع الأكثر شيوعا وزراعة في دول العالم المختلفة خاصة الولايات المتحدة الأمريكية. وتتميز ألياف هذا النوع من القطن باللون الأبيض مع تفاوت واضح في طول الثيلة يبدأ من ٥ ويصل إلى ١٣ بوصة .
- ٣- **القطن الآسيوي** : تنتشر زراعة هذا النوع في دول آسيا المختلفة والتي تشمل الهند والصين وإيران واليابان وغيرها. ونظرا لانخفاض صفات الجودة الخاصة به فإنه يستخدم صناعة الأقمشة المتوسطة الجودة والبطاطين والسجاد .

استعمالات القطن ،

- يستخدم القطن في كثير من الاستعمالات، ولعل من أهمها هو صناعة كل أنواع المنسوجات التي لا تقع تحت حصر. وقد دلت دراسات المجلس القومي للقطن الأمريكي علي أن استعمالات القطن بلغت حوالي ١١٤ ناتجا نهائيا نذكر منها :
- يستخدم القطن في صناعة المنسوجات القطنية بوجه عام، كما تفضل الألياف القطنية في صناعة الملابس الداخلية الحريري والرجالي لسرعة امتصاصها للعرق .
 - تستعمل الأقطان بكثرة في صناعة المفروشات والبياضات والسجاد والبطاطين والكوفرات وخلافة.
 - يستعمل القطن بكثرة في الطب سواء في صناعة الضمادات أو ملابس الأطباء والمرضات لسهولة تعقيمها وغليها دون أن تتأثر وكذلك في صناعة القطن الطبي .
 - يستخدم القطن في صناعة إطارات العربات وفي رصف الشوارع والمظلات، كما يستخدم كشعلة للمواقد والشموع.
 - يستخدم زغب القطن وعوادمه في صناعة الرايون.
 - يتم معالجة الأقمشة القطنية كيميائيا وإنتاج خامات لها صفات جديدة لم تكن معروفة من قبل، مثل إعطاء مناعة ضد الحريق أو مقاومة العفن أو الكرمشة بدرجة لا تحتاج إلى استخدام المكواة ويعرف هذا النوع باسم اغسل والبس .

- تستخدم سوق النبات في إنتاج المركبات السيليلوزية ، لارتفاع نسبة السيليلوز بها، كذلك تستخدم في الوقود والعديد من الأغراض المنزلية.
- تخلط ألياف القطن بألياف أخرى لإكسابها بعض الصفات أو التقليل من عيب طبيعي، كما هو الحال عند خلط ألياف القطن بالداكرون فنحصل علي أقمشة لا تتجعد ولا تحتاج إلا إلي القليل من العناية، كما تظل محتفظة بشكلها دون أن تتأثر بالاستعمال .
- تستخدم بذرة القطن في صناعة الزيوت بينما يستخدم المتبقي في علف الحيوانات لما تحتويه من نسب عالية من البروتينات والفيتامينات .
- إلي جانب الأغراض النسجية التي يدخل في صناعتها القطن ، فإنه يستخدم أيضا في أغراض التجيد المنزلية وفي صناعة البلاستيك والورق واللينوليوم وغيرها .

كذلك هناك العديد من الأسباب التي تجعل دائما المستهلكين يفضلون استعمال المنسوجات والملابس القطنية علي غيرها من الألياف والتي تتمثل في الآتي:

١. **الملاءمة للجو:** والتي تعني إمكانية استعمال الملابس القطنية في الأجواء الحارة والباردة علي السواء، فمثلا الأقمشة القطنية الخفيفة مثل البوال والباتيسنا واللينوه يمكن استخدامها في فصل الصيف، الذي يتميز بشدة حرارته، بينما الكستور والقטיפه فستخدم لإعطاء الدفء والاحتفاظ بحرارة الجسم في الأجواء الباردة. علي ذلك فإن الأقمشة القطنية يمكن استخدامها في فصول السنة الأربعة.
٢. **الخلو من الشحنات الكهربائية المتولدة:** تختلف الألياف في قدرتها علي توليد الشحنات الكهربائية التي تنشأ عادة نتيجة الاحتكاك، ويتميز القطن بقله هذه الشحنات، وتقدر شحنات القطن بحوالي ٥٠ فولت بينما تقدر الشحنات في الصوف ٣٥٠ والنايلون ١٠٥٠ فولت .
٣. **المتانة:** تتميز خامه القطن بمتانتها الطبيعية وتختلف هذه المتانة تبعا لنوع القطن وطريقة صناعته وتزداد متانة القطن وهو مبلل عنه وهو جاف .
٤. **الراحة في الاستعمال:** إن الملابس القطنية بدون شك لا تسبب أي مضايقات للجسم فهي تمتص العرق بسهولة ويرجع ذلك إلى خاصية امتصاص الرطوبة في القطن .
٥. **سهولة العناية:** يتحمل القطن عمليات الغسيل المتكررة لمدة طويلة لدرجة أن بعض أبحاث وزارة الزراعة الأمريكية أشارت أن الملابس المصنوعة من الألياف القطنية تتحمل من عمليات الغسيل ما يزيد عن ٢٧٥ مرة، ولا تزيد نسبة الانكماش عن ١% ، كما أن الأقمشة القطنية تتحمل درجات الحرارة المرتفعة فيمكن كياها دون أن تتأثر من تكرار هذه العمليات .

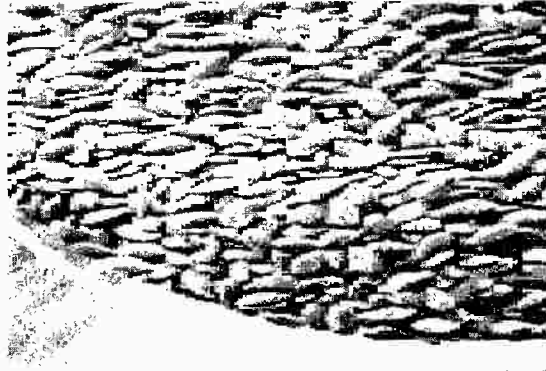
ثانياً: الألياف اللينة (الحائية) الكتان

يتبع الكتان *Flax (Linum usitatissimum)* (شكل ٦-٣) الجنس لينم *Linum* الذي يحتوى على العديد من الأنواع البرية عديمة القيمة الاقتصادية إضافة إلى الأنواع التي تعد مصدراً هاماً للألياف الصناعية. ولقد أدخل الكتان في الزراعة منذ فجر التاريخ ، حيث قام قدماء المصريون بارتداء الملابس الكتانية، وكفوا فيها موتاهم، ونقشوا صوراً لنبات الكتان على جدران معابدهم. وتعتبر دول شمال أوروبا أهم مناطق إنتاج كتان الألياف في العالم والتي تشمل الاتحاد السوفيتي وبولندا وبلجيكا وهولندا وفرنسا.

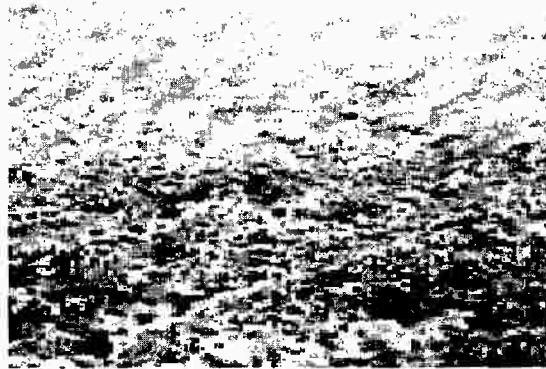
خواص واستخدامات الكتان:

يعد الكتان نبات عشبي حولي ينمو إلى ارتفاع ١-٤ قدم ، ويحمل أوراقاً صغيرة وأزهاراً بيضاء أو زرقاء. كما تنشأ الألياف في الطبقة المحيطة، وتتكون من حزم ليفية مندمجة القوام بشدة، حيث يتراوح طولها ما بين ١ - ٣ أقدام. وتتكون الحزمة اللبفية من العديد من الخلايا الطويلة المدببة الأطراف ذات الجدر السيليلوزية الغليظة.

وتجود زراعة الكتان في الأراضي الخصبة والغنية بالرطوبة. وتمر صناعة فصل ألياف الكتان بالعديد من الخطوات تبدأ بالتمشيط، والتي يتم من خلالها تكسير السوق، ثم تعفن الألياف بغمر السوق في الماء أو تركها في الندى، حيث يقوم الإنزيم بإذابة مادة بكتات الكالسيوم المكونة للطبقة الوسطى التي تربط الخلايا ببعضها حيث تنفك الألياف في عملية يطلق عليها التعطين. يجفف القش بعد التعطين (شكل ٦-٤) وينظف حيث تفصل الألياف تماماً عن أنسجة الساق الأخرى في عملية تعرف بالنفض. وأخيراً تفصل الألياف القصيرة عن الألياف الطويلة وتمشط يدوياً أو آلياً في عملية تعرف بالتمشيط.



البذور



حقل منزرع بالكتان (مرحلة النمو الخضري)

شكل (٦-٣): نبات الكتان الذي يعد مصدرا هاما للألياف النباتية اللحائية



شكل (٦-٤): صورة لقش الكتان وهو يمر بمرحلة التعطين بتعريضه
للندى ويعد مصدرا هاما للألياف النباتية اللينة (البحائية)

ويعرف عن ألياف الكتان طولها ومثانتها ومرونتها الفائقة، لذلك تستعمل فى صناعة الأقمشة الكتانية والخيوط، والقماش الخشن، وأمتن أنواع الدوبارة، وأفضل أنواع خيوط الصيد، وأوراق السجائر، وأوراق الكتابة، والمواد العازلة.

القنب

يعد الموطن الرئيسى للقنب *Hemp, Cannabis sativa* (شكل ٦-٥) هو وسط آسيا وغربها، كما يزرع حاليا فى الكثير من المناطق المعتدلة والحارة بالعالم. وبعد نبات القنب من النباتات الحولية والشجيرية المتفرعة، والتي يصل ارتفاعه من ٥ - ١٥ قدم، وذو سوق جوفاء وأوراق راحية، كما يحتاج لنموه إلى طقس معتدل وتربة طفلية غنية بالدبال. وتنشأ ألياف القنب اللحائية البيضاء من الطبقة المحيطية، وتتميز بطولها الكبير والذي يبلغ ٣ - ١٥ قدم وكذلك مثانتها وكبر احتماليها، إلا أنه يقل قابليتها للالتواء والإمتطاط لتلجنن جذرها نوعا ما. وتتم صناعة فصل الألياف القنب بالعديد من الخطوات تبدأ بحصد النباتات ثم تكوم وتجفف، ثم تفصل الألياف عن باقي القلف بالتعطين فى الماء أو الندى، ثم تكسر السوق وتنفض وتمشق باليد. وتستعمل ألياف القنب فى صناعة الدوبارة والحبال وأقمشة أشربة وأحبال المراكب والأجولة والأكياس. كذلك تستخدم ألياف خشب السوق فى صناعة الورق، أما الأنواع الفاخرة منه فتستخدم فى صناعة الأقمشة التى تشبه إلى حد كبير أقمشة الكتان. هذا إضافة إلى ما يستخرج من الأوراق والقمم المزهرة لهذه النباتات من عقار يعرف بالحشيش وهو عبارة عن مادة راتنجية تحتوى على العديد من أشباه القلويات. كما يستخلص من بذور القنب زيت يستخدم فى صناعة الصابون والبيويات.

الجوت

تعد الهند هي الدولة التى تصدر الإنتاج العالمى من الجوت *Jute (Corchorus capsularis)* (شكل ٦-٦) حيث يزرع منه عدة ملايين من الأفدنة فى وديان نهري كانجسى وبراهما بيوترا، ثم تتلوا فى ذلك البرازيل وبعض من دول العالم. والجوت عبارة عن نبات طويل رفيع، حولي شبه شجيرى ذو أزهار صفراء، وينمو لإرتفاع ٨-١٠ قدم، كما يحتاج إلى طقس دافئ وأرض طفلية خصبة نوعا ما. ويحصد المحصول عادة بعد ٣-٤ أشهر من الزراعة، حيث تعطن السوق فى البرك لعدة أيام للتخلص من الأنسجة الطمعية، ثم تستخلص حزم الألياف بطرب السوق على سطح الماء. وألياف الجوت طويلة صفراء حيث يبلغ طولها ٦ - ١٠ أقدام، صلبة لتلجننها التام، والألياف غزيرة ولكنها ليست متينة، حيث تميل سريعا إلى التدهور خاصة إذا ما تعرضت لتأثير الرطوبة. وتستعمل ألياف الجوت فى صناعة النسيج الخشن الذى

تدفع منه أكياس الخيش والأجونة وأكياس جنى القطن وتغليف البالات، وصناعة الدوبارة وبعض الملابس الخشنة.



المجموع الخضري



حقل مزروع بالقنب



مرحلة تكوين الأزهار

شكل (٥-٦) : نبات القنب الذي يعد مصدرا للألياف النباتية اللينة



نبات الجوت



مزرعة لنبات الجوت



ألياف الجوت

شكل (٦-٦) : نبات الجوت الذي يعد مصدرا للألياف النباتية اللينة

ثالثا: الألياف الصلبة الأباكا

تعتبر ألياف الأباكا *Abaca, Musa textilis* (شكل ٦-٧) من أوائل الألياف التي استعملت على مستوى العالم في صناعة الحبال، حيث يتم إنتاجها من الكثير من ألياف الموز البرى أو المنزرع الذي يعرف بموز الألياف. حيث يتركب النبات من ١٢ - ٣٠ من أعناق الوراق الغمدية المكونة لساق ورقية يبلغ ارتفاعها ١٠ - ١٢ قدم، وتنتهى بتاج من أنصال الأوراق تمتد طولا لمسافة ٣-٦ أقدام. ويتم إنتاج الألياف من الجزء الخارجى من أعناق الوراق، حيث تقطع الأعناق الناضجة وتشق طوليا ويستخرج منها اللب والحزم اللبفية، وفى النهاية تغسل الحزم اللبفية وتجفف. وتتميز ألياف الأباكا بلونها الأبيض والأصفر، وطولها الكبير الذي يصل ١٢ قدم ، وصلابتها ومرونتها وممانتها ومقاومتها للماء العذب والمالح. ولقد استغلت الخاصة الأخيرة فى استعمال الأباكا لصناعة الرتب العالية من الحبال المقامة للملوحة مثل الكابلات البحرية، كذلك تستخدم فى إنتاج الدوبارة وإعداد عجينة الورق المقوى.



زهرة الأباكا



تهذيب أوراق الأباكا بإحدى المزارع بجواتيمالا

شكل (٦-٧) : نبات الأباكا الذي يعد مصدرا للألياف النباتية الصلبة

السيسل

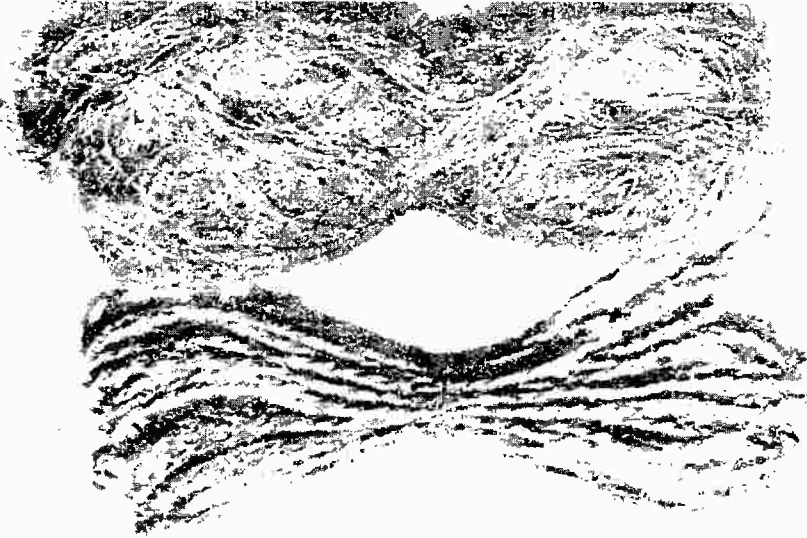
يزرع نبات السيسل (*Sisal (Agave atrovirens)* (شكل ٦-٨) في جزر هاواي والهند وبعض البلدان الإفريقية. ويتميز هذا النبات بشدة مقاومته للجفاف حيث ينمو في التربة عندما لا تنجح كل الأنواع الأخرى. ويتم إنتاج الألياف من الأوراق سواء باليد أو بواسطة بعض الآلات الحادة المخصصة لهذا الغرض، ثم تنظف الألياف وتجفف وتكبس. وتتميز ألياف السيسل بلونها الأبيض والأصفر، وخشونتها وصلابتها. وتستعمل تلك الألياف في صناعة الدوبارة والحبال بأنواعها المختلفة.

نباتات أخرى

وتشمل قنب نيوزيلندة وجوز الهند (شكل ٦-٩) والأناناس والبسالة وذرّة المكائس ونبات جذر المقشاة، وجميعها نباتات تنتج أليافاً صلبة تستخدم في أغراض صناعية كثيرة وهامة.



شكل (٦-٨): نبات السيسل الذي يعد مصدرا للألياف النباتية الصلبة



شكل (٦-٩): صورة للألياف الخشنة المستخرجة من القشرة الخارجية
لنبات جوز الهند والذي يعد مصدرا للألياف النباتية الصلبة